

LA PUERTA A OTROS MUNDOS

# TECNOLOGIA NARALIS EST (TECHNE)

Año III, Edición Especial  
Otoño 2025  
MEMORIAS



Encuentro de Docentes e Investigadores  
en Educación en Tecnología

## EDIET

Congreso Internacional

## REPETIC

DEL 30 OCTUBRE AL 1 DE NOVIEMBRE



UNIVERSIDAD DISTRITAL  
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS  
Facultad de Ciencias y Educación



Maestría en Educación  
en Tecnología



ESPECIALIZACIÓN EN  
EDUCACIÓN EN TECNOLOGÍA



# **TECNOLOGIA NARALIS EST (TECHNE)**

**Año III, Edición Especial, Otoño 2025**

## **MEMORIAS**

**IX Encuentro de Docentes e Investigadores en  
Educación en Tecnología**

**Facultad de Ciencias y Educación**

**Universidad Distrital Francisco José de Caldas**

**Bogotá - Colombia**

**Diseño Web: Ginnie Rowe. DGR Communications**

**<https://www.dgrcommunications.com/>**

## **EQUIPO EDITORIAL**

### **Director**

Carlos Marpegán

### **Editor**

Gabriel Ulloque

## **COMITÉ ORGANIZADOR**

Sergio Briceño Castañeda

sbricenoc@udistrital.edu.co

Coordinador EDIET

Ruth Molina Vásquez

rmolinav@udistrital.edu.co

Representante REPETIC

## **COMITÉ ACADÉMICO**

Antonio Quintana Ramírez Universidad Distrital Francisco José de Caldas

Jhon Jairo Páez Universidad Distrital Francisco José de Caldas

Mary Luz Ortiz Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

Heriberto Pinto Linares Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

Adriana Sandoval Espitia Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (Sede Tunja)

Carlos Merchán Basabe Universidad Pedagógica Nacional

José Luis Romo Universidad de Nariño

Liliana Patricia Restrepo Valencia Universidad Católica de Manizales

Isabel Cristina Muñoz Vargas Universidad de Córdoba

Henry Sánchez Universidad del Magdalena

Maryury Agudelo Corporación Universitaria Minuto de Dios

Roberto Ferro Universidad Católica - Cali



## ÍNDICE

|                                                                                                                                                                                         |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Editorial</b>                                                                                                                                                                        | 7  |
| <b>Prólogo de los Organizadores</b>                                                                                                                                                     | 8  |
| <b>Didácticas emergentes</b>                                                                                                                                                            | 10 |
| <i>Estrategia didáctica para fomentar habilidades del lenguaje icónico en el educación media</i>                                                                                        | 11 |
| Adriana Sandoval Espitia, Jeidy Tatiana Ortiz Ramírez, Juan Esteban Rodríguez Díaz                                                                                                      |    |
| <i>Miradas didácticas para la integración de robótica educativa y educación inclusiva</i>                                                                                               | 20 |
| Edwin Geovanny Piratova Mesa                                                                                                                                                            |    |
| <i>Las TIC y los Tránsitos Educativos en el contexto universitario</i>                                                                                                                  | 27 |
| Glenis Bibiana Álvarez Quiroz, Miguel Ángel Palomino Hawasly, Julio José Rangel Vellojín                                                                                                |    |
| <i>Emergencia de Subjetividades de estudiantes de secundaria en la Implementación de una Narrativa Transmedia</i>                                                                       | 47 |
| David Ricardo Martínez Durán                                                                                                                                                            |    |
| <i>Fortalecimiento del pensamiento divergente mediante Actividades Tecnológicas Escolares (ATE): revisión de antecedentes.</i>                                                          | 55 |
| Oscar Daniel Carrero Romero                                                                                                                                                             |    |
| <i>Antecedentes de la educación virtual en colombia</i>                                                                                                                                 | 64 |
| Sergio Libardo Silva Sandobal, Yamile Sandoval Muñoz                                                                                                                                    |    |
| <i>Didácticas emergentes: prácticas con Design Thinking y storytelling en la formación de educadores infantiles</i>                                                                     | 72 |
| Daniela Osorio Angarita, Zaily del Pilar García Gutiérrez                                                                                                                               |    |
| <i>La programación scratchJr cómo herramienta didáctica: Una experiencia de aula para el fortalecimiento del vocabulario en el idioma inglés con estudiantes de grado primero de la</i> | 79 |



*I.E.D Escuela Normal Superior San Pedro Alejandro*

Camila Andrea Amaya Lugo, Delia Rosa López Meriño, Narlys Patricia Villalobos Ropain

*Uso de las TIC en la enseñanza del inglés en Sumapaz* 87

Tatiana Marcela Briceño Montenegro

*Didácticas emergentes: prácticas con Design Thinking y storytelling en la formación de educadores infantiles* 97

Daniela Osorio Angarita, Zaily del Pilar García Gutiérrez

*Integración de Competencias Digitales Docentes: Hacia una Educación Innovadora y Efectiva.* 104

Leidy Lized García Aponte, Cesar Ferney Gonzalez Peñaranda, Jonathan Mauricio Ovalle Castro

**Inteligencia artificial y Educación** 112

*Modelo pedagógico de co-aprendizaje virtual con proyección a la sustentabilidad en la era de la inteligencia artificial* 113

Juan Carlos Giraldo Cardozo, Isabel Cristina Muñoz Vargas

*Diseño de una estrategia didáctica con chatbots basados en LLMs para el fortalecimiento del aprendizaje a la programación* 121

Santiago Quintero Pérez, Jorge David Hernandez Morelo, Juan Carlos Giraldo Cardozo

*Inteligencia Artificial: caso con aprendices SENA* 130

Beisy Yurani Ende Roa

*Didáctica de la inteligencia artificial en educación* 141

Ruth Molina

**Gestión y Seguridad de la Información de los Actores Escolares** 151

*Afectación por el uso de redes sociales en la dimensión emocional en estudiantes universitarios* 152

|                                                                                                                                             |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Innovaciones en Educación en tecnología e informática</b>                                                                                | <b>161</b> |
| <i>Habilidades para el siglo XXI que se deben tener en cuenta para aplicar la robótica educativa y el enfoque STEAM en el aula de clase</i> | 162        |
| Adriana Sandoval Espitia, Lina Fernanda Ávila Cely                                                                                          |            |
| <i>El enfoque STEM y la Robótica Educativa: estrategia didáctica para el desarrollo de las habilidades de pensamiento.</i>                  | 170        |
| Mafer Karina Reyes Rojas, Mary Luz Ortiz Ortiz                                                                                              |            |
| <i>Explorando la robótica con Arduino uno: creación de un software educativo para estudiantes de primaria</i>                               | 180        |
| Ginna Marcela Castellanos Huertas, Karen Lorena Fuentes Tenjo, Ariel Esteban Bonilla Cordoba                                                |            |
| <i>Construyendo EcoComunidades Design thinking + STEM</i>                                                                                   | 191        |
| Ivone A. Castelblanco Montañez                                                                                                              |            |
| <i>Huerta Solar: propuesta con enfoque STEM</i>                                                                                             | 202        |
| Luz Eliana Suarez Niño                                                                                                                      |            |
| <i>Formación Profesoral en Competencias Digitales en la Educación Superior Colombia/México</i>                                              | 213        |
| Andrés Gutiérrez Rico, Lía Margarita Ramírez Báez, Franco Maryuri Agudelo                                                                   |            |
| <i>Cultura Maker: prototipado y educación tecnológica</i>                                                                                   | 220        |
| Hector David Ariza Betancur, Miguel Angel Rodríguez Yusti, Juan David Sanchez Zarate                                                        |            |
| <b>Producción digital y derechos de autor</b>                                                                                               | <b>228</b> |
| <i>EVA en mezclas químicas para la competencia de indagación</i>                                                                            | 229        |
| Gina Paola Bautista Dueñas, Carlos René Bernal Bernal                                                                                       |            |

|                                                                                                                                       |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <i>ATE: Comprender la ciencia a través de la Ganadería</i>                                                                            | 237 |
| Rubén Darío Giraldo Díaz                                                                                                              |     |
| <i>Metodología de diseño M7</i>                                                                                                       | 245 |
| Juan Camilo Garzón Cuevas                                                                                                             |     |
| <i>Estudio para el diseño de un OVA en sistema circulatorio</i>                                                                       | 253 |
| Mónica Andrea Cortés Pérez Edwin Antonio Díaz Flórez                                                                                  |     |
| <i>Diseño formativo, dominando el riesgo biomecánico</i>                                                                              | 263 |
| Sandra Milena Escobar Rojas                                                                                                           |     |
| <i>TABLEAU: Tu herramienta para gráficos estadísticos</i>                                                                             | 274 |
| Edwin Leonardo Poveda Villanueva                                                                                                      |     |
| <i>Laboratorios virtuales para la enseñanza de la química: el caso de un colegio en Bogotá</i>                                        | 282 |
| Claudia Marcela Ramírez Anzola, Oscar Jardey Suárez                                                                                   |     |
| <i>La Importancia de la robótica educativa y el uso de materiales reciclables en el aprendizaje del siglo XXI</i>                     | 291 |
| Shermye Nicolle Mateus Castañeda, Yerli Karine Bonilla Plata, Nelson Stith Calderón Torres                                            |     |
| <i>Ambientes de Aprendizaje experienciales que promueven interacciones eficaces para el desarrollo del Lenguaje de las infancias,</i> | 301 |
| Mariana Bulla Penagos, Milena Gantiva Rivera, Tania Latorre Camelo                                                                    |     |



## EDITORIAL

Cuando en 2023 concretamos el sueño de editar en forma gratuita esta revista especializada on-line, dirigida a investigadores, docentes, estudiantes, público entusiasta -con el propósito de mejorar, acrecentar y difundir el área de Educación Tecnológica en Argentina e Iberoamérica- éramos conscientes de que el saber tecnológico es un capital cultural fundamental de toda sociedad contemporánea y que constituye una plataforma ineludible para cualquier política educativa innovadora que busque la formación de un ciudadano/a libre, crítico, democrático, inteligente y reflexivo.

El vertiginoso cambio técnico actual ha convertido a la formación en tecnología en una asignatura indispensable, vital y revolucionaria. La Educación Tecnológica es hoy “El” espacio imprescindible en la educación formal, porque implica la tarea fundante de pensar y enseñar construyendo cultura tecnológica desde adentro, en el marco de un modelo de desarrollo democrático, igualitario y emancipador.

Sin duda, el desarrollo socio-económico de Latinoamérica (nuestra Patria Grande al decir de José Martí) requiere de un fuerte impulso a la innovación tecnológica desde el punto de vista técnico. Por eso, nuestro anhelo es que TechNE tenga una oportuna difusión en el amplio espacio de la pedagogía hispanohablante para que nunca quede de lado la formación **socio-técnica** de las personas que seguirán construyendo el futuro.

En la hermana República de Colombia existe una valiosa actividad investigativa y pedagógica en torno a la tecnología en el ámbito educativo que amerita ser compartida y valorada por nuestras comunidades educativas.

Hoy nos complace lanzar este Número Especial de TechNE donde desplegamos un completo dossier del IX Encuentro de Docentes e Investigadores en Educación en Tecnología EDIET / IX Congreso internacional de REPETIC, organizado por la Universidad Distrital Francisco José de Caldas y que tuvo lugar en Bogotá, entre el 30 de octubre y 1 de noviembre del 2024.

En esta Edición Especial, nuestros lectores podrán recorrer las diferentes ponencias y profundizar en los amplios campos de la Educación en Tecnología y de la Educación con Tecnología; incluyendo temáticas de candente actualidad tales como: Didácticas emergentes, Inteligencia Artificial y Educación, Gestión y Seguridad de la Información de los Actores Escolares, Innovaciones en Educación en Tecnología e Informática, y Producción digital y derechos de autor.

Agradecemos a todos los colegas colombianos por esta importante contribución a la pedagogía latinoamericana, y en particular a la Dra. Ruth Molina Vásquez y al Lic. Carlos Merchán Basabe, referentes de la Red REPETIC y gentiles contactos que hicieron posible esta publicación.

Carlos María Marpegán - Gabriel Ulloque  
Otoño del 2025

## PRÓLOGO

Estas memorias constituyen un testimonio valioso del compromiso y el rigor académico de una comunidad educativa que se articuló alrededor de la reflexión, la práctica y la investigación en el IX Encuentro de Docentes e Investigadores en Educación en Tecnología y el IX Congreso Internacional de la Red REPETIC, realizados de manera híbrida en Colombia a finales del año 2024, con el objetivo de generar escenarios de diálogo y construcción colectiva, donde convergen saberes, experiencias y visiones que enriquecen el horizonte educativo en nuestra región, en el campo de la educación en y con tecnología.

Este evento fue organizado por la Maestría en Educación en Tecnología, la Especialización en Educación en Tecnología, el Grupo de investigación DIDACTEC y el proyecto PAET de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, y contó con el respaldo de destacadas instituciones de educación superior en Colombia: la Universidad Pedagógica Nacional, la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, la Universidad de Nariño, la Universidad Católica de Manizales, la Corporación Universitaria Minuto de Dios, la Universidad de Córdoba, la Universidad del Magdalena y la Fundación Universitaria Católica Limen-Gentium.

Las memorias recogen aportes significativos documentados en investigaciones, reflexiones y experiencias de aula distribuidas en las siguientes cinco áreas temáticas: *Didácticas emergentes*, desde la integración inclusiva de la robótica, las narrativas transmedia, la cultura maker y el fortalecimiento del pensamiento divergente, la implementación de laboratorios virtuales, estrategias de *design thinking* y el uso creativo de las TIC en la enseñanza del inglés y la formación docente. Los trabajos relacionados con *Inteligencia artificial -IA- y Educación*, presentan los desafíos actuales en torno de modelos pedagógicos de co-aprendizaje virtual, aspectos didácticos de implementación de plataformas de IA y experiencias prácticas de formación a nivel técnico y tecnológico. La temática de *Gestión y Seguridad de la Información de los Actores Escolares* aborda elementos sobre la seguridad de datos personales en redes digitales y la conformación de identidades desde la dimensión emocional del uso de redes sociales. Trabajos relacionados con el desarrollo de habilidades para el S.XXI, educación virtual, proyectos Stem, robótica educativa, implementación de chatbots, lenguaje de Scratch y programación, hacen parte de la temática de *Innovaciones en Educación en tecnología e informática*, que presentan transformaciones en los procesos educativos requeridos por la sociedad actual. Finalmente, la temática de *Producción digital y derechos de autor* plantea y analiza propuestas formativas entorno del estudio de nuevas metodologías de diseño, diseño formativo y desarrollo de software educativo, entornos, ambientes y objetos virtuales de aprendizaje, así como experiencias con el uso de realidad virtual. El carácter híbrido del encuentro amplificó la participación nacional e internacional y reafirmó el papel de las tecnologías como mediadoras en la construcción de comunidades de aprendizaje. Además, permitió fortalecer redes de conocimiento, consolidar alianzas interinstitucionales y fomentó vínculos entre grupos de investigación, docentes en ejercicio y en formación.

De igual manera, evidenció rutas emergentes de investigación, llamadas a realizar aportes significativos en la formación de las nuevas generaciones que requieren las sociedades del S.XXI, en contextos latinoamericanos particulares. Fue este, un punto de inflexión,

para establecer un contexto de socialización que enriqueció el diálogo permanente entre maestros, investigadores y estudiosos inquietos en el tema.

Estas memorias celebran el trabajo realizado, proyectan líneas futuras de innovación educativa y posibilidades emergentes para el área de tecnología e informática en los niveles de educación básica, media, técnica y universitaria. Así, se reafirma la convicción de que la Educación en Tecnología no es solo una disciplina en expansión, sino también un campo fértil para el pensamiento crítico, la equidad, la inclusión y la transformación social.

Ruth Molina Vásquez  
Sergio Briceño Castañeda  
Organizadores

## **Didácticas emergentes**

En esta temática se incluyen investigaciones y experiencias de formación que evidencian dinámicas propias de didácticas que responden a la evolución del contexto educativo, incluyendo propuestas que transforman las prácticas de enseñanza a partir de la reflexión en contextos escolares particulares. Estas didácticas emergentes de carácter transformador se incorporan desde diferentes expresiones de la tecnología en el área de tecnología e informática o pueden considerarse como medidoras de conocimiento en otras áreas de formación.

## **Estrategia Didáctica para Fomentar Habilidades del Lenguaje Icónico en el Educación Media.**

Adriana Sandoval Espitia<sup>1</sup>

Jeidy Tatiana Ortiz Ramírez

Juan Esteban Rodríguez Díaz

### **Resumen**

En la actual era digital, a menudo utilizamos elementos icónicos que nos ayudan interactuar con las diversas plataformas virtuales y redes de comunicación basadas en mensajería instantánea y redes sociales. Con el uso de internet muchos usuarios usan instrucciones, que probablemente no comprenden su intencionalidad comunicativa visual, esto abarca una amplia gama de elementos gráficos que han evolucionado y son actualmente indispensables para en la forma en que nos comunicamos con otros. La presente investigación, se centró en evaluar el impacto que generó implementar una estrategia didáctica para potenciar las habilidades del lenguaje icónico en la educación media, apalancando la lectura icónica en un entorno visual. Dentro del desarrollo metodológico, se trabajó la investigación-acción, desde donde se analizaron a través de un pre-test y pos-test, las necesidades e intereses que tenían los estudiantes de grado undécimo en aprender sobre lectura icónica. Dentro de los resultados, se evidenció un avance en la interpretación de la lectura icónica y cómo ésta contribuye al desarrollo integral de los estudiantes dentro de su formación académica.

**Palabras clave:** Lectura icónica; Educación media; Estrategia didáctica; Pensamiento crítico.

### **Abstract**

In the digital age, we frequently use iconic elements that help us interact with various virtual platforms and communication networks based on instant messaging and social media. With the use of the internet, many users employ visual instructions whose communicative visual intention they may not fully understand. This encompasses a wide range of graphic elements that have evolved and become indispensable in the way we communicate with others. This research focused on evaluating the impact of implementing a didactic strategy to enhance iconic language skills in secondary education, leveraging iconic reading in a visual environment. Methodologically, action research was employed, where the needs and interests of eleventh-grade students in learning about iconic reading were analyzed through pre- and post-tests. The results showed an improvement in the interpretation of iconic reading and how it contributes to the comprehensive development of students within their academic formation.

---

<sup>1</sup> Perteneciente al grupo de investigación CETIN. Universidad Pedagógica y Tecnológica

**Keywords:** Iconic reading; Secondary education; Didactic strategy; Critical thinking.

## Introducción

La lectura icónica y la alfabetización visual, son dos elementos que requieren de mayor atención, por parte de las sociedades académicas y actores inmersos en él ejercicio de enseñanza. por eso, estos conceptos han cobrado una relevancia creciente en el ámbito educativo contemporáneo (Alvarado, 2017). En un mundo donde la información visual predomina, es fundamental que los estudiantes desarrollen habilidades que les permitan interpretar y analizar de manera crítica los elementos visuales que encuentran en su entorno (Tello, 2016). Es por ello que un estudio de alfabetización visual no solo es esencial para la comprensión de imágenes y símbolos en contextos escolares, sino que también es necesario para el desarrollo de competencias que les permitan a los estudiantes interactuar de manera efectiva con la información en un entorno digital y multicultural (Eco, 2000).

En Colombia, se percibe la sensación que existe una carencia significativa en la enseñanza del lenguaje icónico. La falta de atención en la alfabetización visual y la débil educación en competencias relacionadas con la interpretación y creación de mensajes visuales, pareciera concordar con un diagnóstico prematuro sobre esta carencia. En tal sentido, pensarse que un currículo educativo en las instituciones educativas pueda limitar la capacidad de los estudiantes para comprender y comunicarse eficazmente, entraría en contra vía hacia un objetivo pedagógico que pueda centrar las sinergias con estos nuevos espacios de comunicación, donde cada vez aparecen nuevos elementos visuales y tecnológicos, que requieren de una profunda revisión de los actuales lineamientos curriculares, que deja esta interpretación a cargo del docente de área. Cabe resaltar que influye en este proceso del lenguaje icónico el contexto en el que se encuentran los actores activos de cada institución. Según Smith y Pérez (2019), citado por Morales y Pulido (2023), "la alfabetización visual es fundamental en la era digital, ya que permite a los individuos decodificar y codificar mensajes visuales de manera efectiva" permitiendo integrar la alfabetización visual en el sistema educativo colombiano, que requiere satisfacer esta necesidad de desarrollar habilidades críticas para interpretar, analizar y crear mensajes visuales en diversos contextos promoviendo la creatividad y la comprensión lectora.

En tal sentido, es necesario que el país se plantee reflexiones en torno a la iconicidad como mediador pedagógico en los contextos educativos actuales, entendiendo "la relevancia que tiene el código icónico en los procesos de aprendizaje. Numerosas investigaciones han demostrado que la inclusión de elementos visuales en los materiales didácticos facilita la memorización, la comprensión y la retención de la información" (Vázquez 2020). Es por esto que se presenta esta experiencia de aula, que toma como punto de referencia a la Institución Educativa Gimnasio Gran Colombiano de la ciudad de Tunja Boyacá. Se contó con la participación de estudiantes de grado Undécimo de esta institución, quienes a través de una encuesta, plasmaron el bajo conocimiento y la falta de apropiación sobre la comprensión de lectura icónica, como un ejercicio cognitivo



complejo, que implica la interpretación de símbolos, imágenes y otros elementos visuales al servicio de la extracción de información y la construcción de un significado.

### **Marco Teórico**

La lectura icónica se ha consolidado como una herramienta esencial en el proceso educativo, especialmente en un contexto donde la comunicación visual predomina. Cervantes et al. (2022) argumentaron que “el icono y, por supuesto, un texto que contenga estas características permitirá de manera auténtica la comprensión de ese texto de forma práctica, ya que las imágenes en su narración, interpretación y descripción son una herramienta indispensable para el mejoramiento de las competencias comunicativas” (pp. 39-40). Esta perspectiva resalta la importancia de los textos icónicos como recursos didácticos que facilitan el aprendizaje al conectar a los estudiantes con el mundo real. Los textos icónicos, al estar formados por imágenes que pretenden explicar el mundo real, permiten que los estudiantes sean capaces de desarrollar competencias para identificar elementos significativos de la vida (Cervantes et al., 2022, p. 49).

### **La Interpretación del Lenguaje Icónico**

La relación entre el lenguaje icónico y la interpretación de imágenes, se profundiza con la noción de que “el lenguaje icónico sustituye a las palabras, pero hay que enseñar a interpretar y leer los significados de los iconos” (Martínez, 2021, p. 117). Esto implica que, para aprovechar al máximo el potencial educativo de los íconos, es fundamental formar a los estudiantes en la lectura y el análisis crítico de estos recursos visuales. En tal sentido, Pereira (2020) propuso que “la iconicidad se apoyaría en una capacidad biológicamente configurada en la evolución de nuestra especie para asociar el habla con informaciones procedentes de otros sentidos” (p. 190). Este enfoque sugiere que la capacidad de interpretar imágenes es inherente a la condición humana, lo que subraya su relevancia en el proceso de aprendizaje.

### **Sensibilización ante la Comunicación Visual**

Mendoza (2017) también aportó a esta discusión, al señalar que “los alumnos no se dan cuenta de las múltiples comunicaciones visuales presentes en su vida, puesto que están acostumbrados a considerar información solo lo que le llega por medio de la palabra” (p. 19-20). Esto pone de manifiesto la necesidad de sensibilizar a los estudiantes para que reconozcan y comprendan los mensajes visuales que los rodean, integrando así el texto icónico en su educación.

Por su parte, Valiente (2016) enfatizó que “la lectura es una actividad cuyo objetivo es comprender el mensaje y/o la información tanto implícita como explícita” (p. 28). De este modo, el texto icónico al ser un sistema gráfico que representa la realidad a través de imágenes, integrando aspectos culturales e históricos en el proceso de interpretación (Valiente, 2016, p. 26) entrega herramientas valiosas en el ejercicio de interpretación y lectura de las diversas realidades. La educación en lectura icónica, por lo tanto, no solo enriquece las competencias comunicativas, sino que también potencia el desarrollo cognitivo de los estudiantes.

### **Evolución de la Lectura Icónica en la Era Digital**

La tecnología ha transformado la interacción con las imágenes, pasando de representaciones estáticas a contenidos dinámicos como videos e infografías. La digitalización facilitó el acceso a recursos visuales, desarrollando habilidades de análisis crítico y la creación de

contenido cada vez más llamativo y más estimulante. En los contextos educativos, esta transformación e interpretación iconográfica busca una integración de la lectura icónica en el currículo, promoviendo un aprendizaje activo y colaborativo a través de herramientas digitales.

Pillajo (2023) propuso que para que se dé esta naturalización curricular, es necesario que "este enfoque sea direccionado hacia experiencias de aprendizaje y proyectos de aula. Todo ello permitirá mejorar estrategias didácticas caducadas y con modelos tradicionales que no han sido la mejor técnica para la enseñanza en los niños, donde se incluyan juegos didácticos virtuales, que permitirán también insertarse en la tecnología, pero con carácter pedagógico" (p. 80). Esto facilita la inserción de la tecnología en el proceso educativo, especialmente en la primera infancia.

Por su parte, Cervantes et al. (2022) diseñaron una unidad didáctica compuesta por "cinco actividades integradas por el contenido teórico, práctico y digital... desarrolladas de manera sincrónica en formato PDF y online, haciendo uso de los dispositivos tecnológicos personales y el aula especializada de informática" (p. 69). Además, mencionaron que "una de las herramientas incorporadas en los salones de clase para potenciar el proceso educativo son los Objetos de Aprendizaje (OA), que se definen como recursos digitales autocontenidos, diseñados para utilizarse en procesos de enseñanza y aprendizaje, y se caracterizan por la capacidad de reutilización que contienen" (p. 45).

### **Estrategias Pedagógicas en la Lectura Icónica**

Poder naturalizar ejercicios pedagógicos en el aula, es una camino que ya se viene recorriendo. Martínez (2021) organizó su propuesta, orientada a estudiantes de cuarto de primaria, "en diversas actividades, cada una de ellas acompañadas de imágenes, dibujos o pinturas que mediante el juego orientan al jugador para que haga una lectura detallada de la imagen y la relacione con el texto antes de dar una respuesta" (p. 62). Por su parte, Pereira (2020) discutió que "este vínculo de la iconicidad con la predisposición biológica para asociar informaciones de distintas modalidades sensoriales la sitúa en el ámbito de las teorías de cognición corpórea y la acerca al iconismo primario, ya que supone entenderla como primer modo de representación disponible en el desarrollo semiótico hacia la simbolización convencional" (p. 190), aplicable también a la primera infancia.

Mendoza (2018) planteó que, contribuir al mejoramiento del lenguaje oral y escrito surge de la necesidad de implementar herramientas didácticas, como dinámicas de aula, juegos, lecturas iconográficas, canciones, películas, sirviendo como medio para satisfacer este reto e ir fortaleciendo el desarrollo del lenguaje oral y escrito en los niños del grado 5-B del colegio Once de Noviembre del municipio de Los Patios" (p. 7). Por otra parte, Valiente (2016) subrayó que "el propósito, entonces, del diseño y la implementación de estrategias pedagógicas es el fortalecimiento de la comprensión lectora icónica en los infantes. Por tanto, las estrategias pedagógicas no son uniformes, por el contrario, se presentan de forma variada" (p. 63).

Finalmente, otra de las categorías abordadas en esta propuesta se relaciona con la importancia y los aportes que realizan los "memes" en la construcción moderna del lenguaje visual. Rodríguez, Tinoco y Souza Júnior (2019) describieron la imagen desde una perspectiva sociosemiótica, considerándola "como un evento social, a través de la práctica de distribución y producción del lenguaje... que define o contribuye en gran medida a la comprensión de la

propagación de los memes" (p. 41). En su sustancia semiótica, el meme se compone de diferentes unidades de propagación, algunas de las cuales son: "a) expresiones meméticas; b) imágenes meméticas; c) historietas meméticas; d) gifs meméticos; e) videos meméticos; f) perfiles meméticos" (p. 41).

## METODOLOGÍA

Desde el punto de vista metodológico, este estudio desarrolló un enfoque de investigación-acción cuyo objetivo es “comprender y resolver problemáticas específicas de una colectividad vinculadas a un ambiente” (Hernández et al., 2014, p. 496). La intervención se centró en la implementación de una guía didáctica relacionada con el fortalecimiento de la lectura icónica, proporcionando un marco teórico estructurado para el diseño y planificación de actividades de intervención. Así mismo, se diseñaron y aplicaron dos instrumentos de recolección de información: un pre-test con el propósito de analizar inicialmente conocimientos sobre el tema de estudio y un pos-test que aplicó posterior a la intervención de la población que sirvió para validar la efectividad en el progreso de adquisición de nuevos conocimientos. La población objeto de estudio correspondió a 28 estudiantes de la Institución Educativa Gimnasio Gran Colombiano de la ciudad de Tunja con edades entre 16 y 18 años y pertenecientes a estratos socioeconómicos 1 y 2.

## RESULTADOS

Para desarrollar la estrategia didáctica basada en una guía pedagógica, se definieron unos objetivos claros y específicos que alinearon las expectativas de aprendizaje con las competencias deseadas. Estos objetivos fueron medibles y alcanzables, ya que facilitaron la evaluación del progreso de docentes y estudiantes. La guía se estructuró en secciones que incluyeron la teoría, ejemplos y actividades prácticas, además de incorporar actividades interactivas que promovieron un aprendizaje activo. Se implementaron mecanismos de evaluación formativa para proporcionar retroalimentación continua y se integraron recursos tecnológicos que enriquecieron la experiencia educativa.

En cuanto al diseño del pretest, se formularon ocho preguntas de respuesta abierta para 23 estudiantes de grado undécimo del Gimnasio Gran Colombiano, con el objetivo de evaluar su conocimiento sobre la lectura icónica. La mayoría de los participantes (65,2%) entendió la lectura icónica como una imagen, un 13,0% la consideró un símbolo, un 8,7% la definió como un elemento visual y un 13% incluyó respuestas diversas en la categoría "otro".

Tabla 1. Evidencia de aplicación del Pre-test en estudiantes de grado undécimo.

| ¿Qué entiende por lectura icónica? |         | Frecuencia | Porcentaje |
|------------------------------------|---------|------------|------------|
| Válido                             | Imagen  | 15         | 65,2       |
|                                    | Símbolo | 3          | 13,0       |

|  |                 |    |       |
|--|-----------------|----|-------|
|  | Elemento visual | 2  | 8,7   |
|  | Otro            | 3  | 13,0  |
|  | Total           | 23 | 100,0 |

Fuente: propia del autor

En base a los resultados presentados en la tabla 1, se elaboró una guía didáctica en el programa Canva, centrada en fortalecer los conocimientos sobre la lectura icónica, siguiendo la estructura de Barrios et al. (2021), quien planteó que “la planificación se debe reflexionar en la siguiente pregunta: ¿Cómo se organizan los contenidos de forma eficiente, lógica y armoniosa?” (p. 59). Esta estructura permitió realizar ajustes para asegurar la efectividad de las actividades en el aula. Para acceder a la guía didáctica se puede hacer a través del siguiente enlace: [https://www.canva.com/design/DAGEFgIm1Cs/tqzqXkWwpImVCYDjhlsr2w/view?utm\\_content=DAGE](https://www.canva.com/design/DAGEFgIm1Cs/tqzqXkWwpImVCYDjhlsr2w/view?utm_content=DAGE)

Luego de aplicar la guía didáctica en varias sesiones, se aplicó un un pos – test para conocer el grado de conocimiento que tuvieron los estudiantes sobre el tema de lectura icónica. Los resultados se observan a continuación, en la tabla 2.

## 2. videncia de aplicación del Pos- test

| ¿Qué desafíos presenta la lectura icónica en un mundo cada vez más globalizado y conectado? |                   | Frecuencia | Porcentaje |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------------|------------|
| Válido                                                                                      | Representación    | 9          | 39,1       |
|                                                                                             | Contextualización | 3          | 13,0       |
|                                                                                             | Personalización   | 1          | 4,3        |
|                                                                                             | Comunicación      | 1          | 4,3        |
|                                                                                             | Interfaz          | 1          | 4,3        |
|                                                                                             | No sabe           | 8          | 34,8       |
|                                                                                             | Total             | 23         | 100,0      |

Fuente: propia del autor

Dentro de los resultados obtenidos por los estudiantes de grado undécimo se identificó en comparación con el pre-test, que el principal desafío en la lectura icónica en un contexto globalizado es la forma de representación, puesto que los estudiantes, aunque comprendieron el tema en un (39,1%), se sigue presentando baja interpretación visual. De igual manera, el momento de contextualizar, ya que el (13%) de ellos estudiantes dejaron ver dificultades para comprender el significado de una imagen fuera de su contexto cultural. La personalización, comunicación e interfaz se suman a estas deficiencias (4,3%) cada uno. Un porcentaje considerable de encuestados

(34.8%) admite no saber qué desafíos presenta la lectura icónica, lo que sugiere la necesidad de mayor investigación y educación en este tema. Es por esto que la globalización plantea retos significativos en la interpretación de imágenes debido a la diversidad cultural, la complejidad de los contextos y la necesidad de adaptar los mensajes visuales a diferentes audiencias.

## **CONCLUSIONES**

Se evidenciaron dificultades en el uso del lenguaje icónico, lo que motivó la implementación de actividades didácticas a través de una guía que fomentó la interacción entre el lector y el conocimiento, favoreciendo procesos cognitivos como pensamiento crítico. De igual manera se brindaron elementos didácticos que favorecieron el ejercicio docente en la institución Educativa Gimnasio Gran Colombiano, con herramientas concretas para enriquecer su práctica pedagógica. Este estudio, demostró que, al integrar tecnologías emergentes y ejercicios didácticos, sí es posible mejorar la comprensión y apropiación de la lectura icónica en estudiantes de la básica media, además de desarrollar habilidades críticas y creativas, útiles en la preparación formativa, fomentando el reconocimiento de carreras universitarias relacionadas con el entorno visual y digital. De esta manera, se reafirmó la importancia de fomentar la lectura icónica en las aulas escolares como habilidad esencial en el contexto escolar actual que aporte a una educación más dinámica y atractiva.

La lectura icónica se convierte en un proceso fundamental para la formación integral de los estudiantes, ya que les proporciona los instrumentos necesarios para enfrentar un mundo visual cada vez más complejo. La integración de recursos visuales en el currículo no solo mejora la comprensión textual, sino que también estimula el pensamiento crítico y la creatividad en diversas disciplinas.

## Referencias bibliográficas

- Alvarado, J. (2017). La lectura icónica en el contexto educativo. Editorial Universitaria.
- Barrios Perea, P y Reales Fontalvo, M. (2021). Fortalecimiento de las competencias comunicativas y el aprendizaje autónomo en estudiantes, a través de una guía didáctica.
- Cadena-Iñiguez, Pedro, Rendón-Medel, Roberto, Aguilar-Ávila, Jorge, Salinas-Cruz, Eileen, Cruz-Morales, Francisca del Rosario de la, & Sangerman-Jarquín, Dora Ma.. (2017). Métodos cuantitativos, métodos cualitativos o su combinación en la investigación: un acercamiento en las ciencias sociales. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 8(7), 1603-1617. Recuperado en 24 de septiembre de 2024, de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2007-09342017000701603&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-09342017000701603&lng=es&tlng=es).
- Cervantes Camargo, C, Ramírez Arrieta, M, Rebolledo Sánchez, S y Sarmiento Morales, M. (2022). Fortalecimiento de la habilidad lectora en inglés con textos icónicos haciendo uso de un OVA en séptimo grado de la institución educativa Gabriel Escorcía Gravini de Soledad, Atlántico. Universidad de Cartagena.
- Eco, U. (2000). La estructura ausente: Introducción a la semiótica. Lumen.
- Educativa Mushuk Pakari del sector de Calderón San Miguel de Común. [Tesis de Maestría]. Quito: Universidad Tecnológica Indoamérica.,p.17.
- Esparza-Morales, I., Tarango, J., & Machin-Mastromatteo, J. (2017). Valores de lectura icónica en estudiantes de educación superior: identificación y desarrollo de propuestas. *Revista General de Información y Documentación*, 27, p. 341.
- García Ávila, S., (2017). Alfabetización Digital. *Razón y Palabra*, 21(98), 66-81.
- Giroux, H. A., & McLaren, P. (1998). *Pedagogía crítica: Un enfoque para la educación en el siglo XXI*. Ediciones Morata.
- Hernández-Sampieri, R., et al. (2014). *Metodología de la Investigación*. México: McGRAW-HILL.
- Isadora, Rodríguez, de, Andrade., Ana, Luiza, H., Tinoco, Machado., Aniel, Improt, França. (2019). Os efeitos da iconicidade na pré-alfabetização: um estudo psicolinguístico de pareamento figura-palavra escrita. *Ilha do Desterro*, doi: 10.5007/2175-8026.2019V72N3P175
- Martinez-Martinez, L. (2021). El Juego Como Estrategia Didáctica en la Comprensión Lectora del Lenguaje Icónico Para el Área de Castellano en las Estudiantes del Grado Cuarto de Primaria. Universidad de Santander. Extraído de <https://repositorio.udes.edu.co/server/api/core/bitstreams/68a55ae0-6a08-4f47-a85e-110867544784/contentu.co>., p. 102.

- Mendoza Niño, M. F. (2018). Fortaleciendo procesos didácticos en el desarrollo del lenguaje oral y escrito de los niños del grado 5-B del colegio Once de Noviembre sede primaria del municipio de Los Patios [Trabajo de Grado Pregrado, Universidad de Pamplona].
- Merton, R.K. - La Entrevista Focalizada. (2020). Scribd.INNOVA Research Journal, ISSN 2477-9024 (Septiembre-Diciembre 2020). Vol. 5, No.3 pp. 182-195 Recuperado el 15 de agosto de 2024, de <http://es.scribd.com/document/359940564/Merton-R-K-La-Entrevista-Focalizada>
- Morales, L., & Pulido-Cortés, O. (2023). Alfabetización inicial: travesías al mundo de la lectura y la escritura. Praxis & Saber, 14(37), e16292. <http://doi.org/10.19053/22160159.v14.n37.2023.16292>
- Pereira, M. G. (2020). Semiosis icónica en el desarrollo del lenguaje infantil. Pragmalingüística/Pragmalingüística, Monográfico 2, 179-198. <https://doi.org/10.25267/pragmalinguistica.2020.iextra2.11> .,p. 188.
- Pillajo Gualoto, M. (2023). La lectura icónica como estrategia metodológica en el desarrollo del lenguaje oral en niños de 3 a 4 años, en la Unidad Educativa Mushuk Pakari del sector de Calderón San Miguel de Común. [Tesis de Maestría]. Quito: Universidad Tecnológica Indoamérica.,p.17. Pillajo Gualoto, M. (2023). La lectura icónica como estrategia metodológica en el desarrollo del lenguaje oral en niños de 3 a 4 años, en la Unidad
- Repositorio Hulago Universidad de Pamplona. <http://repositoriodspace.unipamplona.edu.co/jspui/handle/20.500.12744/7854> ., p.22.
- Tello, M. (2016). El método icono-verbal y su impacto en la comunicación oral. Revista de Educación, 294.
- Valiente Fandiño, L. M., (2016). Leer Imágenes para leer el mundo, la lectura icónica desde una estrategia pedagógica basada en expresiones artísticas en el Jardín Infantil Corpohunza. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/11349/26170>., p.79.
- Vázquez Porta, A. (2020). Lo que no(s) enseñan los libros de texto: análisis del código icónico y lingüístico de los libros de texto de 2o y 4o de Educación Secundaria obligatoria. <http://hdl.handle.net/2183/28911> P. 7

# **Miradas didácticas para la integración de robótica educativa y educación inclusiva**

**Edwin Geovanny Piratova Mesa**

**Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia**

## **Resumen:**

La siguiente ponencia hace parte del proyecto titulado “Educación inclusiva y brecha de conocimiento tecnológico: abordaje con estrategias de robótica educativa y el enfoque STEM”, con código SGI N° 3728, cuyo objetivo busca fortalecer la inclusión desde estrategias didácticas basadas en la robótica educativa con enfoque STEM para disminuir la brecha de conocimiento tecnológico en instituciones del departamento de Boyacá. Se enfatiza la robótica educativa como estrategia de inclusión desde una mirada didáctica. La metodología utilizada es mixta con enfoque descriptivo; la muestra corresponde a ocho instituciones, seleccionadas intencionalmente, con estudiantes de quinto y once de instituciones educativas oficiales del departamento de Boyacá. Se concluyó que la robótica educativa es una herramienta didáctica que potencia el desarrollo de habilidades de forma interdisciplinar.

## **Abstract:**

The following paper is part of the project entitled “Inclusive education and technological knowledge gap: approach with educational robotics strategies and STEM approach”, with SGI code No. 3728, which aims to strengthen inclusion from didactic strategies based on educational robotics with STEM approach to reduce the technological knowledge gap in institutions in the department of Boyacá. Educational robotics is emphasized as an inclusion strategy from a didactic point of view. The methodology used is mixed with a descriptive approach; the sample corresponds to eight institutions, selected intentionally, with students of fifth and eleventh grades



of official educational institutions of the department of Boyacá. It was concluded that educational robotics is a didactic tool that enhances the development of skills in an interdisciplinary way.

**Palabras clave:** Robótica educativa, educación inclusiva, didáctica.

### **Desarrollo de la ponencia:**

#### **Introducción:**

El contexto educativo actual trae nuevos retos y dinámicas generadas a raíz de las nuevas tecnologías que invitan a la comunidad educativa a repensar las dinámicas educativas pedagógicas; uno de estos retos tiene que ver con cómo utilizar la tecnología con una finalidad educativa y que a su vez posibilite la inclusión y la diversidad. Para dicho análisis se utilizaron bases de datos académicas tales como Redalyc, Scielo, Dialnet y Google Académico, así como revistas científicas relacionadas con tecnologías y educación. La cantidad total de documentos identificados fue de 27, de los cuales fueron seleccionados 20 unidades de estudio compuestas artículos académicos y trabajos de grado de pregrado y maestría. Se seleccionaron teniendo en cuenta que incluyeran las siguientes categorías: robótica educativa, educación inclusiva, didáctica, proceso de enseñanza aprendizaje, interdisciplinariedad, competencias y habilidades, herramientas TIC, desafíos.

#### **Metodología:**

La investigación se enmarca dentro de una metodología mixta, ya que incluye información cuantitativa y cualitativa; el enfoque es de tipo descriptivo. La población está compuesta por estudiantes de instituciones educativas oficiales de municipios no certificados del departamento de Boyacá. La muestra corresponde a ocho de estas instituciones, seleccionadas

con un muestreo intencional, con estudiantes de grado quinto y once. En cuanto a los instrumentos a utilizar está la encuesta y la rejilla de observación.

### **Resultados a partir del estado del arte**

El estado del arte se concibió como una metodología en sí mismo, a partir de los planteamientos de Gómez et al., (2015), quien propone tres fases metodológicas: fase de planeación, fase de diseño y gestión, fase de análisis, elaboración y formalización. En este sentido, la finalidad del estado del arte fue identificar el panorama de la integración de la RE desde una mirada didáctica e inclusiva.

**Robótica educativa:** De acuerdo a la revisión de antecedentes se pudo identificar que la robótica educativa (en adelante RE) se potencia a partir del enfoque STEM, ya que propicia el desarrollo de diversas habilidades tales como la resolución de problemas, la investigación científica, el seguimiento, la evaluación de proyectos y la divulgación de experiencias.

**Inclusión educativa:** A manera general, la robótica educativa propicia elevados niveles de participación en los diferentes niveles educativos, ya que incluye tanto a estudiantes como a docentes. Aunado a esto, los roles de cada actor del proceso cambian a uno más activo y diverso, lo cual se traduce en una disminución de la brecha de género, una atención a los diferentes estilos de aprendizaje de estudiantes con o sin discapacidad. Respecto a los estudiantes con discapacidad, la RE para estudiantes con Trastorno de Espectro Autista TEA es la estrategia implementada más extendida en la revisión de la literatura.

**Didáctica:** Desde el punto de vista del aprendizaje se muestran dos enfoques para la integración de robótica: el primero relacionado con el robot como herramienta de aprendizaje y el segundo como medio didáctico para fortalecer habilidades creativas, de aprendizaje y de diseño. A su vez el uso de robots obedece a cuatro objetivos principales: facilitar el desarrollo

del tema de la clase, fomentar el desarrollo de habilidades, atraer y motivar a los estudiantes en el proceso de aprendizaje y enriquecer la misma experiencia.

**Procesos de enseñanza aprendizaje:** Los procesos de enseñanza aprendizaje, muestran que uno de los principales logros de la apropiación social de la ciencia y la tecnología para la inclusión, fue la adaptación del aprendizaje basado en problemas en ABP al contexto de territorios vulnerables por medio de la robótica. Sin embargo, el continuo avance de la RE, hace necesaria la investigación e implementación de nuevas metodologías activas e inclusivas acordes a las necesidades de cada estudiante. Por esta razón, se reconoce que los objetivos STEM se entrelazan con las competencias científicas, la didáctica y la misión educativa de la escuela.

**Interdisciplinariedad:** Respecto a los procesos de integración e las diferentes áreas del conocimiento, la robótica permite enseñar una gran cantidad de contenidos de diversas áreas, sin embargo, los niños y adolescentes se inclinan hacia los temas relacionados con tecnología sin importar su complejidad. Así mismo, la RE posibilita la transversalidad de todas las áreas del conocimiento, incluso las que no son de tecnología en el currículo escolar infantil.

**Competencias y habilidades:** Uno de los eslabones principales el proceso educativo es el docente, quien tiene contacto directo con los estudiantes. Por lo tanto, los docentes deben propiciar el desarrollo de habilidades y competencias dentro del aula. En consonancia, (Sánchez, 2019) encuentran que la RE permite la consolidación de diferentes habilidades por parte de los estudiantes, estas son: análisis, pensamiento computacional y competencias profesionales en TIC.

**Herramientas TIC:** Se reconoce que las herramientas TIC relacionadas con el uso de software y hardware, permiten experimentar de forma segura y accesible por medio de simuladores y entornos virtuales para complementar las actividades prácticas con robots físicos.

Así mismo se reconocen herramientas de software como el LMS Moodle para su articulación en los diferentes niveles educativos, el software CHERP y Beet-Bot y los mapas mentales. Respecto al hardware se identifican los robots en general y los kits de robótica KIBO, LEGO.

**Desafíos:** Los desafíos involucran a todo el andamiaje educativo: por parte de los docentes se evidencia una falta de formación y competencias para el empleo de RE en el aula; esto genera una resistencia por parte de algunos docentes. En relación a los estudiantes, no se evidencia el uso de la tecnología de forma crítica, sino en un sentido más instrumental. Por otra parte, respecto a los principios universales de inclusión, existen pocas investigaciones que relacionen el DUA con la robótica dentro del aula.

### **Fundamentos teóricos**

**Didáctica:** La didáctica, en lo relacionado por Zambrano (2019) se ubica en la relación entre aprendizaje-enseñanza, de naturaleza instrumental y cuyo énfasis está en los saberes disciplinares (p. 76).

**Robótica educativa:** La robótica educativa RE es un enfoque innovador que integra diferentes disciplinas curriculares, propiciando un aprendizaje activo en los estudiantes, por medio del uso de dispositivos mecánicos, electrónicos y tecnológicos. (Vivas & Sáez, 2019, p. 109)

**Educación inclusiva:** La educación inclusiva es entendida por Barrio (2009) como un proceso cuya idea principal es la participación y se opone a cualquier tipo de exclusión en el contexto educativo, para reclamar un aprendizaje desde la igualdad.

### **Discusión y análisis de resultados**

Los resultados generados a partir de la revisión de la literatura, indican un panorama dual: por una parte, se encuentra que la RE articulada desde el PC, propicia el aprendizaje y

brinda un ecosistema que posibilita el desarrollo de los procesos de aprendizaje para el fortalecimiento de habilidades tanto en los estudiantes como en los docentes. En contraposición, existen muchos eslabones sueltos en el proceso educativo a partir de la RE, relacionados con la resistencia al cambio por parte de algunos docentes, la marcada brecha tecnológica, que a su vez se convierte en un aspecto de exclusión, y sobre todo la falta de cualificación y planificación didáctica desde la RE en articulación con el PC por parte de los docentes, se convierten en verdaderos desafíos para el contexto educativo.

### Referencias:

- Arango, M. D., Branch, J. W., & Jiménez, J. A. (2020). Apropiación social de la ciencia y la tecnología a través de una iniciativa de intervención e inclusión educativa de niños y adolescentes de territorios vulnerables de la minería usando la robótica, como una alternativa para la construcción de la paz. *El Ágora USB*, 20(1), Article 1. <https://doi.org/10.21500/16578031.4255>
- Barrio, J. L. (2009). Hacia una Educación Inclusiva para todos. *Universidad Complutense de Madrid*, 20(1), 13-31.
- Carrillo, L. G. (2020). *La Robótica como estrategia didáctica en la Física (Fenómenos Ondulatorios)* [Tesis de maestría]. UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO.
- Castro, D. P., & Sánchez, C. A. (2020). *Implementación de Arduino para desarrollar pensamiento computacional con metodología STEAM a través de la electrónica en informática en estudiantes de undécimo en Barranquilla-Atlántico* [Tesis de maestría]. Universidad de Santander UDES.
- Cedeño, E. (2023). Implementación de la robótica educativa en el currículo escolar: Experiencias y perspectivas. *Revista Ingenio Global*, 2(2), Article 2. <https://doi.org/10.62943/rig.v2n2.2023.63>
- Córdoba, M. D., & Cristancho, Y. (2021). *Curso virtual de robótica educativa integrando el modelo STEAM con Scratch y Arduino para el desarrollo del pensamiento computacional en noveno grado* [Tesis de maestría]. Universidad de Santander UDES.

- Domènech, J. (2019). STEM Oportunidades y retos desde la Enseñanza de las Ciencias. *Revista de Ciències de l'Educació*, 155-168. <https://doi.org/10.17345/ute.2019.2>
- Fernández, I. (2020). *Robótica educativa adaptada al alumnado con TEA* [Tesis de pregrado]. UNIVERSIDAD DE SEVILLA.
- García, A., Gutiérrez Esteban, P., & Ayuso del Puerto, D. (2022). Propuesta didáctica de iniciación a la programación en educación infantil considerando el DUA. *Revista Infancia, Educación y Aprendizaje*, 8(2), Article 2. <https://doi.org/10.22370/ieya.2022.8.2.2897>
- García, O. (2022). La robótica educativa y el pensamiento computacional en la primera infancia y el hogar: Un estudio en la prensa digital. *Digital Education Review*, 41, Article 41. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8526068>
- González, M. O., Flores, J. M., Huerta, P., & Gómez, H. (2020). Integración de robótica educativa en educación primaria de la región altos sur de Jalisco, México. En *La tecnología como eje del cambio metodológico*. (pp. 881-886). UMA editorial.
- Gómez, M., Galeano, C., & Jaramillo, D. A. (2015). El estado del arte: Una metodología de investigación. *Revista Colombiana de Ciencias Sociales*, 6(2), 423. <https://doi.org/10.21501/22161201.1469>
- Loureiro, A. C., & Miranda, M. (2022). Robótica educativa y codificación en contextos de inclusión un estudio exploratorio\_2022. *EDUTEC 2022 Palma XXV Congreso Internacional*, 688-690.
- Melo, D. S. (2020). *Integración de las ciencias básicas en educación media con enfoque STEM en robótica comparada con una metodología tradicional de enseñanza* [Tesis de maestría]. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.
- Molano, D. J., & Acero, Ó. L. (2024). La robótica educativa: Una interdisciplina didáctica integradora para la enseñanza. *Revista Educación y Ciudad*, 23. <https://doi.org/10.36737/01230425.n48.3160>
- Palmera, L. M., Muñoz, L. A., Guerrero, D. F., & Holguín, Y. (2023). Objeto virtual de aprendizaje para la enseñanza: Instrumento de apoyo para la inclusión de la informática en niños con discapacidad. *Mundo Fesc*, 13(27), Article 27.

- Restrepo, D., Jiménez, J. A., & Branch, J. W. (2022). Educación 4.0: Integración de robótica educativa y dispositivos móviles inteligentes como estrategia didáctica para la formación de ingenieros en STEM. *DYNA*, 124-135. <https://doi.org/10.15446/dyna.v89n222.100232>
- Rodrigo, J. (2021). Robótica para la inclusión educativa: Una revisión sistemática. *Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa*, 11, Article 11. <https://doi.org/10.6018/riite.492211>
- Romero, J. M., De la Cruz, J. C., Ramos, M., & Martínez, J. A. (2023). Robótica educativa para el desarrollo de la competencia STEM en maestras en formación. *BORDÓN revista de pedagogía*, 75(4), Article 4. <https://doi.org/10.13042/Bordon.2023.97174>
- Sánchez, L. F. (2019). *Componentes pedagógicos para la aplicación de ejercicios con robótica educativa como herramienta de apoyo para el fortalecimiento de competencias STEM en estudiantes de básica secundaria de la IESVP* [Tesis de maestría]. Universidad Nacional de Colombia.
- Sánchez, M. del M. (2020). La robótica, la programación y el pensamiento computacional en la educación infantil. *Infancia, Educación y Aprendizaje*, 7(1), Article 1. <http://revistas.uv.cl/index.php/IEYA/index>
- Vivas, L., & Sáez, J. (2019). Integración de la robótica educativa en Educación Primaria. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa - RELATEC*, 18(1), 107-129. <https://doi.org/10.17398/1695-288X.18.1.107>
- Zambrano, A. (2019). Naturaleza y diferenciación del saber pedagógico y didáctico. *Pedagogía y Saberes*, 50, 75-84. <https://doi.org/10.17227/pys.num50-9500>
- Zorrilla, J., Lores, B., Martínez, S., & Ruiz, J. (2023). El papel de la robótica en Educación Infantil: Revisión sistemática para el desarrollo de habilidades. *Revista interuniversitaria de investigación en tecnología educativa*, 15, Article 15. <https://doi.org/10.6018/riite.586601>

## **Las TIC y los Tránsitos Educativos en el contexto universitario**

Nombre (s) Autor (es)

Glenis Bibiana Álvarez Quiroz- Universidad de Córdoba- Colombia

Miguel Ángel Palomino Hawasly- Universidad de Córdoba- Colombia

Julio José Rangel Vellojín- Universidad de Córdoba- Colombia

### **Resumen:**

En la presente ponencia se examinan los tránsitos educativos en el ámbito universitario, enfocándose en el uso de las TIC (Tecnologías de la Información y Comunicación) y las subjetividades que se están desarrollando entre los jóvenes de Montería. La metodología empleada es de carácter cualitativo, mediante un estudio de caso desde la perspectiva epistemológica del sujeto conocido. La recopilación de datos se realizó a través de grupos focales, relatos de vida y narrativas digitales. La muestra estuvo compuesta por 28 estudiantes de dos universidades, con edades comprendidas entre 18 y 23 años, pertenecientes a diversos programas de pregrado de la Universidad de Córdoba y la Universidad Cooperativa de Colombia, sede Montería. Entre las conclusiones, se destaca que las TIC juegan un papel crucial en la formación de las subjetividades de los jóvenes. En el contexto universitario de Montería, se observa que los tránsitos educativos han evolucionado desde un modelo tradicional hacia uno híbrido, que combina la educación tradicional con el apoyo de las TIC, sin estar completamente inmerso en estas últimas.

Palabras clave: Tránsitos educativos, Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), subjetividades, jóvenes, universidad.



## **Abstract**

In this presentation, the educational transitions in the university environment are examined, focusing on the use of ICT (Information and Communication Technologies) and the subjectivities that are developing among young people in Monteria. The methodology employed is qualitative, through a case study from the epistemological perspective of the known subject. Data collection was carried out through focus groups, life stories, and digital narratives. The sample consisted of 28 students from two universities, aged between 18 and 23, belonging to various undergraduate programs at the University of Córdoba and the Universidad Cooperativa de Colombia, Monteria campus. Among the conclusions, it is highlighted that ICT plays a crucial role in the formation of the subjectivities of young people. In the university context of Monteria, it is observed that educational transitions have evolved from a traditional model to a hybrid one, which combines traditional education with the support of ICT, without being completely immersed in the latter.

**Keywords:** Educational transitions, Information and Communication Technologies (ICT), subjectivities, young people, university.

## **Subjetividades en el Contexto Universitario de los Tránsitos Educativos y TIC**

### **Introducción**

El impacto de las tecnologías en la educación no solo depende de su grado de avance técnico, sino también del modelo pedagógico en el que se sustentan y de la forma en que se entiende la relación entre el docente y el estudiante, así como la enseñanza misma. En el contexto actual, donde la información abunda gracias a las tecnologías, fomentar un aprendizaje efectivo se ha convertido en un desafío, especialmente en el ámbito de la Educación Superior.

Las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), como señalan Castells y Barrera (1986), se refieren a las herramientas y medios empleados para gestionar y procesar información. La UNESCO (2008) sugiere que la integración de las TIC en la educación podría ayudar a reducir la creciente brecha en la sociedad del conocimiento, agudizada por la brecha digital (Álvarez & Blanquicett, 2015).

Las universidades, en su rol fundamental, deben ser espacios de reflexión y aprendizaje activo, donde los estudiantes aprovechen las ventajas que ofrecen las nuevas tecnologías y los medios a través de los cuales se difunden. Estos recursos deberían permitirles desarrollar habilidades analíticas y generar nuevo conocimiento.

El papel de las TIC en la transformación del aprendizaje implica explorar cómo afectan los programas universitarios y adaptar la formación para satisfacer las necesidades del nuevo entorno social. Esto incluye la creación de redes y centros educativos a distancia, nuevos escenarios y herramientas para los procesos educativos. Por lo tanto, es crucial integrar las tecnologías con un propósito pedagógico claro. Para que los procesos educativos sean relevantes

y significativos, es necesario un cambio en la visión que estudiantes, docentes y administrativos tienen sobre la enseñanza y el aprendizaje.

Este cambio requiere modificar los enfoques metodológicos hacia modelos más flexibles, como los entornos virtuales, además de transformar la forma en que se produce, gestiona y asimila el conocimiento, tanto a nivel institucional como individual.

En este contexto, surge el interés por analizar los cambios educativos emergentes impulsados por las TIC, a través de las experiencias subjetivas de un grupo de jóvenes de dos universidades de Montería, mediante el análisis de narrativas digitales, grupos focales y relatos de vida.

## **Referentes teóricos**

### **Subjetividad digital**

Banfield (1982) define la subjetividad como aquellos aspectos del lenguaje que expresan opiniones, emociones, evaluaciones y especulaciones, incorporando así los sentimientos. Por su parte, Benveniste (1958) la vincula con la presencia del hablante en el lenguaje y su utilización. El concepto de subjetividad ha sido ampliamente estudiado en algunas ramas de la lingüística, destacándose como una manera sistemática en la que el hablante se manifiesta a través del lenguaje.

La subjetividad se asume como una construcción influenciada por procesos culturales, sociales, educativos y económicos que moldean identidades aparentemente individuales, pero que se relacionan con lo colectivo como base para la construcción social de lo personal (Álvarez et al., 2020). Estas subjetividades están impregnadas de prácticas de disciplina y control, reflejando las

normativas sociales sobre género, identidad, estatus, rol, desempeño, profesión, ubicación, valores y relaciones interpersonales.

Foucault (1988) expone que las ciencias humanas examinan las condiciones empíricas bajo las cuales los individuos crean sus realidades, sistemas simbólicos, estilos de vida e instituciones, sin recurrir a nociones de “mundos de vida” o “conciencias trascendentales”. Las interacciones entre los procesos de subjetivación juvenil y las tecnologías seleccionadas son comprendidas como transformaciones e interdependencias mutuas, lo que Erazo y Muñoz (2007) denominan Subjetivaciones Tecnojuveniles.

### **Tránsitos educativos con TIC**

Los tránsitos educativos aluden a las transformaciones que ocurren durante el recorrido académico en los diversos niveles educativos, particularmente en la Educación Superior, debido a los efectos de diferentes entornos, metodologías de trabajo y realidades. García-Canclini (1997) sostiene que vivir en constante cambio, con variaciones continuas en las relaciones sociales, conduce a una deconstrucción más radical que la propuesta por las teorías sobre la subjetividad y la conciencia. En este contexto, los tránsitos educativos se relacionan con los nuevos vínculos que surgen a partir de los usos cognitivos y sociales de las TIC. En otras palabras, se refiere a los trayectos desiguales y combinados que se producen al adoptar social, cognitiva y culturalmente nuevas formas de aprender y enseñar.

La universidad, como espacio de reflexión y aprendizaje activo, debe fomentar que los estudiantes aprovechen las tecnologías emergentes y las mediaciones que las acompañan para desarrollar sus capacidades de análisis y creación de conocimiento. Para lograr que los procesos

educativos sean significativos y adecuados, es necesario impulsar el uso pedagógico de las tecnologías, lo que implica cambios en las percepciones de estudiantes, profesores y administrativos en cuanto a la enseñanza y el aprendizaje.

Estos cambios deben traducirse en modificaciones metodológicas que conduzcan hacia entornos educativos más flexibles, como los entornos virtuales, y también requieren transformaciones en la producción, comprensión y gestión del conocimiento, tanto por parte de las universidades como de docentes y estudiantes.

### **Perspectiva metodológica**

La metodología de esta investigación sigue un enfoque cualitativo, que permite al investigador explorar cómo los participantes comprenden, comparten y utilizan conocimientos, comportamientos e instrumentos para interpretar sus experiencias. La investigación cualitativa se enfoca en examinar la naturaleza de las actividades, relaciones, problemas, medios, materiales o herramientas en un contexto específico. Su objetivo es ofrecer una descripción integral, analizando detalladamente todo el fenómeno en su conjunto (Vera, 2004).

Este estudio se basó en el método de estudio de caso, ya que permite examinar un fenómeno actual dentro de su contexto real (Yin, 1984). Los datos se pueden recopilar de diversas fuentes, tanto cualitativas como cuantitativas, tales como entrevistas, observaciones directas, documentos, registros archivados, observación de participantes y análisis de instalaciones u objetos físicos (Chetty, 1996). Este enfoque de investigación es útil por su capacidad de aplicarse a situaciones reales, actuales y humanas.

### **Resultados**

A partir del empleo de la matriz de coherencia metodológica, se identificaron 2 categorías y 7 subcategorías, así:

Tabla 1

Categorías y subcategorías

| Categorías                  | Subcategorías                                                        |
|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| A: Tránsitos educativos     | 1. Profesores y TIC<br>2. Escrituras                                 |
| B: Subjetividades digitales | 1. Relaciones interpersonales<br>2. TIC y tiempo<br>3. TIC y espacio |

Fuente: elaboración propia

**A: Tránsitos educativos**

Como se mencionó anteriormente en el documento, los tránsitos educativos se comprenden como los cambios que se dan a lo largo de la vida académica en diferentes niveles educativos, en este caso en la universidad.

En esta categoría emergieron 2 subcategorías: profesores y TIC y escrituras.

**1. Profesores y TIC**

Dada la intensidad de uso de la tecnología por los estudiantes y la brecha potencial en los conocimientos técnicos entre los estudiantes y profesores, se necesita un movimiento aún mayor hacia el aprendizaje interactivo en el aula de educación superior con el fin de que esta generación tecno-inteligente, participe en el proceso de enseñanza y aprendizaje (Lewis, Fretwell, Ryan & Parham, 2013).

Al respecto, algunos estudiantes expresaron *“en el caso de los profesores, algunos de estos no están capacitados en el uso de algunas tecnologías”* (Testimonio de Agustín en un grupo focal de la Unicórdoba).

Prensky (2001) planteó que, la supuesta brecha "digital" entre los estudiantes y profesores no es tan significativa como se sugiere por algunos; concluyó que la edad puede ser un predictor pobre de importantes tipos de experiencia relacionada con la tecnología y, además, que es perfectamente posible que los profesores podrían ser usuarios y adeptos más frecuentes de algunas tecnologías que sus estudiantes (Kennedy & Judd, 2008).

El profesor universitario tiene nuevos desafíos pedagógicos, en cuanto a la mediación con las tecnologías en sus procesos educativos buscando responder a las necesidades cambiantes de los estudiantes y de los desafíos de la Educación superior.

## **2. Escrituras**

Johnson (1997) señala que los llamados estudios de interfaz están emergiendo, revelando aspectos importantes sobre las nuevas bases de las prácticas de lectura y escritura. Estos estudios sitúan a los dispositivos como computadores, teclados y pantallas en un contexto histórico continuo de interfaces que influyen en nuestras formas de comunicación. A través de las interfaces digitales, se establece una mediación entre el individuo (tanto escritor como lector) y la máquina (PC, tabletas, teléfonos móviles), lo que transforma y define las nuevas maneras de leer y escribir (Emerson, 2014).

La lectura y la escritura se consideran técnicas corporales que, con el tiempo, han estado cada vez más influenciadas por la tecnología (Taipale, 2015). En este contexto, la lectura se describe como una actividad física que involucra no solo las manos y los brazos, sino todo el cuerpo. Tanto la lectura como la escritura pueden ocurrir en espacios cerrados y se interpretan dentro del paradigma de la comunicación corporal (Fortunati, 2005). Por ejemplo, las expresiones faciales juegan un papel importante durante la lectura y la escritura, ya sea en papel o en formato digital.

Entre las manifestaciones subjetivas de los estudiantes con respecto a la escritura se encuentra “*se me ha olvidado un poco escribir a lápiz, la caligrafía cambia, ya que no estoy acostumbrado a escribir por medio físico, y menos en la universidad*” (Testimonio de Samuel en un grupo focal de la Unicórdoba).

Es necesario que, con los cambios en las bases materiales de la lectura y la escritura, también es fundamental que las habilidades asociadas a estas prácticas evolucionaran (Shove & Pantzar, 2005).

## **B: Subjetividad digital**



En esta categoría emergieron 3 subcategorías: Relaciones interpersonales, TIC y tiempo, TIC y espacio.

### **1. Relaciones interpersonales y TIC**

La socialización en entornos digitales ha sido objeto de investigación en las últimas décadas (Sánchez, Muñoz & Ortega, 2015). Se ha señalado que el uso de Internet y las redes sociales están influyendo de manera significativa en las relaciones interpersonales de los jóvenes, facilitando el acceso a la compañía de sus pares y a la cercanía (Valkenburg, Sumter & Peter, 2011).

*“Es muy incómodo el simple hecho de hablar con alguien y que no le presten atención por atender los dispositivos móviles, estamos en un mismo lugar físico, pero muchas veces no nos miramos las caras”* (Relato de Agustín en Unicórdoba).

Se plantea que, si se utilizan adecuadamente los sistemas de comunicación mediados tecnológicamente por Internet como las redes sociales, pueden ayudar a enriquecer las relaciones de pareja de adolescentes y jóvenes. Sin embargo, hay factores en juego compitiendo, como los riesgos que Internet y la comunicación en línea implican, o como la comunicación con extraños en línea, para citas o encuentros sexuales (Valkenburg, Peter & Schouten, 2006).

Entre las perspectivas, los estudios sobre el impacto de las nuevas tecnologías y las redes sociales en las relaciones de pareja adolescentes siguen siendo considerados emergentes; en la investigación de Sánchez, Muñoz & Ortega (2015), se subraya la importancia de la actividad en línea como calidad de las relaciones de pareja de los adolescentes.

## 2. TIC y tiempo

Austin & Totaro (2011) plantean que el uso de las TIC se identifica a menudo porque los usuarios se quedan hasta altas horas de la noche, que aparentemente se relaciona con los niveles más bajos de rendimiento académico.

*“Lo que hago los fines de semana es descargar y averiguar diferentes juegos y coloco en mi gestor de descargas todas las aplicaciones que normalmente descargo en la semana, que en promedio son casi 50 gigas, lo pongo a descargar desde la noche del sábado hasta la noche del domingo, sin descansar el computador, sin tocarlo”* (Testimonio de Jhon a través de una narrativa digital de la Unicórdoba, Unicórdoba).

Algunos estudios sobre los aspectos negativos del uso de las TIC se enfocan en la relación entre las horas de sueño y el comportamiento violento. Por ejemplo, en el estudio de Vernon, Barber y Modecki (2015), los estudiantes que reportaron altos niveles de uso de redes sociales también informaron más problemas de alteración del sueño, lo que se asoció con una menor calidad del sueño y afectó su rendimiento escolar.

Es crucial destacar que las TIC son una parte esencial en la vida de niños, jóvenes y adultos, aunque su uso excesivo puede generar dependencia. Por lo tanto, es necesario promover medidas de protección que fomenten el desarrollo saludable de los individuos, orientadas hacia estilos de vida saludables, así como regular el uso de estos dispositivos (De la Fuente, 2017).

## 3. TIC y espacio

El auge de internet, la utilización de las tecnologías como aplicaciones, redes sociales, entre otras, han influido en la forma en que las personas interactúan entre sí y con el espacio físico que los rodea.

*“Con respecto a dispositivos móviles- como el teléfono-, muchas veces uno va caminando y le tiene que decir a los amigos, oye, mira para adelante, porque si no, se chocan, eso es muy fastidioso. Es importante que se tomen un momento y lleguen a su salón de clases con la mirada en frente, o deténgase un momento y verifique la información que le están enviando. Se están perdiendo algunas cosas, por ejemplo, llegan al ascensor y no dicen ni buenos días, buenas tardes, entran como con un caparazón, se está perdiendo la simpatía en espacios comunes por el uso de herramientas como Smartphone en todo momento”* (Relato de Andrea de la UCC).

Las TIC han permeado los estilos de vida y dan forma a la realización de actividades diarias. Los jóvenes utilizan las TIC como una fuente de expresión; se evidencia que, en el establecimiento de nuevas redes sociales a través del entorno virtual, se robustecen los tejidos existentes o se reconstruyen las redes que se habían perdido por la distancia física.

## **Conclusiones:**

Los entornos virtuales de socialización se reconocen como nuevas oportunidades para la comunicación, generando códigos comunicativos y sistemas de significación distintos. Las herramientas tecnológicas, especialmente las redes sociales, han pasado a ser una norma social para muchos jóvenes de esta generación. Actividades como actualizar el estado en Facebook o Twitter y publicar fotografías en Instagram se han convertido en parte de su rutina diaria y tienen gran relevancia. En relación con los tránsitos educativos, el perfil de los estudiantes actuales difiere notablemente de aquel con el que los docentes fueron formados. Mientras que antes los

estudiantes no disponían de tantas herramientas de comunicación y se describían como sujetos más disciplinados, que aprendían en un entorno estático y bajo la instrucción directa de un profesor, hoy en día aprenden interactuando en múltiples contextos y utilizando medios diversos. La comunicación se da a través de redes sociales, documentos en línea y páginas especializadas, lo que evidencia un cambio en las prácticas educativas, tanto de los profesores como de los estudiantes, en relación con las TIC/TAC, la escritura y las formas éticas de acceder y usar la información. A pesar de la era digital, muchos docentes aún se mantienen fieles a enfoques tradicionales de enseñanza, apoyándose en la conferencia como el método predominante (Blin & Munro, 2008; Selwyn, 2007). Sin embargo, un número creciente de profesores ha comenzado a incorporar herramientas como las redes sociales y aplicaciones especializadas en sus áreas de enseñanza para fortalecer los procesos de aprendizaje, lo que refleja un tránsito educativo en las universidades analizadas. Otro cambio en la educación superior relacionado con las TIC es el uso constante de la escritura digital por parte de los jóvenes, quienes pasan gran parte del día escribiendo en plataformas como WhatsApp, redes sociales como Facebook e Instagram, y también utilizando el correo electrónico para enviar archivos o comunicarse con sus profesores.

En la categoría de Subjetividades digitales, se confirma una rápida transformación en los estilos de vida de los jóvenes, impulsada por el uso de las TIC. Estos jóvenes se perciben como nativos digitales, ya que han crecido rodeados de tecnologías, aunque algunos consideran que este estatus depende del contexto. El trabajo con jóvenes también reveló la aparición de nuevos discursos y terminologías, como "twittear", "facebookear", "whatsappear", "trinar", "selfies", y "etiquetar", que forman parte del vocabulario cotidiano y varían según la aplicación utilizada.

En el contexto universitario de Montería, se observa un cambio en el modelo educativo tradicional hacia un enfoque mixto. Aunque no se trata de un modelo completamente centrado en las TIC, combina elementos de la educación tradicional con el uso de tecnologías. Un ejemplo de este tránsito educativo se refleja en el aula, donde, aunque los estudiantes parecen estar atentos al docente, en realidad están ocupados con sus dispositivos (WhatsApp, Facebook, Twitter). Mientras el profesor utiliza herramientas TIC, como presentaciones en PowerPoint, los estudiantes buscan información adicional relacionada con el tema de discusión, usando sus dispositivos personales.

## Referencias:

- Aigner, M. (2007). La técnica de recolección de información mediante los grupos focales. CEO, Revista Electrónica CEO. Vol. 7. Recuperado de <http://huitoto.udea.edu.co/~ceo/www.elprisma.com/apuntes/curso.asp?id=2686>.
- Álvarez, G. & Blanquicett, J. (2015). Percepciones de los docentes rurales sobre las TIC en sus prácticas pedagógicas. *Revista Ciencia, Docencia y Tecnología*, Vol (34), 371-394. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=14542676016>
- Álvarez, G. B., Vélez, C. y Londoño, D. (2020). Las TIC/TAC: subjetividades de los jóvenes universitarios en Montería1. *Revista Interamericana de Investigación, Educación y Pedagogía*, 13(2), 115-156.
- Anderson, K. (2001). Internet use among college students: An exploratory study. *Journal of American College Health*, 50 (1), pp. 21–26
- Anderson, C. & Dill, K. (2000). Video games and aggressive thoughts, feelings, and behavior in the laboratory and in life. *Journal of Personality and Social Psychology*, 78 (4), pp. 772–790.
- Austin, W. & Totaro, M. (2011). Gender differences in the effects of Internet usage on high school absenteeism. *The Journal of Socio-Economics*, 40, pp. 192–198. Recuperado de <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-79953167448&origin=inward&txGid=0>
- Banfield, A. (1982). *Unspeakable sentences: Narration and Representation in the language of fiction*. Routledge and Kegan Paul. London.
- Benveniste, E. (1958). De la subjetividad en el lenguaje. *Journal de Psychologie*, julio-sept. Recuperado de <https://es.scribd.com/document/104706569/Benveniste-de-La-Subjetividad-en-El-Lenguaje>
- Bertaux, D. (1997). *Les récits de vie*. Paris, Francia: Nathan Université.
- Blin, F. & Munro, M. (2008). Why hasn't technology disrupted academics' teaching practices? Understanding resistance to change through the lens of activity theory. *Computers and Education*, 50 (2), pp. 475–490 <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2007.09.017>
- Castells, M. & Barrera, A. (1986). *El Desafío Tecnológico: España y las Nuevas Tecnologías*. Alianza Editorial. 407 p.

- Cattaneo, M.; Malighetti, P. & Spinell, D. (2016). The impact of University of the Third Age courses on ICT adoption. *Computers in Human Behavior*. Volume 63, October 2016, Pages 613–619. doi:10.1016/j.chb.2016.05.087
- Chetty, S. (1996). The case study method for research in small- and médium. *International small business journal*, vol. 5, octubre – diciembre.
- Davis, Alan. (2004). *Digital storytelling in an urban middle school*. Recuperado de <http://thenjournal.org/feature/61/>
- De la Fuente, R. (2017). ICTs and Teenage Students. Problematic Usage or Dependence. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. Vol 237, 21 February 2017, Pages 230-236. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2017.02.068>
- Duggan, M; Ellison, N; Lampe, C.; Lenhart, A. & Madden, M. (2015). Social media update 2014. *The Pew Research Center*. Recuperado de <http://www.pewinternet.org/2015/01/09/social-media-update-2014/>
- Emerson, L. (2014). *Reading Writing Interfaces: From the Digital to the Bookbound*. Minneapolis: EE.UU: Minnesota University Press.
- Erazo, E. & Muñoz, G. (2007). *Las mediaciones tecnológicas en los procesos de subjetivación juvenil: interacciones en Pereira y Dosquebradas, Colombia*, Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud. 2(5), pp. 723- 754.
- Ferrarotti, F. (1988). *Biografía y Ciencias Sociales*. San José, Costa Rica: Flacso.
- Fortunati, L. (2005). Is body-to-body communication still the prototype?. *Info. Soc.*, 21 (2005), pp. 53–61
- Foucault, M. (1988). El sujeto y el poder. *Revista Mexicana de Sociología*, Vol. 50, No. 3. (Jul. - Sep., 1988), pp. 3-20. Recuperado de <http://www.jstor.org/discover/10.2307/3540551?uid=3737808&uid=2&uid=4&sid=21103272163793>
- García-Canclini, N. (1997). Culturas híbridas y estrategias comunicacionales. *Revista estudios sobre las culturas contemporáneas, junio/año, vol. III*. Pag. 109- 128. México: Universidad de la Colima.
- Johnson, S. (1997). *Interface Culture: How New Technology Transforms the Way We Create and Communicate*. Basic Books, New York.

- Kennedy, T. & Judd, A. (2008). First year students' experience with technology: Are they really digital natives? *Australasian Journal of Educational Technology*, 24 (1), pp. 108–122
- Lenhart, A.; Purcell, K. Smith, A. Zickuhr, K. (2010). Social media and mobile internet use among teens and adults. *International Journal of Higher education*, Vol 56.  
Recuperado de [http://pewinternet.org/;media//Files/Reports/2010/PIP\\_Social\\_Media\\_and\\_Young\\_Adults\\_Report\\_Final\\_with\\_toplevels.pdf](http://pewinternet.org/;media//Files/Reports/2010/PIP_Social_Media_and_Young_Adults_Report_Final_with_toplevels.pdf)
- Lewis, C., Fretwell, C. , Ryan, J. & Parham, J. (2013). Faculty use of established and emerging technologies in higher education: A Unified Theory of Acceptance and Use of Technology Perspective. *International Journal of Higher education*, 2(2), 22-34. <http://dx.doi.org/10.5430/ijhe.v2n2p35>
- Lupton, D.A. (2014). *Feeling better connected': Academics' use of social media*. News & media research centre. Recuperado de <http://www.canberra.edu.au/about-uc/faculties/arts-design/attachments2/pdf/n-and-mrc/Feeling-Better-Connected-report-final.pdf>
- Mandavilli, A. (2011). Peer review: Trial by Twitter. *Nature*, 469 (2011), pp. 286–287
- Mueller, P. & Oppenheimer, D.M. (2014). The pen is mightier than the keyboard: advantages of longhand over laptop note taking. *Psychol. Sci.*, 00 (2014), pp. 1–10
- Nalwa, K. & Anand, A. (2003). *Internet addiction in students: A cause of concern*. *Cyberpsychology & Behavior*, 6 (6) (2003), pp. 653–656
- Niemz, K.; Griffiths, M. & Banyard P. (2005). Prevalence of pathological Internet use among university students and correlations with self-esteem, the general health questionnaire (GHQ), and disinhibition. *Cyberpsychology & Behavior*, 8 (6), pp. 562–570. Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16332167>
- Prensky, M. (2001). *Digital natives, digital immigrants*. On the Horizon, 9 (5) (2001)  
Recuperado de <http://www.marcprensky.com/writing/prensky%20-%20digital%20natives,%20digital%20immigrants%20-%20part1.pdf>
- Sánchez, V.; Muñoz, N. & Ortega, R. (2015). Cyberdating Q\_A”: An instrument to assess the quality of adolescent dating relationships in social networks. *Computers in Human Behavior*. Vol. 48 , julio, pp. 78-86.



- Selwyn, N. (2007). The use of computer technology in university teaching and learning: A critical perspective. *Journal of Computer Assisted Learning*, 23 (2) , pp. 83–94
- Shove, E. & Pantzar, M. (2005). Consumers, producers and practices: understanding the invention and reinvention of Nordic walking. *J. Consum. Cult.*, 5 (2005), pp. 43–64
- Taipale, S. (2015). Bodily dimensions of reading and writing practices on paper and digitally. *Telematics and Informatics*. Vol. 32, Issue 4, November 2015, Pages 766–775. Recuperado de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0736585315000325>
- UNESCO. (2008). *Estándares de competencias en TIC para docentes*. Recuperado de <http://www.eduteka.org/EstandaresDocentesUnesco.php>.
- Valkenburg, P, Peter J, Schouten, A. (2006). Friend networking sites and their relationship to adolescents' well-being and social self-esteem. *Cyberpsychol Behav*. Oct;9(5):584-90. DOI: 10.1089/cpb.2006.9.584
- Valkenburg, P., Sumter, S. & Peter, J. (2011). Gender differences in online and offline self-disclosure in pre-adolescence and adolescence. *British Journal of Developmental Psychology*, 29 (2), 253–269. <http://dx.doi.org/10.1348/2044-835x.002001>
- Vasilachis de Gialdino, I. (2006). *La investigación cualitativa*. Estrategias de Investigación cualitativa. P. 23- 64. Barcelona, España: Editorial Gedisa.
- Vera, L. (2004). Diálogo entre lo cuantitativo y lo cualitativo en la investigación científica. El desafío de la triangulación. *Disciplina y trabajo* 7(15): 38-40.
- Vernon, L.; Barber, B. & Modecki, K. (2015). Adolescent problematic social networking and school experiences: The mediating effects of sleep disruptions and sleep quality. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, 18 (7), 386–392
- Walsh, M. (2010). Multimodal literacy: What does it mean for classroom practice. *Australian Journal of Language and Literacy* , 33 (3), 211-239.
- Weis, R. & Cerankosky, B. (2010). Effects of video-game ownership on young boys' academic and behavioral functioning: A randomized, controlled study. *Psychological Science*, 21 (4), 463–470.
- Yin, RK (1984). *Estudio de caso: Diseño y métodos*. Newbury Park, CA: Sage.



### **Título de la ponencia**

Emergencia de Subjetividades de estudiantes de secundaria en la Implementación de una Narrativa Transmedia<sup>1</sup>

### **Nombre (s) Autor (es)**

David Ricardo Martínez Durán<sup>2</sup>

### **Resumen:**

Esta ponencia propone la implementación de Narrativas Transmedia Pedagógicas (NTP) como una estrategia didáctica emergente para la enseñanza de contenidos del área de Tecnología e Informática, desde las sistematizaciones adelantadas con el proyecto Semillero de Medios RadioAnduinos se ha podido evidenciar nuevos conocimientos que pueden aportar estos ejercicios propios de la cultura digital, muchas veces desde la educación informal con el alfabetismo Transmedia. Al final se hace una conclusión a manera de recomendación para tener más en cuenta esta emergencia de aprendizaje digital.

### **Abstract**

This paper proposes an implementation of Pedagogical Transmedia Storytelling (PTS), like as emergency strategy didactic for teaching of contents in Technology and Technology Information area, on based of advance systematizations with de project “Semillero de Medios RadioAnduinos” have been evident new knowledges that can be contributed into these exercises belonging to the digital culture, a lot of times from informal education with the literacy transmedia. In conclusion, as a recommendation for going keep and considerate this emergency of digital learning.

---

<sup>1</sup> La presente ponencia, expone los avances y reflexiones realizadas a la fecha en el proyecto de investigación para tesis doctoral del Énfasis Lenguaje y Educación, Línea Comunicación y Educación en la Cultura, cuyo asesor es el Doctor Juan Carlos Amador Báquiro, adelantada en el marco del Doctorado Interinstitucional en Educación de la Universidad Francisco José de Caldas.

<sup>2</sup> Docente Tecnología e Informática – Secretaria de Educación Distrital de Bogotá, Magister en Comunicación – Educación – Universidad Francisco José de Caldas, Especialista en Animación – Universidad Nacional de Colombia, Licenciado en Diseño Tecnológico – Universidad Pedagógica Nacional, Estudiante de Doctorado Interinstitucional en Educación – Universidad Distrital Francisco José de Caldas en convenio con la Universidad Pedagógica Nacional y la Universidad del Valle.

### Palabras clave

Narrativas Transmedia, Cultura Digital, Estrategias Didácticas, Tecnología e Informática, Subjetividades.

### Desarrollo de la ponencia:

El Semillero de Medios RadioAnduinos, es un proyecto escolar que desarrolla actividades relacionadas con la comunicación y educación a través de varios medios digitales y apuesta por consolidar un ejercicio de Narrativas Transmedia en el Colegio Instituto Técnico Internacional IED, institución del sector público, ubicado al centro occidente de la ciudad de Bogotá en la Localidad 9 de Fontibón. El proyecto actualmente adelanta sus acciones con estudiantes de secundaria en sus grados 6° a 10° en el rango de edad entre los 11 y 17 años, con la orientación de docentes de diferentes áreas y también con la participación de la comunidad escolar del colegio conformada por padres, madres y cuidadores, egresados y egresadas, sector productivo vecino, administrativos y directivas.

El nombre “**Anduinos**” es una palabra resultado de la sumatoria entre la placa DIY<sup>3</sup> **Arduino**, que hace parte de los contenidos que se establecen en la planeación institucional del colegio las estrategias didácticas para el desarrollo de las competencias en Tecnología e Informática “Construcción–Fabricación” (MEN, 2022, p. 73) y de la palabra **Andes**, puesto que en el año 2019 la narrativa original creada por Lina Vanegas<sup>4</sup> para participar en el campamento STEM Novacamp, tiene por personajes a “**Eduardo el armadillo y Cóndora**”, dos animales presentes en nuestros territorios y que reivindican la cultura de nuestros territorios de Abya Yala<sup>5</sup>.

---

<sup>3</sup> Abreviación en inglés “Do It Yourself”, en español “Hazlo tú mismo” utilizado para motivar a las personas a realizar diseños y elementos tecnológicos con conocimientos propios, materiales de fácil obtención y procesos sencillos; promoviendo la autonomía e independencia.

<sup>4</sup> Estudiante egresada perteneciente al SMRA, creadora original de la narrativa, disponible en: <https://citianduinos.wixsite.com/radioanduinos/narrativa-transmedia>

<sup>5</sup> Palabra indígena que traduce “tierra en plena madurez” para rebautizar a los territorios que se conocen como el continente americano.

A la fecha cumple más de 4 años de actividades relacionadas con contenidos del área de Tecnología e Informática transversales con las demás áreas del conocimiento, producciones académicas e investigativas y la sumatoria de iniciativas que convocan a la comunidad educativa a participar activamente en el trámite que se les da a las informaciones que emergen en el marco de los contenidos digitales que circulan por la red. Es así como con el proyecto se espera promover hábitos que relacionan las pedagogías críticas en la enseñanza de contenidos, la diversidad, el buen vivir y la configuración de nuevas dinámicas de empoderamiento y apropiación del colegio, el barrio, la localidad y el distrito.

En sus inicios, tal cómo se relata en la primera sistematización de la experiencia (Martínez, D., en Rátiva, M., et al, 2022, p.61) fue un semillero de tecnología que tuvo su tránsito a la comunicación digital por las prácticas de radio digital transmitida en vivo con “RadioAnduinos” durante los tiempos de confinamiento de la pandemia del COVID-19 en los años 2020 y 2021; durante estos dos años se hace unos ejercicios iniciales de expansión de la narrativa original con algunas animaciones, autómatas y modelos 3D. Con el retorno gradual y progresivo a la educación presencial en el colegio para el año 2022 hubo un tránsito de los medios sonoros a contenidos digitales relacionados con video, animación y fotografía, y para el año 2023 se establece como un semillero con la invitación a docentes colegas de otras áreas y más estudiantes de otros grados, garantizando más generaciones y con quienes se logra expandir la experiencia; retomando los orígenes del proyecto a la transmisión en vivo y en directo de eventos y realizando producciones digitales que se suman a la narrativa base mencionada antes.

En nuestros contextos educativos, aparece recientemente la idea de Narrativas Transmedia, en realidad no más de una década, así mismo se convierte en una preocupación y centro de interés de profesionales de la educación, investigadores e investigadoras y de instituciones educativas,

motivado por los encuentros que tiene esta con las estrategias didácticas en las diferentes áreas del conocimiento en las mallas curriculares de primaria y secundaria de los colegios y para la enseñanza de sus diferentes, variados y diversos contenidos. No obstante, la noción de Narrativa Transmedia, inicialmente como "Narrativa Transmediática" aparece mencionada e incorporada en los estudios de comunicación en los primeros años de este milenio, cuando Henry Jenkins hace una explicación de las diferentes manifestaciones de la convergencia cultural y, para el caso de la película Matrix dirigida por los hermanos (ahora hermanas) Wachowsky lograron a nivel de consumo y apropiación por parte de sus seguidores:

[...] Una historia transmediática se desarrolla a través de múltiples plataformas mediáticas, y cada nuevo texto hace una contribución específica y valiosa a la totalidad. En la forma ideal de la narración transmediática, cada media hace lo que se le da mejor, de suerte que una historia puede presentarse en una película y difundirse a través de la televisión, las novelas y los cómics; su mundo puede explorarse en videojuegos o experimentarse en un parque de atracciones. [...] (Jenkins, 2006, p.101)

Es muy común escuchar la palabra Transmedia en diferentes contextos, por ejemplo: En las categorías de los premios en la industria audiovisual que se organizan para las compañías y colectivos de producción se presenta como una gran novedad, por ello se da a entender al usuario que las producciones digitales que involucran dispositivos tecnológicos avanzados tales como la realidad aumentada o la inteligencia artificial se consideran hacen parte de la palabra Transmedia; en el contexto educativo suele suceder la misma situación, entonces un centro educativo o una universidad se hace prestigiosa por mencionar en sus currículos educativos la palabra Transmedia por señalar que se tiene una buena dotación de medios y dispositivos tecnológicos para la producción de contenidos. Y así, es posible encontrar diferentes situaciones

en que se está haciendo un uso no correcto de esta palabra, tal vez se acerca a la última mencionada en la sección anterior, Crossmedia. Resulta entonces, conveniente entonces acudir a la desambiguación del término, de acuerdo con (Álzate, et al., 2023, p. 20) en el que se hace distinción entre los términos multimedia, cross-media y Transmedia; el primero al uso de múltiples recursos y lenguajes digitales en diversos textos; el segundo se vale de los múltiples recursos y lenguajes digitales para contar la misma historia; y con el tercero se puede determinar que la gran diferencia que hace la Narrativa Transmedia con respecto a la anterior y es justamente la expansión de sistemas de significación de las y los usuarios cuando tienen la capacidad no sólo de aportar, sino de modificar, recuperar, imaginar y en general “ficcionalizar” desde un relato original.

Para el caso de esta ponencia el interés se centrará en las posibilidades que las Narrativas Transmedia aportan a la enseñanza de los contenidos en el área de Tecnología e Informática porque es en la que se desarrolla las prácticas profesionales y educativas como docente en ejercicio, además se considera como la posibilidad de establecer una estrategia didáctica crítica que permita la producción de nuevas subjetividades en estudiantes a través de sus aportes a la narrativa base con sus contenidos digitales.

De acuerdo con el interés mencionado antes, la Narrativa Transmedia en nuestros territorios y aplicada para contextos escolares, Scolari (2013) desarrolla esta idea cómo: “...una práctica de producción de sentido e interpretativa basada en historias que se expresan a través de la combinación de lenguajes, medios y plataformas” p. 16. Siguiendo a Scolari, el autor considera que todas las personas estamos en capacidad permanente de ficcionalizar, somos “*homofabulators*” porque contamos historias y que mejor pretexto que las que circulan en las redes de información, por eso nos hacemos partícipes de un canon, considerado como la historia

original hacía el fandom término utilizado para observar la capacidad que tienen los usuarios producto de la interacción entre usuarios de una Narrativa Transmedia encontramos el transito de consumidores a prosumidores en lo que Scolari y Establés (2017) denominaron “*Del Canon al Fandom*”, y en este caso los fanáticos de producir contenidos adicionales y de propia autoría y autonomía ajustada a los gustos y apropiaciones culturales que se enmarcan en el caso del proyecto Semillero de Medios RadioAnduinos, en la frase “comunicación afectiva desde los gustos Geek”.

El complemento adjetivo de pedagógico a las Narrativas Transmedia es propuesto por ejercicios de Alonso y Murgia (2018) (2020) y por Albarello y Mihal (2018), Nieto (2021), quienes elaboran la noción de Narrativa Transmedia Pedagógica (NTP) con estudiantes de secundaria y de universidad en áreas de ciencias sociales y filosofía, no obstante, se considera que puede aplicar para otras áreas del conocimiento promoviendo la participación, alfabetización, interacción y diversidad en sus ejercicios. Si bien, no genera los mismos impactos económicos, o millones de seguidores si genera una actitud prosumidora e innovadora en sus estudiantes y también integrantes de las comunidades educativas cercanas a los colegios, en las formas de aprender y representar sus narrativas, lo que a la postre puede promover actitudes no sólo prosumidoras sino favorecer la emergencia de diversidad, empoderamiento y apropiación con el buen vivir e incluso estrategias de reparación para contextos en dónde se han presentado violación a los derechos humanos.

### **Conclusiones:**

En el proyecto de Semillero de Medios RadioAnduinos y su trayectoria se han incorporado progresivamente ejercicios de Narrativa, Periodismo y Documental Transmedia por medio de las producciones digitales que hacen las y los estudiantes que lo conforman, pero además de otros



integrantes de la comunidad como padres y madres de familia, otros docentes, emprendimientos y comercio cercanos al colegio, lo cual se puede considerar como la conformación de una comunidad de fans a la que se ha denominado en los últimos días como #fanduinos, que si bien no tiene el mismo impacto económico y recaudador de las grandes industrias de entretenimiento y culturales, si promueve a la consolidación del alfabetismo Transmedia para la educación.

El alfabetismo Transmedia es un elemento muy importante para promover un uso crítico y apropiado de los contextos digitales en que se desenvuelve la educación hoy por hoy y que de manera invisible se están estableciendo como una estrategia didáctica emergente que hay que considerar puesto que de acuerdo con (Scolari, C. et al. 2018) es un conjunto de habilidades que las y los estudiantes tienen para producir contenidos digitales, representando en ellos apropiaciones, empoderamientos y posiciones ético-políticas frente a las contingencias de sus propios contextos partiendo de ejercicios comunicativos que se presentan de manera informal pero que de todas maneras se consolidan como formas de conocimiento y aprendizaje. Más adelante, Albarello (2019) propone que el alfabetismo Transmedia es posible desde 3 aspectos en un nuevo marco del lenguaje, la lectura, la escritura y el lenguaje de producción para establecer contenidos que aporten como “*fandom*” escolares a los “*canon*” narrativos propuestos en los ejercicios escolares.

#### **Referencias:**

Albarello, F. (2019). *Lectura Transmedia, Leer, escribir, conversar en el ecosistema de pantallas*. Colección Comunicación y Lenguajes. Editorial Ampensard. Buenos Aires. Argentina.

Albarello, F. & Mihal. I. (2018). Del canon al fandom escolar: #Orson80 como narrativa transmedia escolar. *Comunicación y Sociedad*, pp. 223 – 247. Buenos Aires. Argentina.

Alonso, E. & Murgia, V.A. (2018). Enseñar y aprender con narrativa transmedia. Análisis de experiencia en una escuela secundaria de Argentina. *Comunicación y Sociedad*, pp. 203-222. Buenos Aires. Argentina.

Alonso, E. & Murgia, V. (2020). Narrativa Transmedia Pedagógica: etapas, contextos y dimensiones para inclusión en el aula. *Propuesta Educativa*, 29(53), pp. 99 a 112. Buenos Aires. Argentina.

Alzate, Y., Orozco, M. & Zorrilla, M. (2023). Innovaciones Transmedia en la Educación: miradas desde Colombia y México. Universidad Católica de Manizales. Manizales, Colombia.

Jenkins, H. (2006). *Convergence Culture. La Cultura de la convergencia en los medios de comunicación*. New York University. Editorial Paídos.

Rátiva, M., González, A., Castaño, A., Medina, B., Martínez, D., Nova, J., Márquez, M., Salinas, Y., Rodríguez, S., Gutiérrez, Y., González, Y. & Rubio, A. (2022). Comunicación y polialfabetismo: aportes desde un saber pedagógico para la educación del siglo XXI. Instituto para la Investigación Educativa y el Desarrollo Pedagógico – IDEP. Bogotá. Colombia.

MEN, Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (2022). Orientaciones Curriculares para el Área de Tecnología e Informática en Educación Básica y Media. Bogotá, Colombia.

Scolari, C. (2013). *NARRATIVAS TRANSMEDIA. Cuando todos los medios cuentan*. Editorial Deusto. Barcelona, España.

Scolari, C. & Establés M. (2017). El ministerio transmedia: expansiones narrativas y culturas participativas. *Palabra Clave* 20(4), 1008-1041. DOI: 10.5294/pacla.2017.20.4.7

Scolari, Carlos A., Winocur, Rosalía, Pereira, Sara, & Barreneche, Carlos. (2018). Alfabetismo transmedia. Una introducción. *Comunicación y sociedad*, (33), 7-13. Recuperado en 30 de septiembre de 2024, de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0188-252X2018000300007&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-252X2018000300007&lng=es&tlng=es).

Fortalecimiento del pensamiento divergente mediante  
Actividades Tecnológicas Escolares (ATE): revisión de antecedentes.

Oscar Daniel Carrero Romero

## **Resumen**

El presente trabajo corresponde a una revisión de antecedentes para la tesis de maestría en Educación en Tecnología de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, situada en Bogotá, Colombia. Esta investigación se lleva a cabo en la actualidad en el Colegio Emilio Valenzuela (CEV). El objetivo principal de esta revisión es analizar las estrategias utilizadas en los antecedentes que busquen potenciar las dimensiones del pensamiento divergente a través de las ATE. En el marco de esta revisión se establecieron diversas líneas de análisis. Cada resultado presentado sugiere una propuesta o dinámica específica para impulsar el desarrollo del pensamiento divergente. Es importante destacar que todas estas propuestas pedagógicas están fundamentadas en teorías específicas de carácter pedagógico y didáctico. En ciertos contextos, en lugar de referirse al pensamiento divergente, se menciona la creatividad como el principal aspecto a fortalecer mediante las ATE propuestas e implementadas. Vale aclarar que aunque todos los antecedentes emplean el término ATE, el autor consideró pertinente utilizar términos equivalentes relacionados con las actividades escolares para proporcionar mayor profundidad y estructurar mejor el análisis.

La recolección de datos revela una diversidad en los comportamientos, lo que subraya la necesidad de metodologías adaptadas y específicas. Esto es particularmente pertinente para grupos en contextos educativos, como los estudiantes que se dedican a desarrollar ATE, o aquellas que requieren guías didácticas diseñadas para estimular el pensamiento crítico en la resolución de problemas. Vale destacar que cada una de las investigaciones analizadas nos proporcionan claridad sobre los elementos metodológicos que las guiaron. Es importante entender que la ponencia presentada y los análisis realizados constituyen una acción pedagógica destinada a identificar los recursos y estrategias que orientarán el desarrollo de la tesis y las propuestas derivadas de esta.

**Palabras clave:** Educación, Tecnología, pensamiento, Actividades Escolares.

## **Abstract**

This paper is a background review for the Master's thesis in Technology Education at the Francisco José de Caldas District University, located in Bogotá, Colombia. This research is currently being conducted at the Emilio Valenzuela School (CEV). The main objective of this review is to analyze the strategies used in the backgrounds that seek to enhance the dimensions of

divergent thinking through ATEs. Within the framework of this review, various lines of analysis were established. Each result presented suggests a specific proposal or dynamic to promote the development of divergent thinking. It is important to highlight that all these pedagogical proposals are based on specific pedagogical and didactic theories. In certain contexts, rather than referring to divergent thinking, creativity is mentioned as the main aspect to be strengthened through the proposed and implemented ATEs. It is worth clarifying that although all the backgrounds use the term ATE, the author considered it pertinent to use equivalent terms related to school activities to provide greater depth and better structure the analysis.

Data collection reveals a diversity of behaviors, underscoring the need for tailored and specific methodologies. This is particularly relevant for groups in educational contexts, such as students engaged in developing ATEs, or those requiring teaching guides designed to stimulate critical thinking in problem-solving. It is worth noting that each of the analyzed research projects provides us with clarity about the methodological elements that guided them. It is important to understand that the paper presented and the analyses performed constitute a pedagogical action aimed at identifying the resources and strategies that will guide the development of the thesis and the proposals derived from it.

**Keywords:** Education, Technology, Thought, School Activities.

## **Introducción**

Para entender a profundidad la idea que fundamenta esta propuesta de ponencia, es crucial enfocar el concepto de desarrollo del pensamiento divergente a través de las ATE y otras actividades académicas, considerando el grupo etario específico al que están dirigidas, ya sea en el aula o en distintos espacios de trabajo.

La importancia de esta temática de análisis se origina en el contexto del trabajo de tesis ya referido. Nos guiamos por una pregunta orientadora en nuestra investigación: ¿Cómo se desarrollan las dimensiones del pensamiento divergente a partir de una ATE centrada en la construcción y fabricación para los estudiantes del CEV? En consecuencia, el objetivo principal es, identificar qué dimensiones del pensamiento divergente se potencian con la implementación de esta estrategia.

Nuestra ponencia se enfoca en identificar, a partir de criterios establecidos, cómo los trabajos presentados y analizados desean potenciar este tipo de pensamiento. Aunque muchas de las prácticas mencionadas emergen en el contexto de proyectos de tesis o investigaciones académicas, su esencia está en la necesidad de diagnosticar y ejemplificar el pensamiento divergente.

En conclusión, nuestro enfoque se dirige a establecer una base conceptual y de antecedentes sobre cómo estos trabajos de investigación evalúan la influencia de las ATE en la capacidad del

individuo para considerar diferentes perspectivas o alternativas al enfrentar un problema.

En virtud de lo explicado, se presentarán cinco secciones que representan las cinco líneas de reflexión para analizar estos antecedentes. Es importante entender que cada uno de estos enfoques permite comprender el pensamiento divergente según la necesidad de la propuesta de tesis.

Para verificar la pertinencia de los antecedentes, se realizó una búsqueda enfocada en resúmenes con fines analíticos. A través de este proceso, se extrajo información, datos específicos y relevantes. Durante esta búsqueda, evaluamos la relevancia de cada trabajo de grado o informe de investigación, resumimos las diversas actividades y estrategias implementadas e identificamos los grupos en los que se aplicaron estas propuestas pedagógicas y los resultados obtenidos.

### **Conceptos iniciales dados al pensamiento divergente y las actividades tecnológicas escolares.**

El pensamiento divergente, como Moreno (2014) plantea en su tesis, es un concepto que es analizado a profundidad, haciendo referencia a las investigaciones postuladas por Guilford. Este tipo de pensamiento se caracteriza por depender de diversos conjuntos y factores intelectuales que en este caso el estudiante debe tener. Estos factores son esenciales en la integración y transformación que el individuo implementa en la resolución de problemas, permitiendo así hallar diversas formas de abordarlos y obtener una amplia variedad de respuestas. La esencia del pensamiento divergente está fundamentada en la fluidez, flexibilidad y originalidad con la que el sujeto aborda una situación.

Por otro lado, Valero (2017) explora la Alfabetización Tecnológica en su marco conceptual. Según Valero, la ATE va más allá de una simple actividad, se entiende más como una profunda alfabetización tecnológica. Esta perspectiva se ajusta con los aportes del profesor Nelson Otálora y se ajusta a los lineamientos curriculares del Ministerio de Educación Nacional (MEN) del año 2008.

Valero identifica tres finalidades principales de la ATE. Debe ser universal, es decir, accesible y aplicable a todos; general, implicando una aplicación amplia y diversa; y permanente, sosteniendo su relevancia a lo largo del tiempo. En este marco, se enfoca en acciones mentales interiorizadas que incluyen motivaciones, decisiones y acciones humanas, todas orientadas a la solución de problemas.

### **Antecedentes que se relacionan con la Tecnología desde la construcción y la fabricación.**

Aunque muchas actividades están vinculadas con el uso de la tecnología, se resalta que no todas requieren el uso constante de un sistema de cómputo o electrónico, como se observa en los trabajos

de Moreno(2014) y Triana(2016). Estos trabajos se centraron más en la construcción de modelos y artefactos físicos para fomentar el desarrollo del pensamiento divergente en los estudiantes.

Moreno(2014), por ejemplo guió a los estudiantes en la construcción de un artefacto específico, utilizando varios elementos mecánicos para su funcionamiento. Aunque el proyecto estaba respaldado por una ATE, cada estudiante seguía una secuencia de pasos individualizada para abordar problemas asociadas con la construcción del objeto. El uso de Arduino y Scratch se introdujo solo al final del proceso como elementos tecnológicos para asegurar el correcto funcionamiento del prototipo. Esta metodología procuró reforzar la estructuración del pensamiento en cada estudiante.

En contraste, Triana(2016) también centró su atención en la construcción de un artefacto, pero la integración de la ATE fue más notable en su metodología. Durante la fase de diseño, los estudiantes tuvieron la libertad de usar herramientas de graficación avanzadas, como CAD-SketchUp. El objetivo principal de la actividad era la creación y construcción de un dispositivo generador de energías limpias. Triana propuso especial atención en entender que existen múltiples soluciones posibles para un problema, y alentó a los estudiantes a explorar estas diversas soluciones dentro del marco del problema inicial presentado.

En ambas implementaciones, aunque con diferencias en los métodos y enfoques, el objetivo común era fortalecer el pensamiento creativo y divergente en los estudiantes, utilizando recursos y estrategias más allá de la tecnología convencional de computadoras y ordenadores.

### **Antecedentes que implementan postulados de autores para hacer el diseño de una propuesta didáctica y estrategias de trabajo del pensamiento divergente.**

El enfoque de Uriol (2018) no se dirige como tal al uso de la ATE o de la tecnología en sí, sino que es más un enfoque teórico y conceptual para educar a los estudiantes. Su metodología se basa en el conocimiento profundo del tema a tratar, priorizando el enseñar a pensar al estudiante, más que la mera transmisión de conocimientos. Uriol emplea la teoría de Guilford, implementando sus postulados para elaborar una guía didáctica especializada en fomentar el pensamiento divergente. Este enfoque no solo activa las dimensiones del pensamiento divergente, sino que también involucra las facultades mentales esenciales, como la voluntad, la emoción y la memoria, en el proceso de resolución de problemas.

Por otro lado, Cheme y Domínguez (2019) también se centran en el desarrollo del pensamiento divergente, pero a través de una estrategia más estructurada y aplicada. Desarrollaron "Ver Luz", una guía pedagógica basada en estudios previos que destacan la importancia de este tipo de pensamiento en la educación. Su guía permite a los docentes implementar ejercicios específicos en el aula para estimular la habilidad de los estudiantes para sintetizar y estructurar problemas efectivamente. Cada

ejercicio de "Ver Luz" está diseñado para abordar una dimensión específica del pensamiento divergente, utilizando el término "desbloqueo" para describir el proceso de resolución de problemas en los estudiantes.

Es así que mientras Uriol se enfoca en lo teórico basado en la comprensión conceptual del problema, Cheme y Domínguez aplican una estrategia más práctica, proporcionando herramientas y ejercicios específicos para cultivar el pensamiento divergente en el aula. Ambos enfoques, aunque diferentes, subrayan la importancia de ir más allá de la transmisión tradicional de conocimientos para desarrollar habilidades de pensamiento más profundas y complejas en los estudiantes.

### **Metodologías evidenciadas en los antecedentes.**

En el caso de Moreno (2014), el autor propone una metodología de trabajo estructurada en el Proceso de Diseño para impulsar el pensamiento divergente en un contexto académico. Utiliza un planeador para registrar información básica, que incluye los espacios académicos físicos, el área en la que se enfoca el docente, las competencias y habilidades que se deben incorporar en el proceso de enseñanza.

En esta metodología, Moreno (2014) fomenta el uso de grupos de trabajo para que los estudiantes se familiaricen con el material y comiencen a identificar necesidades y resolver problemas. El docente explora los intereses de los estudiantes con el objetivo de estructurar y definir los problemas. El proceso es colaborativo; cada grupo desarrolla un prototipo, evaluando soluciones y justificando sus elecciones. Los estudiantes también participan en pruebas, evaluaciones y comunicaciones, presentando sus soluciones a una audiencia más amplia.

Por último, Moreno (2014) enfatiza la importancia de validar el error como una oportunidad de aprendizaje durante la fase de construcción del prototipo. El proceso culmina con una fase de diseño y rediseño, en la que los estudiantes reflexionan sobre su trabajo, considerando las oportunidades de mejora para el prototipo que han desarrollado.

Otro antecedente analizado es el de Triana (2016), su metodología se enfoca en la experiencia propia del autor. Describe que, para desarrollar y formular un proyecto centrado en la tecnología, es esencial iniciar con una fase de observación directa para comprender la práctica pedagógica actual, identificando las necesidades y falencias evidenciadas en las implementaciones de las ATE en anteriores ocasiones. A partir de estas observaciones, el autor propone posibles mejoras para optimizar la enseñanza y el aprendizaje tecnológico.

Triana se centra también en la preparación y la indagación, procesos que utiliza para recolectar información teórica necesaria para su trabajo, organizando y presentando los datos recopilados en su propuesta. Se aclara en una anotación que el autor encontró que el título original de su trabajo

de grado era extenso y complejo; Debido a la amplitud del tema del pensamiento divergente, entonces decidió ajustar su enfoque y metodología para concentrarse en un aspecto más específico del diseño de su propuesta en un contexto educativo, más específico para estudiantes de grado 5°. Así, su trabajo se orienta a responder a la pregunta sobre qué características pedagógicas y didácticas son pertinentes para integrar en una ATE.

En el caso de Cheme y Domínguez (2019), como se mencionó anteriormente dentro de este documento, su metodología se basa en el desarrollo cognitivo del estudiante a partir de una guía didáctica la cual será su propuesta de trabajo. Partiendo de lo anterior, la investigación se origina desde la observación de los autores, quienes notaron que muchos docentes aún aplican metodologías de enseñanza tradicionales. Es por ello que ellos emplean dos tipos de métodos, el cualitativo y el cuantitativo, para la creación de su guía.

Para la guía didáctica, el enfoque cualitativo se utiliza inicialmente para determinar la relación existente entre los materiales y las dinámicas subyacentes con los procesos del juego, estableciendo causas y efectos entre las variables existentes. Del mismo modo, la parte cuantitativa de la investigación implica la recopilación de datos numéricos a través de encuestas realizadas dentro de la unidad educativa, donde se llevan a cabo ejercicios de indagación. A través de este método, se verifica específicamente qué tipo de guías o actividades podrían integrarse en la guía didáctica final.

Por lo tanto, se trata de una investigación multidimensional, tal como se expresa en el documento, que aplica métodos cualitativos y cuantitativos para identificar y abordar las deficiencias en los modelos de enseñanza tradicionales. A partir de los resultados obtenidos, se adaptan y refinan las propuestas iniciales para desarrollar una guía didáctica con mayor efectividad.

Otro antecedente sería el de Uriol (2018) explica desde el comienzo que su texto se basa en un enfoque cualitativo, orientándose específicamente hacia un enfoque hermenéutico. El autor enfatiza la interpretación de signos sensibles y visibles para comprender la vida psíquica, lo que implica descifrar los significados de palabras, gestos, textos y comportamientos humanos dentro de contextos específicos.

En su trabajo, Uriol hace una revisión de diversas fuentes, examinando el significado del comportamiento verbal, los sistemas organizacionales, conceptos filosóficos y científicos. Además, integra metodologías lógicas, incluyendo enfoques inductivos, deductivos y analíticos para recopilar y evaluar los resultados.

Desde su perspectiva, el desarrollo de la matriz metodológica se configura en diferentes etapas de investigación. Estas etapas incluyen un diagnóstico, un estudio teórico, el diseño de un modelo didáctico y la validación del modelo. Transversalmente, para cada una de estas etapas, Uriol emplea métodos, técnicas, procedimientos e instrumentos específicos que contribuyen al desarrollo de su



modelo didáctico, asegurando así un análisis comprensivo y riguroso.

En el texto de Valero (2017), se discute la evolución de la metodología en la investigación, referenciando un contexto social y examinando la transición del enfoque cuantitativo tradicional hacia una integración de elementos cualitativos y cuantitativos. Valero reconoce la confiabilidad y efectividad de los métodos cuantitativos, pero también señala sus limitaciones, como aspectos de la complejidad y multidimensionalidad de la experiencia humana.

Valero propone una metodología más cualitativa en su investigación, valorando su capacidad para ofrecer datos variados y ricos relacionados a los comportamientos humanos. Reconoce la propuesta de integrar enfoques cuantitativos y cualitativos para lograr un análisis más integral y holístico. El autor cita a Creswell, quien respalda las ventajas de este método mixto, caracterizado por datos detallados y ricos, especialmente en el contexto educativo.

En su investigación, Valero utiliza este enfoque mixto para garantizar que la recolección de datos se beneficie de fuentes y evidencias válidas que conectan la teoría con la práctica. El objetivo es asegurar que los datos humanos se presenten de manera rigurosa en los análisis.

### **Aportes con respecto al trabajo de grado**

Para el desarrollo de este apartado, se consideraron los elementos que contribuyeron en el avance de la tesis. Se examinó las dinámicas propuestas por los autores y las estrategias implementadas en los antecedentes. Estos aportes se entienden como posibles elementos a estructurar en el diseño de la tesis o como referentes conceptuales.

Vamos a discutir tres casos puntuales: Moreno (2014), Triana (2016) y Valero (2017). Cada uno de ellos presenta un enfoque particular en su trabajo, considerando que la intermediación de la ATE es efectiva para el desarrollo del pensamiento. Estos autores concuerdan en que, para entender el diseño en el pensamiento divergente, debe haber un concepto pre-operacional centrado en cómo se aborda el desarrollo del problema, basado en las estructuras establecidas para las ATE y llegando a una solución.

Moreno (2014) propone una metodología para la ATE que orienta a los educadores y estudiantes a seguir una serie de pasos estructurados para la identificación, investigación, desarrollo y selección de la mejor solución. En contraste, Triana (2016) destaca una metodología diferente para la ATE, que se centra en la observación, preparación, construcción y presentación, esto cuando los estudiantes enfrentan un problema específico.

En el caso de Valero (2017), su propuesta se centra en la metodología de recolección de datos para desarrollar la estructura de la investigación. Es importante destacar que Valero intentó validar el instrumento de ATE, enfocando su investigación en tres categorías fundamentales: una categoría

lectora, una de interés y otra centrada estrictamente en la evaluación como un ejercicio para validar la ATE.

### **Discusiones con respecto al trabajo de grado**

A diferencia del apartado anterior, en este segmento se analizarán ciertos aspectos que, aunque se consideran pertinentes, podrían no contribuir significativamente al desarrollo del trabajo de maestría, dependiendo del contexto y la ejecución. Cheme y Domínguez (2019) y Uriol (2018) se enfocan en adaptar estrategias de otros autores o referentes pedagógicos para fomentar el pensamiento divergente. Esto puede ser útil para entender cómo se desarrolla este tipo de pensamiento, pero dado que algunos de estos enfoques no están directamente relacionados con las ATE o la tecnología en sí, es necesario examinar en qué contextos podrían ser aplicables.

Un ejemplo de esto se encuentra en el trabajo de Uriol (2018). Aunque Uriol no aborda directamente el concepto de ATE, se enfoca considerablemente en un modelo didáctico. Un elemento para rescatar de su investigación es algo que denomina "técnicas para desarrollar el pensamiento divergente". Uriol ha sido enfático en que su trabajo se basa en las teorías de Guilford sobre el pensamiento. Por lo tanto, considera notable el uso de ciertas técnicas descritas en su estudio que podrían maximizar la función y la incidencia de una ATE. Entre estas técnicas, se destacan el brainstorming, la sinéctica, los mapas mentales y el SCAMPER.

Para concluir, en el caso de Cheme y Domínguez (2019), también es fascinante observar que, dentro de su marco teórico, los autores mencionan estas técnicas. No obstante, es importante señalar que, además de las técnicas físicas de ejecución, proponen actividades cognitivas para ser implementadas en el mismo contexto. Estas actividades permiten a las personas acumular y recuperar información en función de la memoria, una condición esencial para la resolución de problemas. Entre los elementos cruciales para la ejecución del pensamiento se encuentran la atención, el lenguaje, la memoria de trabajo y la percepción.

### **Conclusiones**

En conclusión, la revisión de estos antecedentes presentados en esta ponencia propone a los docentes una variedad de técnicas y herramientas pedagógicas. Estas estrategias son particularmente valiosas en el desarrollo del pensamiento divergente, especialmente cuando la metodología de enseñanza empleada está fundamentada en la educación basada en proyectos y problemas.

La intención es utilizar estas referencias como un punto de partida para la ejecución y desarrollo de las dimensiones del pensamiento divergente. Estas dimensiones requieren un enfoque cuidadoso y articulado para garantizar su eficacia. entonces con la implementación adecuada, los estudiantes no

solo pueden aplicar y practicar estas habilidades, sino también evaluar sus capacidades en cuanto a la resolución de problemas.

Cabe resaltar que independientemente de cómo cada autor aborde el concepto de ATE o cualquier otra propuesta pedagógica para el desarrollo del pensamiento divergente, el objetivo común es ilustrar la capacidad inherente del estudiante para desarrollar un pensamiento crítico y resolutivo. Esto es transversal y evidente en todos los antecedentes analizados.

Por último, es importante enfatizar que el concepto de propuesta pedagógica puede funcionar como un elemento vinculante y articulador para las propuestas de tesis desarrolladas, sirviendo como un puente entre las teorías existentes y las innovaciones futuras en el campo de la educación.

### **Referencias bibliográficas**

Cheme Vera, A. G., & Domínguez Luna, Z. N. (2019). Pensamiento divergente en el desarrollo cognitivo (Bachelor's thesis, Universidad de Guayaquil. Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación.).

Moreno, O. (2014). La Educación en Tecnología desde el diseño, fomento del pensamiento creativo. Bogotá: Universidad Francisco José de Caldas.

Triana, Y. C. (2016). ATE enfocado al desarrollo del pensamiento desde el proceso creativo. Propuesta dirigida para grado 5o de primaria, basada en la creación de un artefacto accionado por la energía limpia (electromagnética). Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Uriol Namoc, M. B. (2018). Modelo Didáctico Basado En La Teoría De Guilford Para Desarrollar El Pensamiento Divergente En Los Estudiantes Del Nivel Secundaria De Educación Básica Regular.

Valero, L. E. V. (2017). ATE PARA EL FOMENTO DE HABILIDADES DEL PENSAMIENTO CREATIVO EN ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN BÁSICA DEL COLEGIO- MISAEL GÓMEZ DE VILLAGÓMEZ. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

## Antecedentes de la educación virtual en Colombia

Yamile Sandoval Muñoz

Sergio Libardo Silva Sandobal

### Resumen

Las propuestas de educación superior virtual en Colombia se han construido con dinámicas y parámetros pedagógicos utilizados en la educación presencial desconociendo las particularidades de las metodologías virtuales. Esto muestra la necesidad de establecer un modelo pedagógico propio que responda en términos de coherencia y pertinencia a la educación con metodología virtual. Para ello, se parte de una revisión sistemática de literatura sobre investigaciones acerca de los modelos pedagógicos utilizados en esta modalidad en Colombia, y de esta manera determinar el panorama actual sobre cómo se ha entendido y lo que implica hacer educación con metodología virtual en el país. Esta ponencia presenta el análisis realizado desde la metodología de Revisión Sistemática de Literatura -RSL-, en la que se han seleccionado documentos que abordan elementos claves para la elaboración de un modelo pedagógico propio para la virtualidad. La principal conclusión a partir de este análisis, evidencia que se requiere redefinir las dinámicas que permitan articular modelos pedagógicos con enfoques y sistemas educativos virtuales, que tengan en consideración el contexto colombiano.

**Palabras clave:** Educación virtual, Educación superior virtual, Modelo pedagógico para la modalidad virtual.

### Abstract

Virtual higher education proposals in Colombia have been built with pedagogical dynamics and parameters used in face-to-face education, ignoring the specifics of virtual methodologies. This highlights the need to establish a unique pedagogical model that responds in terms of coherence and relevance to education using virtual methodology. To this end, we begin with a systematic literature review of research on pedagogical models used in this modality in Colombia, thereby determining the current landscape of how education using virtual methodology has been understood and what it entails in the country. This paper presents an analysis conducted using the Systematic Literature Review (SLR) methodology, which selects documents that address key elements for developing a unique pedagogical model for virtual education. The main conclusion from this analysis is that it is necessary to redefine the dynamics that allow for the articulation of pedagogical models with virtual education approaches and systems, taking into account the Colombian context.

**Keywords:** Virtual education, Virtual higher education, Pedagogical model for the virtual modality.

## **Introducción**

El desconocimiento en las particularidades de la metodología virtual ha hecho que se empleen modelos pedagógicos de la presencialidad, dejando de lado las características propias de esta metodología (Moreno y Gutiérrez, 2020). Esto lleva a pensar que cuando se cuenta con modelos pedagógicos adecuados para las metodologías virtuales, se puede generar algún tipo de impacto en los procesos de formación. Así, en el marco de la Maestría en Educación en Tecnología -MET- de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, surge la pregunta ¿Cuál es el impacto del modelo pedagógico para la educación virtual, sobre la formación en los estudiantes de la MET en función de los procesos de enseñanza-aprendizaje? Con el objetivo de determinar los componentes del modelo pedagógico que impactan la formación de los estudiantes de este programa, en una primera etapa se busca reconocer las características de propuestas pedagógicas para la educación virtual en el país.

Dado lo anterior se selecciona una metodología de revisión sistemática de literatura (RSL) para recolectar, organizar, evaluar y sintetizar toda la evidencia disponible respecto a un fenómeno de interés, en este caso los modelos pedagógicos para educación virtual, para mejorar la comprensión de la práctica y sugerir nuevas direcciones de investigación (Velásquez, 2014). Esta metodología permite recopilar información, clasificar documentos (artículos de investigación publicados en revistas indexadas, Tesis de maestría y Doctorado), a nivel nacional con una ventana de inclusión no mayor a 10 años. En el ejercicio se emplean palabras claves como: Educación virtual, Educación superior virtual en Colombia y Modelo pedagógico, en bases de datos como Google académico, Scopus, Scielo, entre otras. De 88 resultados generales, 42 de ellos en el área, se seleccionan 10 documentos que cumplen con todos los descritos. El análisis de estos documentos, se presentan a continuación desde la transición de la educación a distancia a la educación virtual, su concepto, consolidación y las características de los modelos pedagógicos implementados.

## **Reseña general y transición hacia la educación virtual en Colombia.**

La categoría de educación distancia/virtual aparece en una las generaciones de desarrollo de la educación a distancia. Facundo (2010) afirma que a la educación virtual se le denomina educación a distancia de tercera generación, porque con la aparición de las TIC cambia el tradicional sistema por nuevas tecnologías. Jardines (2017) afirma que la expansión de internet, y los avances de las TIC, crean una cuarta generación conocida como educación virtual o educación en línea, que va de un enfoque conductista a un enfoque constructivista, en donde el aprendizaje a distancia/virtual se centra en el alumno.

Para Sangrá (2001) la educación a distancia es una forma de hacer llegar la educación a aquellas personas que no pueden acceder por diversos motivos a una educación presencial, acudiendo al apoyo de tecnologías tradicionales para la interacción docente/estudiante. Señala que los principales elementos del proceso formativo son: estudiante, docente y recursos de aprendizaje, sin embargo, las TIC crean el componente de interacción a partir de la mediación comunicativa que fomenta: Cooperación, desde el trabajo en equipo de tutores y compañeros; Personalización para facilitar el trato individual de cada estudiante; Interactividad desde la navegación entre recursos virtuales; Flexibilidad de adaptación a las necesidades de cada estudiante (Sangrá

et al, 2011).

Esta perspectiva revoluciona el ámbito educativo y fomenta nuevas transiciones. Rojas (2013) mencionan que en Colombia esta transición se desarrolla en las décadas de los 80 y 90, aunque no aparece formalmente el término de educación virtual ni en Ley 30 de 1992, ni en la Ley General de Educación de 1994. En esta época los avances se presentan en la categoría de informática educativa que consiste en su incorporación como herramienta potencializadora en los procesos de enseñanza/aprendizaje, tendencia que lleva a la organización de algunas redes, entre ellas, la Red Mutis y la Red Iberoamericana de Informática Educativa Colombia RIBIECOL. Estas redes convocan temas relacionados con TIC-Educación en el mundo universitario y divulga resultados de grupos de investigación, que de manera tangencial asumen algunas concepciones iniciales en torno de la educación virtual con el apoyo de instituciones de Educación Superior -IES- (Maldonado, 2010, citado por Rojas, 2013).

Cabe anotar que, en el año 1995, se registra el primer programa virtual en el país por parte de la Universidad Autónoma de Bucaramanga en convenio con el TEC de Monterrey y 1997 se crea la Fundación Universitaria Católica del Norte, la primera IES completamente virtual (Forero, 2022).

### **Consolidación de la educación superior virtual en Colombia.**

La reflexión sobre la educación virtual en Colombia empieza a gestarse en encuentros convocados por el Consejo Nacional del Acreditación, cuyas ponencias son publicadas en 2006. Estas se orientan hacia la convergencia entre las modalidades presencial y a distancia, pedagogía y tecnología, cobertura y calidad de la educación, y la escasa legislación al respecto, no solamente para lo organizativo-institucional, también para fomentar cambios conceptuales de orden pedagógico (CNA, 2006). Sin embargo, de acuerdo con Rojas (2013), esta publicación crea confusión conceptual, pues señala que incorporar TIC en la educación es educación virtual y esta se entiende como la continuidad de la educación a distancia, desconociendo sus particularidades.

Luego, el Plan Sectorial de Educación 2002-2006 propone ampliar la cobertura educativa, calidad, pertinencia y equidad, a nivel de educación superior mediante la educación virtual y en el Plan Sectorial del 2006-2010 se propone como meta 100 programas académicos nuevos, el 80% en modalidad virtual. Este periodo inicia con 38 programas y finaliza con 164 programas (Cardona et. al, 2021).

En el Plan Decenal de Educación 2006-2016 se generan procesos para mejorar la calidad de programas profesionales, apoyar iniciativas de las IES y formar docentes en formación e-learning, producción de materiales digitales y tutoría virtual, con el objetivo de aumentar la cobertura de la educación superior (Arboleda y Rama, 2013). Así, en 2008 se crean 18 programas técnicos, tecnológicos y profesionales con modalidad virtual, en 2009 se crean 28 programas más y de 2012 a 2015, se abren convocatorias para la creación de programas de posgrado con posibilidad de que sean a distancia/virtuales (MEN, 2023). Este Plan fija una meta de 300 programas de los cuales se crean 182, por lo cual se deja como propósito para el siguiente período 2014-2018, aunque sin recursos para fortalecimiento de la educación virtual.

A pesar de que se publican lineamientos de calidad para programas virtuales (Castillo, 2013), se contempla la modalidad a distancia/virtual en el Decreto 1330 (MEN, 2019) y se presentan Orientaciones sobre la modalidad virtual para la educación básica y media (MEN, 2022), ninguno de estos documentos se orienta a consolidar una política que dé sentido, relación y lugar a una propuesta pedagógica sólida para la educación virtual en el

país.

De acuerdo con Olarte (2022), la falta de políticas públicas para fortalecer la educación virtual, lleva a las IES hacia un enfoque instrumental, quedando en un segundo plano la perspectiva pedagógica humana y social, lo que se evidencia en el Plan Decenal de Educación (2016-2026) con metas orientadas al uso y accesibilidad a las TIC, pero con escasos elementos pedagógicos a tener en cuenta por parte de los programas en modalidad virtual, que siguen siendo evaluados con los mismos parámetros de la educación presencial y a distancia.

Cardona et al (2021), afirman que la educación a distancia y presencial cuentan con lineamientos pedagógicos consolidados y políticas públicas que evalúan su calidad y sostenibilidad, mientras que los aspectos pedagógicos y didácticos no son evidentes o se encuentran en procesos de consolidación para la educación virtual. Pese a ello, en mayo de 2023 se registran 40 instituciones oficiales y privadas que ofrecen 61 programas de maestría con registro calificado en modalidad virtual en el área de educación (Snies, 2023).

### **¿Cómo se ha entendido el Modelo pedagógico de la educación virtual en Colombia?**

En este panorama, en 2010 el MEN publica los lineamientos para la educación virtual en el país, que conceptualiza la virtualidad como metodología y como modalidad, diferenciándola de la educación a distancia y determinando lineamientos en las dimensiones pedagógica, comunicativa, técnica y organizacional (Unigarro, 2010). A partir de allí, diversas propuestas e investigaciones se han ocupado del tema.

Munévar et al. (2015) investigan la articulación entre modelos, enfoques, sistemas de educación virtual, desde el análisis de experiencias de 15 universidades. Los resultados muestran que no hay una articulación efectiva, de hecho, la apropiación de estos conceptos no es sólida ni se cuenta con un modelo propio para guiar los procesos de formación con metodología virtual, ya que se remiten a modelos de la presencialidad.

Amaya y Becerra (2017) proponen algunos elementos esenciales para abordar los lineamientos en la creación de un modelo propio para la virtualidad a partir de la recolección de información cualitativa y cuantitativa de la comunidad académica, para determinar la dirección, gestión y aspectos pedagógicos para la virtualidad. Aplican los cuadrantes de Coomey y Stephenson para generar una cuadrícula de paradigmas pedagógicos de e-learning, encontrando dos variables: el contenido de tareas y el proceso de aprendizaje. De acuerdo a si cada uno es controlado por el alumno o por el profesor, tiene 4 elementos claves; Diálogo, Implicación, Apoyo y Control (DIAC). Los cuadrantes ayudan a identificar posibles fallas en los sistemas educativos y su adecuada articulación pueden garantizar que el alumno alcance sus metas. Finalmente presentan una propuesta para la elaboración de un modelo para la virtualidad con elementos variados desde cuatro dimensiones: Pedagógica, Tecnológica, Organizacional y comunicacional, haciendo énfasis en que los principales elementos a tener en cuenta son: Docente/Estudiante, su interacción y su rol.

Con el objetivo de determinar cómo han respondido las instituciones de educación superior a la exigencia de la metodología virtual, en términos de calidad, consolidación pedagógica, pertinencia y coherencia entre lo teórico/práctico, Cardona et al (2021), realizan una revisión documental y la recolección de información en encuestas aplicadas a universidades que tienen programas académicos en modalidad virtual con registro calificado, alta demanda y que han participado en la convocatoria 2015 del MEN para ampliar y mejorar la oferta educativa virtual en educación superior. Con base en las respuestas más relevantes en términos de

pertinencia, cobertura, docencia, contenido y material didáctico, se evalúa su relación con los lineamientos pedagógicos que sustentan sus propuestas de metodología virtual. Se evidencia que el diseño del contenido en algunos casos no está acorde al modelo que se promulga, el modelo empleado no se ajusta a los programas virtuales o simplemente en su diseño no se tiene en cuenta. El estudio concluye que las IES Colombianas se han caracterizado por tener enfoques instruccionales y estar orientadas por modelos tradicionales.

Cardona et al (2021) realiza una investigación descriptiva con enfoque mixto, para determinar posibles futuros de la educación virtual en Colombia. Se basan en los métodos de análisis de teoría fundamentada a partir de la aplicación de una encuesta a un grupo de 198 expertos, en diferentes campos de conocimiento y acción, como por ejemplo ciencia, tecnología, procesos sociales, universitarios, entre otros, para “esbozar cuáles serían los factores clave y las potenciales estrategias con mayor impacto sobre la construcción de futuro de la educación superior en Colombia” (Cardona et al, 2021, p.13). Los resultados arrojan que se debe realizar un cambio significativo de los contenidos de formación de la educación virtual, acordes con la sociedad actual y las nuevas formas de educar. La enseñanza tradicional se debe transformar, pues con los avances de las TIC estos modelos tienden a desaparecer, y para el caso de la educación virtual, es conveniente implementar modelos mixtos que conciben la importancia de nuevos métodos de aprendizaje incorporando las tecnologías en la solución de problemas (Cardona et al, 2021)

Por su parte, Estrada y Pinto (2021) realizan un análisis de cuatro modelos pedagógicos de educación superior del país, con el objetivo de identificar ventajas y desventajas de la formación integral, a partir de categorías de análisis como: enfoque pedagógico, modelo pedagógico, diálogo como forma de relación entre el estudiante y el docente y desarrollo del pensamiento crítico y social. Los resultados arrojan que un modelo pedagógico para la educación virtual debe ser incluyente, tener un proceso de aprendizaje colaborativo, desarrollar el pensamiento crítico-reflexivo e implementar enfoques constructivistas.

### **Un modelo pedagógico para la educación virtual**

Los lineamientos pedagógicos publicados desde el MEN se configuran como base para la construcción del modelo pedagógico que guía la metodología virtual y los procesos de enseñanza/aprendizaje de los programas de formación (Unigarro, 2010). Cada IES formula su modelo teniendo en cuenta las particularidades de su contexto, las especificidades de la metodología virtual y su impacto en la formación de los estudiantes.

Para evidenciar esto, Marciniak y Gairín (2017) proponen el estudio de categorías de análisis como: Contenido de formación, Espacios de formación y Tutoría virtual. Por su parte, Bonza y Onatra (2018) proponen el análisis de componentes como: tipo de comunicación, diseño de material didáctico, metodología, rol del estudiante y el profesor, flexibilidad y evaluación. Por su parte, Molina-Vásquez (2022) considera la evaluación de materiales y recursos didácticos, el sistema de evaluación de aprendizajes, las actividades de aprendizaje, contenidos temáticos, perfil de estudiantes y docentes, plataforma virtual y metodologías de enseñanza.

Para evaluar un modelo pedagógico para educación virtual, Rojas (2013) señala que su dinámica es la de orientar los diferentes procesos académicos y sus características se deben reflejar tanto en la práctica pedagógica como en el diseño de los cursos. Sin embargo la investigación que realiza a partir del estudio de



caso de una IES colombiana, evidencia que los procesos prácticos son conductistas, con didáctica instrumental en los cursos, dejando de lado los lineamientos pedagógicos constructivistas que orientan el modelo teórico.

Con base en esta reflexión y teniendo en cuenta que un modelo pedagógico para la virtualidad debe tener en cuenta las características de la sociedad actual, se plantea la necesidad de evaluar la coherencia y el impacto del actual modelo pedagógico implementado en Universidad Francisco José de Caldas, el cual se fundamenta teóricamente en el constructivismo desde la implementación de aprendizajes significativos y colaborativos (Molina, et al, 2014). Pese a ello, la formación se lleva a cabo en entornos virtuales de aprendizaje que se han convertido en personalizados, pues el estudiante define su ecosistema tecnológico de formación y sus rutas de aprendizaje en red (Molina-Vásquez, 2022b).

### **Aportes o discusión**

La revisión sistemática de literatura realizada permite identificar los elementos clave que debe tener un modelo pedagógico propio para la virtualidad como son la formación de contenido, la acción tutorial y las TIC como potenciadores de nuevos estilos de aprendizaje. Se evidencia que en el panorama de la educación virtual en Colombia existen dificultades relacionadas con la apropiación de las TIC, las limitadas políticas públicas y aspectos pedagógicos adecuados.

Con base en sus orígenes y consolidación, se observa confusión entre los conceptos de educación a distancia y virtual, así como en su concepción desde modalidad y metodología de formación. De otra parte, el panorama de la educación virtual en Colombia en términos pedagógicos aún no está consolidado dado que se apoya en aspectos propios de la educación presencial, desconociendo las particularidades de la formación en medios virtuales.

Llama la atención que las investigaciones consultadas evidencian que las prácticas pedagógicas en programas virtuales de educación superior no necesariamente son coherentes con los modelos teóricos. Por tal razón es importante reconocer estos aspectos, para determinar una posible visión de los retos de la educación superior virtual en Colombia, pues la implementación de lo virtual como metodología, busca potenciar el aprendizaje, pero las prácticas pedagógicas inadecuadas no logran ese objetivo.

Finalmente, se encuentran aspectos comunes que desde los autores consultados permiten determinar parámetros específicos para la elaboración de un modelo para la virtualidad, entre los que están la interacción comunicativa, los entornos de formación, el sistema de tutoría y las metodologías basadas en aprendizajes en red.

### **Conclusiones**

Incorporar modelos pedagógicos propios de la presencialidad en la formación virtual, es una práctica regular en la educación superior en Colombia, que la invisibiliza las particularidades de la metodología virtual, la falta de coherencia entre la reflexión teórica y la práctica pedagógica y la indiscutible necesidad de establecer modelos pedagógicos propio para la educación virtual.

Aunque no existen parámetros específicos para la elaboración de un modelo pedagógico para la virtualidad, se

ha encontrado que los lineamientos constructivistas son los más mencionados. Esto resalta la importancia de promover prácticas pedagógicas adecuadas y el uso adecuado de metodologías que potencialicen el aprendizaje en medios virtuales.

### Referencias bibliográficas

- Amaya, M. N., & Becerra, J. (2017). Lineamientos para el modelo pedagógico para la formación en metodología virtual en la FCIDCA. [Tesis de maestría] Universidad la Gran Colombia.
- Arboleda, N., Rama, C. (2013) La educación superior a distancia y virtual en Colombia: Nuevas realidades. ACESAD[https://virtualeduca.org/documentos/observatorio/la\\_educacion\\_superior\\_a\\_distancia\\_y\\_virtual\\_en\\_colombia\\_nuevas\\_realidades.pdf](https://virtualeduca.org/documentos/observatorio/la_educacion_superior_a_distancia_y_virtual_en_colombia_nuevas_realidades.pdf)
- Bonza, E., Onatra, E.L. (2018) Caracterización del modelo pedagógico para la modalidad virtual en la Corporación Tecnológica de Bogotá. [https://repository.libertadores.edu.co/bitstream/handle/11371/1888/bonza\\_esthella\\_2018.pdf?sequence=1](https://repository.libertadores.edu.co/bitstream/handle/11371/1888/bonza_esthella_2018.pdf?sequence=1)
- Cardona-Román, D. M., Sánchez-Torres, J. M., & Acosta-Márquez, C. A. (2021) Panorama de la educación virtual en instituciones de educación superior en Colombia. Catálogo Editorial, 1(613), 22–54. <https://doi.org/10.15765/poli.v1i613.1789>
- Castillo, M. (2013) Lineamientos de calidad para la verificación de condiciones de calidad de programas virtuales y a distancia. MEN. [https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-338171\\_archivo\\_pdf.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-338171_archivo_pdf.pdf)
- Estrada-Perea, B. M., & Pinto-Blanco, A. M. (2021). Análisis comparativo de modelos educativos para la educación superior virtual y sostenible. Entramado, 17(1), 168-184.
- Facundo, Á. H. (2010). El difícil tránsito a la virtualidad. La educación superior a distancia en Colombia después de tres décadas de desarrollo. La educación superior a distancia: Miradas diversas desde Iberoamérica, 45.
- Forero, X. (2022) Diseño de un Modelo Pedagógico para el Aprendizaje en Red, que oriente los cursos de pregrado en modalidad virtual de la Facultad de Comunicaciones y Filología de la Universidad de Antioquia. [Tesis de doctorado] Universidad de Antioquia. [https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/25706/8/ForeroXimena\\_2022\\_ModeloPedagogicoAprendizaje.pdf](https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/25706/8/ForeroXimena_2022_ModeloPedagogicoAprendizaje.pdf)
- Jardines, F. J. (2017). Desarrollo histórico de la educación a distancia. Innovaciones De Negocios, 6(12). <https://doi.org/10.29105/rinn6.12-5>
- Marciniak, R.; Gairin, J. (2017) Un modelo para la autoevaluación de calidad de programas de educación universitaria virtual. En: Revista de Educación a Distancia. Recuperado de [http://www.um.es/ead/red/54/marciniak\\_gairin.pdf](http://www.um.es/ead/red/54/marciniak_gairin.pdf)
- Ministerio de Educación Nacional (2019) Decreto 1330. <https://www.mineducacion.gov.co/portal/normativa/Decretos/387348:Decreto-1330-de-julio-25-de-2019>

Ministerio de Educación Nacional (2023) Educación virtual. <https://www.mineduacion.gov.co/1621/w3-article-235097.html>

Ministerio de Educación nacional. (2022) Nota orientadora: modalidades. [https://www.mineduacion.gov.co/1780/articles-408425\\_recurso\\_6.pdf](https://www.mineduacion.gov.co/1780/articles-408425_recurso_6.pdf)

Consejo Nacional de acreditación (2006) Entornos virtuales en la educación superior. [https://www.mineduacion.gov.co/CNA/1741/articles-186376\\_indicadores\\_5.pdf](https://www.mineduacion.gov.co/CNA/1741/articles-186376_indicadores_5.pdf)

Molina, R.; Cardona, C.M.; Vargas, L.; Rodríguez, K.; Piñeros, G.; Palacios, J. (2014) Lineamientos para la educación virtual. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Recuperado de [https://campusvirtual.udistrital.edu.co/index.php/servicios/revis\\_tas/publicacion\\_2.html](https://campusvirtual.udistrital.edu.co/index.php/servicios/revis_tas/publicacion_2.html)

Molina – Vásquez, R. (2022) Quality of programs with virtual methodology: a masters' case in Colombia, Quality Assurance in Education, Vol. ahead-of-print No. ahead-of- print. <https://doi.org/10.1108/QAE-02-2021-0023>

Molina-Vásquez, R. (2022b). Entornos personalizados de aprendizaje: estrategia pedagógica y tecnológica para la educación virtual. En Aprender haciendo, cultura maker (pp.1276-1290). Valencia: Universitat Politècnica de València. <http://ocs.editorial.upv.es/index.php/INRED/InRed2022/paper/viewFile/15977/7370>

Moreno, G. A., & Gutiérrez, R. E. (2020). Estudio prospectivo de la tecnología en la educación superior en Colombia al 2050. Revista Universidad y Empresa, 22(38), 160-182.

Munévar, P. Rivera, J. & Peregrino, E. (2015). Articulación entre modelos, enfoques y sistemas en educación en la virtualidad. Revista Virtual Universidad Católica del Norte, (46), 21-38.

Olarte, M.E. (2022) Educación virtual en la educación superior: un estado del arte. *Panorama*, 6 (31) 1-21 <https://doi.org/10.15765/pnrm.v16i31.3346>

Rojas, J. E. (2013) Educación virtual: del discurso teórico a las prácticas pedagógicas en la educación superior colombiana. [Tesis doctoral] Universidad Nacional de Educación a Distancia. Madrid.

Sangrà, A. (2001). Enseñar y aprender en la virtualidad. *Educator*, 28, 117-131

Sangrà, A.; Vlachopoulos, D., Cabrera, N., Bravo, S. (2011). Hacia una definición inclusiva del e-learning. Barcelona: eLearn Center. UOC.

Unigarro, M. (2010) Lineamientos para educación virtual. Ministerio de Educación Nacional. [https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-338171\\_archivo\\_pdf.pdf](https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-338171_archivo_pdf.pdf)

Velásquez, J. D. (2014). Una guía corta para escribir Revisiones Sistemáticas de Literatura Parte 2. *Dyna*, 81(188), 9-10.

## **Didácticas emergentes: prácticas con Design Thinking y storytelling en la formación de educadores infantiles**

Daniela Osorio Angarita - Corporación Universitaria Minuto de Dios - UNIMINUTO

Zaily del Pilar García Gutiérrez - Corporación Universitaria Minuto de Dios - UNIMINUTO

### **Resumen:**

Esta ponencia resalta la relevancia de las didácticas emergentes en la formación de educadores infantiles, con énfasis en la transformación de prácticas pedagógicas en escenarios no formales. A través de una investigación en curso, se plantea el desarrollo de un ambiente de aprendizaje basado en Design Thinking para fortalecer las prácticas pedagógicas de licenciados en educación infantil, mediante el uso del storytelling. Se profundiza en cómo estas herramientas no solo promueven el desarrollo de habilidades para la vida en niños y niñas en espacios de restablecimiento de derechos, sino también cómo se relacionan con las expresiones tecnológicas análogas, aprovechando metodologías accesibles que integran tanto lo digital como lo tangible para enriquecer la experiencia educativa en contextos vulnerables.

### **Abstract**

This presentation highlights the relevance of emerging didactics in the training of early childhood educators, with an emphasis on the transformation of pedagogical practices in non-formal settings. Through ongoing research, the development of a learning environment based on Design Thinking is proposed to strengthen the pedagogical practices of graduates in early childhood education, through the use of storytelling. It delves into how these tools not only

promote the development of life skills in boys and girls in spaces of rights restoration, but also how they relate to analogous technological expressions, taking advantage of accessible methodologies that integrate both the digital and the tangible to enrich the educational experience in vulnerable contexts.

### **Palabras clave**

Didácticas emergentes, design thinking, storytelling, escenarios educativos no formales y prácticas pedagógicas

### **Desarrollo de la ponencia:**

En la formación de educadores infantiles es de suma importancia las didácticas emergentes puesto que permite herramientas y metodologías activas que trasciende la práctica pedagógica educativa en todos los sentidos, es decir, aporta en todo el proceso formativo del educador en diferentes contextos y en las diferentes áreas o disciplinas. Estas no solo enriquecen el proceso formativo del educador, sino que también benefician a los niños y niñas que enfrentan diversas realidades educativas, familiares, sociales y políticas. En particular, las didácticas emergentes permiten la transformación de las prácticas pedagógicas en contextos no formales, como los espacios de restablecimiento de derechos, articulándose naturalmente con el desarrollo de habilidades para la vida. Además, se complementan con las expresiones tecnológicas análogas, que integran medios accesibles y no digitales, lo que favorece el uso de recursos pedagógicos tangibles que enriquecen la experiencia educativa en estos entornos. Esto demuestra que las tecnologías análogas pueden ser fundamentales para la formación inclusiva, adaptándose a las necesidades específicas de cada contexto.

Así pues, el propósito de esta ponencia es presentar y analizar las categorías teóricas fundamentales que sustentan la investigación "Desarrollo de un ambiente de aprendizaje basado en Design Thinking para la formación de licenciados en educación infantil, orientado al fortalecimiento de prácticas pedagógicas", proyecto en curso, que se realiza para optar por el título de magíster en Ambientes de Aprendizaje de la Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO. Por tanto, esta ponencia comparte el desarrollo teórico de las didácticas en contextos vulnerables, utilizando la metodología del Design Thinking para formar educadores infantiles, quienes a su vez aprenden el storytelling como herramienta transformadora para educar a los niños y niñas en las habilidades para la vida en espacios de restablecimiento de derechos. En este orden de ideas las categorías a trabajar son: Design Thinking aplicado a la formación de docentes y storytelling como herramienta de desarrollo de habilidades para la vida en los NNA en situación de vulneración de derechos.

Para empezar, es importante reconocer la realidad de los niños que se encuentran en espacios de restablecimiento de derechos, donde en su mayoría provienen de contextos caracterizados por la vulneración de sus derechos fundamentales, como lo son violencia intrafamiliar, maltrato, abuso, negligencia, abandono, explotación laboral, entre otros factores que afectan gravemente su desarrollo físico, emocional y social. Por consiguiente, los espacios de restablecimiento de derechos son instancias legales y pedagógicas que buscan proteger, acompañar y promover la reparación de los derechos vulnerados, ofreciendo un entorno seguro y oportunidades de desarrollo para los menores de edad, como se evidencia en el artículo 50 del Código de Infancia y adolescencia (2006):

Se entiende por restablecimiento de los derechos de los niños, las niñas y los adolescentes, la restauración de su dignidad e integridad como sujetos y de la capacidad para hacer un ejercicio efectivo de los derechos que les han sido vulnerados (p.32)

Por lo que, al hablar de la dignidad e integridad, es conveniente hablar de habilidades para la vida, de cómo por sus realidades y situaciones se han visto afectadas, pero que pueden llegar a ser desarrolladas y potenciadas a través de prácticas pedagógicas adecuadas. Pero ¿qué son las habilidades para la vida? “Habilidades para la vida son habilidades para el comportamiento positivo y adaptable, que permiten a los individuos lidiar eficazmente con las demandas y los retos de la vida cotidiana” (la OMS como se citó en Martínez, 2014, p.66). Es decir, son habilidades fundamentales en el día a día de cada persona que permite el afrontar de la mejor manera alguna situación o desafío que se presente y más cuando se habla de infancias que provienen de contextos y espacios donde se les ha vulnerados sus derechos.

Es así, que la OMS selecciona o identifica diez habilidades para la vida: Autoconocimiento, Comunicación asertiva, Toma de decisiones, Pensamiento creativo, Manejo de emociones y sentimientos, Empatía, Relaciones interpersonales, Solución de problemas y conflictos, Pensamiento crítico y Manejo de tensiones y estrés.

Ahora bien, la vulneración de derechos deja profundas secuelas en el desarrollo de los niños y niñas, afectando, como ya se mencionó a las habilidades para la vida. Los niños que han experimentado situaciones traumáticas pueden mostrar dificultades en áreas como lo son los aspectos emocionales, sociales y cognitivos y las experiencias traumáticas también impactan en su capacidad de aprendizaje y su disposición hacia los procesos educativos formales.

Por lo que, la importancia de las prácticas pedagógicas adecuadas en espacios de restablecimiento de derechos es esenciales para revertir, en la medida de lo posible, los efectos de la vulneración de derechos y promover el desarrollo integral de los niños y niñas. En este contexto, es fundamental que los docentes y educadores en formación cuenten con metodologías que no solo aborden el aspecto académico, sino que también promuevan el desarrollo de las habilidades para la vida que les permitan a los niños superar sus experiencias traumáticas y desenvolverse con mayor éxito en sus interacciones cotidianas.

De este modo, como metodología se propone el Design Thinking en la formación de docentes para la transformación de las prácticas pedagógicas. Como se menciona en el documento *Design Thinking para Educadores* de IDEO (2012), " El Design Thinking a veces traducido como pensamiento de diseño, es creer que se puede hacer una diferencia y que se puede llevar a cabo un proceso proactivo con el fin de llegar a nuevas soluciones pertinentes que generen un impacto positivo" (p. 11), para ello, esta metodología y de acuerdo con el documento mencionado, se basa en cinco fases: Descubrimiento, Interpretación, Ideación, Experimentación, Evolución que permite a los docentes desarrollar una mentalidad creativa y empática.

Así mismo, el Design Thinking en la formación de los licenciados en educación infantil facilita la reflexión crítica sobre sus prácticas pedagógicas, permitiéndoles abordar situaciones complejas en escenarios educativos no formales de una manera inclusiva y adaptada a las necesidades de los niños y niñas. Por otro lado, cabe mencionar que, al ser una metodología activa, genera unos retos o desafíos, donde la enseñanza requiere métodos flexibles y adaptados a las realidades sociales de la población, cómo la articulación de metodologías innovadoras para transformar las prácticas pedagógicas y aportar de manera significativa a las vidas de los niños y niñas.



De modo que, el storytelling como metodología innovadora y activa se convierte en un eje fundamental para fortalecer las habilidades de los niños y niñas en contextos de vulneración de derechos, brindando a los docentes en formación una herramienta clave para generar experiencias de aprendizaje significativas. Para el Tecnológico de Monterrey, (2017) “es una herramienta creativa para el aprendizaje que ofrece a los espectadores una moraleja o reflexión en torno a un suceso. Se utiliza (..) para producir una enseñanza, construir múltiples sensaciones emocionales y promover diversos puntos de vista” (p.6). Esto es, una herramienta que a partir de narrativas de historias en diferentes formatos conecta con las realidades de los niños y de esta manera fomentar las habilidades para la vida.

Es así, como estas dos metodologías mencionadas el Design Thinking y Storytelling aporta significativamente a la investigación en curso, permitiendo el diseño de un ambiente de aprendizaje que responde a las necesidades de formación de los futuros docentes y al mismo tiempo beneficia a los niños y niñas.

### **Conclusiones:**

El uso de metodologías activas como el Design Thinking y el storytelling en la formación de docentes infantiles no solo facilita la reflexión crítica y creativa sobre sus prácticas pedagógicas, sino que también representa un aporte innovador en la construcción de ambientes de aprendizaje que preparan a los licenciados para afrontar los retos en contextos no formales. Estas metodologías no solo promueven el desarrollo integral de los niños al fortalecer sus habilidades para la vida, sino que también permiten a los futuros educadores abordar de manera más efectiva las complejidades que enfrentan las infancias en situación de vulnerabilidad. El ambiente de aprendizaje propuesto no solo contribuye a la transformación de las prácticas educativas, sino que también se integra de manera coherente con el enfoque de didácticas

emergentes, ofreciendo un modelo educativo adaptado a las realidades sociales actuales. Los próximos pasos en esta investigación proyectan una implementación que continuará evaluando el impacto de estas metodologías, promoviendo una reflexión constante sobre el uso innovador de tecnologías y metodologías activas en la transformación pedagógica.

## Referencias:

- Durán-Strauch, E., Guáqueta-Rodríguez, C. A. & Torres-Quintero, A. (2011). Restablecimiento de derechos de niños, niñas y adolescentes en el sistema nacional de bienestar familiar. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 2 (9), pp. 549 – 559  
[http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1692-715X2011000200005](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1692-715X2011000200005)
- ICBF. (2006). Código de la Infancia y la Adolescencia. Colombia  
<https://www.icbf.gov.co/sites/default/files/codigoinfancialey1098.pdf>
- IDEO LLC. (2012). Design thinking para educadores  
[https://www.educarchile.cl/sites/default/files/2019-10/Design\\_Thinking\\_para\\_Educadores.pdf](https://www.educarchile.cl/sites/default/files/2019-10/Design_Thinking_para_Educadores.pdf)
- Martínez, V. (2014). Habilidades para la Vida: una propuesta de formación humana. Itinerario Educativo, xxviii (63), 61-89 <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6280206>
- Tecnológico de Monterrey. (2017). *EduTrends: Storytelling*. Observatorio de Innovación Educativa.  
<https://observatorio.tec.mx/wp-content/uploads/2023/03/10.EduTrendsStorytelling.pdf>

## **Título de la ponencia**

**La programación Scratchjr como herramienta didáctica, para el fortalecimiento del vocabulario en inglés en estudiantes del grado primero.**

## **Autores**

Camila Andrea Amaya Lugo, estudiante, Universidad del Magdalena. Correo.

[acamila@unimagdalena.edu.co](mailto:acamila@unimagdalena.edu.co) Orcid. <https://orcid.org/0009-0004-6401-7554>

Delia Rosa López Meriño, estudiante, Universidad del Magdalena. Correo.

[drlopez@unimagdalena.edu.co](mailto:drlopez@unimagdalena.edu.co) Orcid. <https://orcid.org/0009-0006-9831-405X>

Mg. Narlys Patricia Villalobo Ropain. Docente. Universidad del Magdalena. Correo.

[nvillalobo@unimagdalena.edu.co](mailto:nvillalobo@unimagdalena.edu.co) Orcid. <https://orcid.org/0000-0002-1069-7687>

## **Resumen**

El presente proyecto buscó evaluar la efectividad de la programación ScratchJr como herramienta didáctica: Una experiencia de aula, para el fortalecimiento del vocabulario en el idioma inglés con estudiantes del grado primero de la I.E.D. Escuela Normal Superior San Pedro Alejandrino. Se empleó un enfoque cualitativo con un diseño de Investigación acción pedagógica, en el cual participaron 36 estudiantes del grado primero en actividades aplicadas para la recolección de datos a través de técnicas como la observación participante y entrevista. Los resultados arrojaron una mejora significativa en la adquisición del vocabulario en inglés, y una mayor motivación y participación activa de los estudiantes, en la implementación de las tecnologías interactivas para la enseñanza del idioma inglés.

## **Abstract**

The present project sought to evaluate the effectiveness of ScratchJr programming as a didactic tool: A classroom experience, for the strengthening of vocabulary in the English language with first grade students of the I.E.D. Escuela Normal Superior San Pedro Alejandrino. A qualitative approach was used with a pedagogical action research design, in which 36 first grade students participated in activities applied for data collection through techniques such as participant observation, interview and survey. The results showed a significant improvement in the acquisition of English vocabulary, and a greater motivation and active participation of students in the implementation of interactive technologies for English language teaching.

**Palabras clave:** ScratchJr, Programación, Enseñanza del inglés, Vocabulario.

## **Introducción**

En la actualidad, las nuevas tendencias tecnológicas están transformando de manera significativa los procesos de enseñanza y aprendizaje, ofreciendo herramientas innovadoras que potencian las habilidades cognitivas y sociales de los estudiantes desde sus primeros años. El reto de integrar estas tecnologías en los entornos educativos radica en su capacidad para complementar los métodos tradicionales, promoviendo un aprendizaje activo, interactivo y personalizado que responda a las necesidades de los estudiantes. En este contexto, la implementación de herramientas tecnológicas en la enseñanza es crucial para garantizar el desarrollo de competencias esenciales, como la creatividad, el pensamiento crítico y el aprendizaje de nuevas lenguas.

Una de las áreas clave donde la tecnología ha demostrado ser altamente efectiva es en la enseñanza de una segunda lengua, como el inglés. Las estrategias didácticas apoyadas en herramientas digitales no solo facilitan la adquisición de vocabulario, sino que también promueven la inmersión y la interacción en el proceso de aprendizaje.

Es por ello que esta investigación empleó la programación ScratchJr como herramienta didáctica pedagógica para facilitar el proceso de enseñanza aprendizaje de una segunda lengua, permitiendo a los estudiantes crear sus propias historias animadas mediante un entorno visual de bloques, utilizando el vocabulario del idioma inglés de diferentes temáticas correspondientes a su nivel lo que estimula el desarrollo cognitivo, social, personal y emocional.

Autores como Mitchel Resnick (2017) enfatiza en la importancia de la programación como una herramienta para el aprendizaje creativo y el desarrollo de habilidades del siglo XXI. Así mismo Susan Pinker (2008) destaca la importancia del juego simbólico y la construcción de mundos imaginarios para el desarrollo cognitivo y social de los niños.

## **Justificación**

La implementación de herramientas tecnológicas innovadoras en la enseñanza del inglés como segunda lengua es fundamental para mejorar los procesos de aprendizaje en edades tempranas. El uso de Scratchjr como herramienta didáctica para fortalecer el vocabulario en inglés en estudiantes de primer grado responde a la necesidad de integrar metodologías activas y creativas que motiven a los alumnos y faciliten la adquisición de una segunda lengua.

Esta investigación se justifica por su potencial para transformar las prácticas pedagógicas tradicionales, ofreciendo un enfoque lúdico e interactivo que no solo mejora la adquisición de

vocabulario, sino que también desarrolla habilidades cognitivas, sociales y tecnológicas esenciales para el siglo XXI. Además, al alinear la enseñanza del inglés con herramientas de programación visual, se prepara a los estudiantes para un mundo cada vez más digitalizado, fomentando simultáneamente la creatividad y el pensamiento lógico.

### **Objetivo general**

Evaluar la efectividad de la programación Scratch jr como herramienta didáctica para el fortalecimiento del vocabulario en inglés en estudiantes de primer grado de la I.E.D. Escuela Normal Superior San Pedro Alejandrino.

### **Objetivo específicos**

- Implementar actividades de aprendizaje utilizando ScratchJr para la enseñanza de vocabulario en inglés, enfocadas en temas como los miembros de la familia.
- Analizar el impacto de la utilización de ScratchJr en la motivación y participación de los estudiantes en el proceso de aprendizaje del inglés.

### **Metodología**

Esta investigación adopta un enfoque cualitativo con un diseño de investigación acción pedagógica. Según Restrepo (2004) la investigación acción pedagógica busca la construcción de saber pedagógico desde la reconstrucción de este mismo saber, puesto que el saber pedagógico tiene mucho que ver con la práctica pedagógica, en este proceso de reflexión y transformación continua de la práctica, para hacer de ella una actividad profesional guiada por un saber pedagógico apropiado, la investigación acción pedagógica, se ofrece como escenario y método potenciador

Según Hernández-Sampieri y Mendoza (2018), el enfoque cualitativo se centra en comprender los fenómenos, explorándolos desde la perspectiva de los participantes en su ambiente natural y en relación con su contexto particularmente adecuado para el ámbito educativo, ya que permite una comprensión profunda de las experiencias y percepciones de los estudiantes y docentes. “La investigación acción pedagógica pertenece al paradigma cualitativo, proceso que estudia la realidad en su contexto natural, intentando interpretar los fenómenos de acuerdo con los significados que tienen para las personas implicadas.

El enfoque cualitativo es definido por (Hernández Sampiere, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2006), como un conjunto de prácticas que hacen al mundo visible, lo transforman y se convierten en una serie de representaciones. Rodríguez Gómez ( 1996).

### **Población y Muestra:**

La población está compuesta por 36 estudiantes del grado primero tres de la I.E.D. Escuela Normal Superior San Pedro Alejandrino.

### **Desarrollo de la intervención:**

Se implementó la herramienta de programación ScratchJr para trabajar la temática de los miembros de la familia en inglés. Los estudiantes crearon escenarios de entornos familiares para relacionarse con el vocabulario temático, no solo adquieran nuevas palabras, sino que desarrollen una actitud positiva hacia el aprendizaje de un segundo idioma desde una edad temprana. A través de un enfoque lúdico y participativo destacando la importancia de integrar tecnologías emergentes en los procesos educativos.

### **Recolección de Datos:**

Se implementó la técnica de observación para recopilar la información de la eficacia en el desarrollo de la herramienta ScratchJr como estrategia de enseñanza de la segunda lengua inglés, registrando el comportamiento, la motivación y la participación de los estudiantes en la actividad.

Además, por medio de la entrevista semiestructurada se recolectó la perspectiva y experiencia de la docente en el manejo de esta nueva herramienta y su impacto en el aprendizaje de los estudiantes. Esta información se registró a través de un diario de campo que da cuenta de la práctica y vivencia de los participantes en la aplicación de la investigación.

### **Resultados de la intervención:**

La implementación de la estrategia de programación ScratchJr mostró resultados prometedores en la mejora del vocabulario en inglés, los estudiantes de primer grado que participaron en la intervención mostraron un avance significativo en la adquisición de vocabulario en inglés. El uso de ScratchJr como plataforma para la creación de historias animadas permitió que los estudiantes integraran y aplicaran nuevas palabras de forma práctica al emplear esta herramienta tecnológica incrementó la motivación y la participación de los estudiantes en el proceso de aprendizaje del inglés. La naturaleza interactiva y lúdica de ScratchJr, les permitió crear personajes y escenarios en inglés, estimuló su interés y compromiso.

La investigación también reveló un cambio positivo en la percepción de la docente titular sobre el uso de tecnologías interactivas en el aula. La experiencia con ScratchJr promovió



una actitud más abierta hacia la implementación de tecnologías emergentes para mejorar los métodos tradicionales de enseñanza del inglés.

## **Conclusiones**

La aplicación de la herramienta didáctica ScratchJr propone una innovadora metodología para la enseñanza del inglés al combinar la programación visual con la adquisición de vocabulario, se buscó fomentar un aprendizaje activo, creativo y significativo en los estudiantes. Los resultados apuntaron a un fortalecimiento del vocabulario en inglés, el desarrollo de habilidades como la creatividad y una actitud positiva hacia el aprendizaje de lenguas extranjeras desde edades tempranas.

Esta propuesta se alinea con las tendencias educativas actuales que promueven el uso de tecnologías en el aula como herramientas para potenciar el aprendizaje y responder a las necesidades de los estudiantes. Al implementar ScratchJr en el aula, se espera mejorar las metodologías tradicionales aplicadas a la enseñanza de la segunda lengua inglés, así mismo cambiar los procesos rígidos y estructurados.

La investigación concluyó que ScratchJr es una herramienta efectiva para la enseñanza del inglés en edades tempranas, al combinar programación visual con la adquisición de vocabulario. Este enfoque facilita un aprendizaje activo y creativo, alineado con las tendencias educativas actuales que promueven el uso de la tecnología en el aula.

## Referencias bibliográficas

(S/f). Academia.edu. Recuperado el 27 de septiembre de 2024, de

[https://www.academia.edu/20792455/Metodolog%C3%ADa\\_de\\_la\\_Investigaci%C3%B3n\\_5ta\\_edici%C3%B3n\\_Roberto\\_Hern%C3%A1ndez\\_Sampieri](https://www.academia.edu/20792455/Metodolog%C3%ADa_de_la_Investigaci%C3%B3n_5ta_edici%C3%B3n_Roberto_Hern%C3%A1ndez_Sampieri)

(S/f). Aulavirtualunicartagena.co. Recuperado el 29 de septiembre de 2024, de

<https://aulavirtualunicartagena.co/publicaci/grado1/unidad3/mobile/UNIDAD%203.pdf>

Resnick, M. (s.f.). \*Sembrando las semillas para un futuro más creativo\* [Traducción al español]. MIT Media Lab.

Restrepo Gómez, B., Puerta de Duque, M., Valencia Jaramillo, A., Perdomo de Vera, E., Moreno Monsalve, L. I., Hincapié Gil, Z., ... & Arango Vásquez, C. (2004). *Investigación-acción educativa: una estrategia de transformación de la práctica pedagógica de los maestros*. Colciencias.

(S/f-b). Redalyc.org. Recuperado el 29 de septiembre de 2024, de

<https://www.redalyc.org/pdf/356/35601309.pdf>

## **Uso de las Tics en la enseñanza del inglés en Sumapaz**

### **Use of ICTs teaching English in Sumapaz**

Tatiana Marcela Briceño Montenegro<sup>1</sup>

Maestría Educación en Tecnología

Universidad Distrital Francisco José de Caldas

### **Resumen**

Sumapaz es la localidad más grande de la capital, es la numero veinte y posee un gran porcentaje de territorio denominado zona rural. El objetivo de esta ponencia es hacer un recuento bibliográfico acerca de la enseñanza del inglés en el contexto rural de Sumapaz en los grados decimo y once a través de herramientas tecnológicas que estén enfocadas en el contexto de la comunidad. Se examinan las oportunidades y desafíos que enfrentan los educadores en la implementación de estas herramientas en un entorno rural, destacando los beneficios potenciales para el aprendizaje del inglés, la colaboración entre estudiantes y la conexión con el mundo exterior. Además, se analiza cómo la falta de acceso a la tecnología y la infraestructura limitada pueden obstaculizar la efectividad de estas iniciativas. El artículo concluye con recomendaciones para optimizar el uso de las TIC en la enseñanza del inglés en Sumapaz, con el objetivo de mejorar la calidad educativa y promover el desarrollo de habilidades lingüísticas en esta comunidad rural.

*Palabras clave:* Ingles, educación rural, aprendizaje, herramientas tecnológicas, Sumapaz, contexto, comunidad, territorio, comunicación, ambientes virtuales de aprendizaje

---

<sup>1</sup> Licenciada en Idioma extranjero Ingles de la Universidad Francisco José de Caldas.  
[tmbricanom@udistrital.edu.co](mailto:tmbricanom@udistrital.edu.co)

## **Abstract**

Sumapaz is the largest town in the capital, number twenty and a large percentage of its territory is rural. The objective of this presentation is to make a bibliographical account of teaching English in the rural context of Sumapaz through technological tools focused on the community context. The opportunities and challenges educators face in implementing these tools in a rural setting are examined, highlighting the potential benefits of learning English, collaboration between students, and connecting with the outside world. Additionally, it discusses how lack of access to technology and limited infrastructure can hinder the effectiveness of these initiatives. The article concludes with recommendations to optimize the use of ICT for teaching English in Sumapaz, the objective of improving educational quality and promoting the development of linguistic skills in this rural community.

*Keywords:* English, rural education, learning, technology tools, Sumapaz, context, community, territory, communication, virtual learning environments

## **Introducción**

El interés de esta ponencia es resaltar los aspectos teóricos de la enseñanza del inglés en contextos rurales de Sumapaz por medio de herramientas tecnológicas y digitales. Después de evaluar las necesidades, se ha observado que el aprendizaje del inglés como segunda lengua en esta área rural tiende a ser más rezagada en comparación con la zona urbana de Bogotá, las experiencias educativas suelen diferenciarse, desde los enfoques pedagógicos de los maestros hasta la escasez de recursos en contextos rurales, la distancia geográfica y la falta de oportunidades educativas y culturales, en el caso de Sumapaz, así como lo menciona Cortes et al (2021):

La escuela rural se establece como el lugar de lo público, como centro de la vida comunitaria y eje de la precaria presencia estatal. Como tal, se ve desbordada por la

violencia y las paradojas del desarrollo, en donde las diversas normas y políticas relacionadas con la protección de los páramos o la demarcación de parques naturales, en no pocas ocasiones entran en disputa con el bienestar campesino, e incluso a la existencia de misma los habitantes del páramo (p. 361)

Entre las necesidades identificadas en el ámbito rural respecto al aprendizaje del inglés se incluyen el acceso a recursos educativos, la capacitación de docentes, la cual debe ir encaminada hacia las necesidades de un contexto rural que trae consigo retos, como, por ejemplo, identificar un contexto claro de la comunidad, sus motivaciones e intereses, la relevancia cultural, el acceso a tecnología y el enfoque en habilidades prácticas. Esto cobra particular importancia en la actualidad, dado que el inglés es el idioma global predominante en la comunicación, pero esto no es de particular interés en un territorio como Sumapaz ya que, por su historia política tienen una resistencia al inglés, en palabras de Vygotsky (1981) “La adquisición lingüística del inglés como lengua extranjera depende no solo de la interrelación con el conocimiento y su vinculación con aspectos biológicos, sino que fundamentalmente es producto de las interacciones sociales que permiten su interiorización”

Debido a la llegada de tecnologías emergentes hoy podemos hablar de la posibilidad de desarrollar ambientes virtuales de aprendizajes, que faciliten y apoyen los procesos de construcción de conocimiento brindando todo tipo de herramientas didácticas, audiovisuales he interactivas que benefician todos los procesos de enseñanza y aprendizaje del inglés, los entornos virtuales facilitan la colaboración y comunicación entre estudiantes, así estén en distintas ubicaciones, enriqueciendo la experiencia educativa y promoviendo el desarrollo de habilidades lingüísticas y comunicativas, ya que ofrecen acceso a recursos interactivos, flexibilidad de horario, ubicación, personalización del aprendizaje, feedback inmediato, oportunidades de colaboración y comunicación, así como seguimiento del progreso. Tobías, S. y Fletcher, J. D. (2012) “La clave de estos entornos de aprendizaje consiste no tanto en

aprender “más” sino en aprender “diferente”, adaptando las metodologías educativas y herramientas didácticas a las condiciones y habilidades de los estudiantes”

El objetivo de esta ponencia es hacer un recuento bibliográfico acerca de la enseñanza del inglés en los grados decimo y once el contexto rural de Sumapaz a través de herramientas tecnológicas que estén enfocadas en el contexto de la comunidad, con el objetivo que sea algo familiar, llamativo y útil, por ejemplo, fortalecer la resiliencia ante el cambio climático y fomentar el interés en la ciencia y la tecnología entre los estudiantes.

## **Marco Teórico**

### ***Diferencias entre lo Urbano y lo Rural en el Aprendizaje***

Es importante determinar las diferencias entre lo urbano y lo rural a niveles educativos. La primera diferencia es en recursos educativos las escuelas rurales a menudo enfrentan limitaciones en términos de infraestructura, tecnología y acceso a recursos, mencionado por Espinosa, Ooijens y Tampe, (2000) “la calidad de la educación rural es pésima, ya que no existen los recursos necesarios para su cobertura, puesto que no hay infraestructura, como es el caso de los salarios y los incentivos que deben recibir los docentes que se dedican a atender las áreas rurales”

Las escuelas urbanas tienen mayor exposición a la diversidad étnica, cultural y socioeconómica entre los estudiantes. Esta diversidad puede enriquecer el aprendizaje al exponer a los estudiantes a diferentes perspectivas y experiencias de vida. En contraste, las escuelas rurales pueden ser más homogéneas en términos de composición demográfica. Por esta razón es de vital importancia reconocer la importancia del contexto, así como Hernandez, R (2014) “la pertinencia de una educación rural en el país, que tenga en cuenta

tanto los contenidos, como la formación de docentes; en consecuencia, también se favorecería el desarrollo regional”

### **Educación en la Localidad del Sumapaz**

Sumapaz está al extremo sur de Bogotá, a 30 kilómetros de la localidad de Usme sobre la cordillera oriental, con una altura de 2250 m tiene una población de 7584 habitantes rurales en su mayoría. Esta localidad se caracteriza por albergar al páramo más grande del planeta y provee de agua a la Sabana de Bogotá y las cuencas de los ríos Magdalena y Orinoco.<sup>2</sup>

Es clave para plantear las temáticas educativas la importancia histórica del territorio, según Cortes A. (2021) “La localidad de Sumapaz no cuenta con terrenos catalogados como suelo urbano y es la localidad con mayor extensión en el Distrito. En torno al 47 % de la superficie del Distrito Capital y el 64 % de su zona rural”, es decir, que es la localidad más grande de la capital, además tienen el título de Parque Nacional como reserva natural, lo que lleva a sus habitantes a contemplar la ruralidad de manera distinta, como lo dice (Alcaldía de Bogotá, 2009)

Se prohibió la adjudicación de baldíos, la venta de tierras, la caza, la pesca, y toda actividad industrial, ganadera o agrícola, distinta a la del turismo o aquellas que el Gobierno Nacional considerara convenientes para la conservación y embellecimiento de la zona. (p.16)

Es por esto por lo que se hace relevante considerar los procesos organizativos que se han creado en la región del Sumapaz, y el significado que tienen en su cotidianidad para entender su construcción social como comunidad. Al entender sus necesidades facilitamos las temáticas del aprendizaje. Entendiendo que según sus necesidades y realidad pueden aprender

---

<sup>2</sup> Diccionario geográfico de Colombia, Vol 2 (Bogotá, Instituto Geográfico Agustín Codazzi, 1996). Ernesto Guhl, “Aspectos geográficos y humanos de la región del Sumapaz en la Cordillera Oriental de Colombia 1964.

y apropiar el conocimiento de manera más efectiva teniendo muy presente el contexto, así como lo señala Cortes A. (2021)

El análisis de la educación en localidad 20 de Bogotá contribuye a entender los aspectos de calidad, inclusión, pertinencia y convivencia desde la perspectiva de las escuelas rurales, pero también obliga a ir más allá y reflexionar sobre asuntos estructurales como: i) los temas ambientales como parte de una agenda de paz y el lugar que ocupa lo campesino en la misma; ii) la escuela rural en la implementación del Acuerdo Final para la Terminación del Conflicto y la Construcción de una Paz Estable y Duradera; y iii) las pedagogías de la educación para la paz (p. 361)

Lo que se busca con esto es facilitar la metodología que se implementará y será clave en el diseño de los recursos temáticos para las herramientas del ambiente virtual de aprendizaje que se propone.

### **Enseñanza del Inglés en la ruralidad**

La enseñanza del inglés en contextos rurales implica unos retos particulares que deben ser abordados para garantizar algún tipo de aprendizaje significativo. Lo primero por abordar es el acceso limitado a recursos educativos, desde libros de texto hasta herramientas tecnológicas que facilitan el aprendizaje de una segunda lengua, la ausencia de cuerpo docente cualificado en áreas rurales, en algunos de los casos no hay docente del área de inglés, lo que hace que en zonas rurales exista menos interés o no se encuentre necesario el aprendizaje de una segunda lengua en su contexto. Además de esto, la enseñanza del inglés en contextos rurales sin contexto hace que los estudiantes no entiendan la necesidad en su entorno de este tipo de aprendizajes. El programa English for Colombia “ECO” (2011) pretende desarrollar progresiva y acumulativamente las cuatro habilidades básicas de comunicación: escucha, habla, lectura y escritura básica en el nivel A1 de estándares de acuerdo con el Marco Común Europeo (MCE). Esta táctica se centra en emplear contenido audiovisual para ampliar el acceso a una educación de alto nivel en áreas geográficamente



aisladas. Su objetivo es elevar la calidad educativa en zonas rurales mediante el reforzamiento del aprendizaje del inglés como segunda lengua.

Pero esto no hace que sea menos importante adquirir estas habilidades y conocimientos, al contrario, es una oportunidad para abrir su campo de visión y su percepción del mundo y la realidad que los rodea. Parece increíble que en estos tiempos de la era digital en una zona que hace parte de la capital de Colombia no exista acceso a mucha información y que incluso por días no haya servicios públicos, esta realidad no la podemos desconocer. No buscamos con esto la globalización de las zonas rurales, pero sí disminuir la brecha de desigualdad en las competencias de los estudiantes de las grandes ciudades y las escuelas rurales. El camino a la igualdad es bastante largo, pero al implementar nuevas estrategias académicas y herramientas actuales quizás se pueda abrir oportunidades a aquellos estudiantes curiosos que buscan mejorar su entorno o conocer nuevos territorios.

### **Uso de Tics en la ruralidad**

A pesar de la brecha marcada entre lo rural y lo urbano es importante resaltar que la llegada de las Tics, por medio de los celulares, el internet ha permitido que estas herramientas tecnológicas ayuden a acortar estas diferencias, así como lo menciona Andrea et al. (2018) Clavijo Amparo Clavijo Olarte, A. Q. R. y. L. M. Q. (2011) “Una de las iniciativas gubernamentales para reducir la brecha entre lo urbano y lo rural ha sido la inclusión de TIC en el nivel educacional general”

Una de las preguntas claves que surgen bajo el contexto que ya se planteado es: ¿Cómo es la interacción de los estudiantes de grado 10 y 11 de Sumapaz con las TICS? Como esta relación puede ser fructífera si los jóvenes cuentan con dispositivos limitados. Es acá donde se debe plantear la estrategia de accesibilidad web frente a el diseño y desarrollo de las herramientas digitales. Se deben generar contenidos que no requieran de una alta

capacidad de banda ancha, ni de dispositivos sofisticados que se adapte a cualquier software o hardware y que permita ser intuitiva su interacción para mejorar la experiencia de usuario y cualquier estudiante con conocimientos básicos pueda usar las herramientas. Así se genera una doble transferencia de conocimiento: La primera donde los estudiantes interactúan con los recursos digitales y apropian unos saberes informáticos básicos y la segunda, el proceso de aprendizaje de la segunda lengua, inglés.

Para Cuenca “las tecnologías de la información y la comunicación han transformado los procesos de transmisión de conocimiento y han generado cambios significativos en términos educativos” (2016) Es aquí donde podemos identificar la importancia del uso de las TICS y disminuir la brecha de desigualdad entre la educación rural y la centralizada en las grandes ciudades del país. Esta es una gran oportunidad, pero también representa un reto la transición de lo análogo a lo digital según como lo plantea García, “La implementación de las TIC en la educación supone no solo una herramienta gestora de evolución en la pedagogía, sino todo un reto tanto para quienes experimentan el cambio como para quienes lo ejercen dentro y fuera de las aulas” (2010).

## **Conclusiones**

El contexto del territorio es clave para la implementación del proyecto y el impacto que pueda generar en los procesos educativos, entender y conocer a la población y al público es clave. Se debe buscar mejorar las condiciones de infraestructura para disminuir la brecha de conectividad y de acceso a tecnologías de la información. La importancia del contexto en la enseñanza del inglés en un entorno rural como Sumapaz debe llevar un enfoque que atrape a los estudiantes y que ayude a resolver problemáticas cotidianas, se deben identificar temáticas de interés de los estudiantes de 10 y 11 de los institutos educativos rurales de la localidad de Sumapaz.

Todo esto debe fomentar el interés del aprendizaje del inglés, y así disminuir la brecha de aprendizaje en el entorno rural y urbano. No solo con el campo del inglés si no también fortaleciendo habilidades necesarias en el uso y manejo de las tecnologías digitales, que cada día son más requeridas y necesarias. Existen limitantes en cuanto a infraestructura, pero hay que tener presente que la problemática radica más allá de los recursos físicos. El reto radica en generar contenidos de interés que facilite el desarrollo de las metodologías que se implementarán por medio de las herramientas educativas del ambiente virtual de aprendizaje que se propone.

### **Referencias**

Alcaldía de Bogotá (2009). Conociendo la localidad de Sumapaz. Diagnóstico de los aspectos físicos, demográficos y socioeconómicos. Secretaría Distrital de Planeación. Positiva. Recuperado de <http://www.sdp.gov.co/sites/default/files/documentos/20%20Localidad%20de%20Sumapaz.pdf>

CLAVIJO, Amparo; QUINTANA, Antonio; QUINTERO, Luz. Enseñanza del inglés y medios digitales: nuevos retos y posibilidades para la escuela. Bogotá: UD, 2012.

Cruz - Carbonell, V., Hernández - Arias, Ángel F., & Silva - Arias, A. C.. (2020). Cobertura de las TIC en la educación básica rural y urbana en Colombia. Revista Científica Profundidad Construyendo Futuro, p.44

Cuenca, A. (2016). Desigualdad de oportunidades en Colombia: Impacto del origen social sobre el desempeño académico y los ingresos de graduados universitarios. Estudios Pedagógicos,

<sup>1</sup>Diccionario geográfico de Colombia, Vol 2 (Bogotá, Instituto Geográfico Agustín Codazzi, 1996). Ernesto Guhl, “Aspectos geográficos y humanos de la región del Sumapaz en la Cordillera Oriental de Colombia 1964.

Espinosa, V., Ooijens, J. y Tampe, B. (2000). Educación para el trabajo en áreas rurales de bajos ingresos: una estrategia viable de educación no-formal. Montevideo: OIT Cinterfor

García, B. (2010). Modelos teóricos e indicadores de evaluación educativa. Revista Electrónica Sinéctica, 35, 1–21

Hernández Barbosa, R.. (2014). Algunas consideraciones sobre la formación docente para el sector rural. Actualidades Pedagógicas, (63), 15-38.  
doi:<https://doi.org/10.19052/ap.2716>

Ministerio de Educación Nacional (2004). Programa Nacional de Bilingüismo. Colombia 2004-2019. Tomado de  
[http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles132560\\_recurso\\_pdf\\_programa\\_nacional\\_bilinguismo.pdf](http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles132560_recurso_pdf_programa_nacional_bilinguismo.pdf)

Pendergast, D., & Bahr, N. (2010). Teaching middle years: Rethinking curriculum, pedagogy and assessment(2nd ed.). Crows Nest, NSW: Allen & Unwin

Vygotsky, L. S. (1981). *Pensamiento y lenguaje*. Buenos Aires: La Pléyade.

Tobias, S. y Fletcher, J. D. (2012). Reflections on “A review of trends in serious gaming“. *Review of educational research*, 82(2), 233-237. doi:10.3102/0034654312450190

## **Didácticas emergentes: prácticas con Design Thinking y storytelling en la formación de educadores infantiles**

Daniela Osorio Angarita - Corporación Universitaria Minuto de Dios - UNIMINUTO

Zaily del Pilar García Gutiérrez - Corporación Universitaria Minuto de Dios - UNIMINUTO

### **Resumen:**

Esta ponencia resalta la relevancia de las didácticas emergentes en la formación de educadores infantiles, con énfasis en la transformación de prácticas pedagógicas en escenarios no formales. A través de una investigación en curso, se plantea el desarrollo de un ambiente de aprendizaje basado en Design Thinking para fortalecer las prácticas pedagógicas de licenciados en educación infantil, mediante el uso del storytelling. Se profundiza en cómo estas herramientas no solo promueven el desarrollo de habilidades para la vida en niños y niñas en espacios de restablecimiento de derechos, sino también cómo se relacionan con las expresiones tecnológicas análogas, aprovechando metodologías accesibles que integran tanto lo digital como lo tangible para enriquecer la experiencia educativa en contextos vulnerables.

### **Abstract**

This presentation highlights the relevance of emerging didactics in the training of early childhood educators, with an emphasis on the transformation of pedagogical practices in non-formal settings. Through ongoing research, the development of a learning environment based on Design Thinking is proposed to strengthen the pedagogical practices of graduates in early childhood education, through the use of storytelling. It delves into how these tools not only

promote the development of life skills in boys and girls in spaces of rights restoration, but also how they relate to analogous technological expressions, taking advantage of accessible methodologies that integrate both the digital and the tangible to enrich the educational experience in vulnerable contexts.

### **Palabras clave**

Didácticas emergentes, design thinking, storytelling, escenarios educativos no formales y prácticas pedagógicas

### **Desarrollo de la ponencia:**

En la formación de educadores infantiles es de suma importancia las didácticas emergentes puesto que permite herramientas y metodologías activas que trasciende la práctica pedagógica educativa en todos los sentidos, es decir, aporta en todo el proceso formativo del educador en diferentes contextos y en las diferentes áreas o disciplinas. Estas no solo enriquecen el proceso formativo del educador, sino que también benefician a los niños y niñas que enfrentan diversas realidades educativas, familiares, sociales y políticas. En particular, las didácticas emergentes permiten la transformación de las prácticas pedagógicas en contextos no formales, como los espacios de restablecimiento de derechos, articulándose naturalmente con el desarrollo de habilidades para la vida. Además, se complementan con las expresiones tecnológicas análogas, que integran medios accesibles y no digitales, lo que favorece el uso de recursos pedagógicos tangibles que enriquecen la experiencia educativa en estos entornos. Esto demuestra que las tecnologías análogas pueden ser fundamentales para la formación inclusiva, adaptándose a las necesidades específicas de cada contexto.

Así pues, el propósito de esta ponencia es presentar y analizar las categorías teóricas fundamentales que sustentan la investigación "Desarrollo de un ambiente de aprendizaje basado en Design Thinking para la formación de licenciados en educación infantil, orientado al fortalecimiento de prácticas pedagógicas", proyecto en curso, que se realiza para optar por el título de magíster en Ambientes de Aprendizaje de la Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO. Por tanto, esta ponencia comparte el desarrollo teórico de las didácticas en contextos vulnerables, utilizando la metodología del Design Thinking para formar educadores infantiles, quienes a su vez aprenden el storytelling como herramienta transformadora para educar a los niños y niñas en las habilidades para la vida en espacios de restablecimiento de derechos. En este orden de ideas las categorías a trabajar son: Design Thinking aplicado a la formación de docentes y storytelling como herramienta de desarrollo de habilidades para la vida en los NNA en situación de vulneración de derechos.

Para empezar, es importante reconocer la realidad de los niños que se encuentran en espacios de restablecimiento de derechos, donde en su mayoría provienen de contextos caracterizados por la vulneración de sus derechos fundamentales, como lo son violencia intrafamiliar, maltrato, abuso, negligencia, abandono, explotación laboral, entre otros factores que afectan gravemente su desarrollo físico, emocional y social. Por consiguiente, los espacios de restablecimiento de derechos son instancias legales y pedagógicas que buscan proteger, acompañar y promover la reparación de los derechos vulnerados, ofreciendo un entorno seguro y oportunidades de desarrollo para los menores de edad, como se evidencia en el artículo 50 del Código de Infancia y adolescencia (2006):

Se entiende por restablecimiento de los derechos de los niños, las niñas y los adolescentes, la restauración de su dignidad e integridad como sujetos y de la capacidad para hacer un ejercicio efectivo de los derechos que les han sido vulnerados (p.32)

Por lo que, al hablar de la dignidad e integridad, es conveniente hablar de habilidades para la vida, de cómo por sus realidades y situaciones se han visto afectadas, pero que pueden llegar a ser desarrolladas y potenciadas a través de prácticas pedagógicas adecuadas. Pero ¿qué son las habilidades para la vida? “Habilidades para la vida son habilidades para el comportamiento positivo y adaptable, que permiten a los individuos lidiar eficazmente con las demandas y los retos de la vida cotidiana” (la OMS como se citó en Martínez, 2014, p.66). Es decir, son habilidades fundamentales en el día a día de cada persona que permite el afrontar de la mejor manera alguna situación o desafío que se presente y más cuando se habla de infancias que provienen de contextos y espacios donde se les ha vulnerados sus derechos.

Es así, que la OMS selecciona o identifica diez habilidades para la vida: Autoconocimiento, Comunicación asertiva, Toma de decisiones, Pensamiento creativo, Manejo de emociones y sentimientos, Empatía, Relaciones interpersonales, Solución de problemas y conflictos, Pensamiento crítico y Manejo de tensiones y estrés.

Ahora bien, la vulneración de derechos deja profundas secuelas en el desarrollo de los niños y niñas, afectando, como ya se mencionó a las habilidades para la vida. Los niños que han experimentado situaciones traumáticas pueden mostrar dificultades en áreas como lo son los aspectos emocionales, sociales y cognitivos y las experiencias traumáticas también impactan en su capacidad de aprendizaje y su disposición hacia los procesos educativos formales.



Por lo que, la importancia de las prácticas pedagógicas adecuadas en espacios de restablecimiento de derechos es esenciales para revertir, en la medida de lo posible, los efectos de la vulneración de derechos y promover el desarrollo integral de los niños y niñas. En este contexto, es fundamental que los docentes y educadores en formación cuenten con metodologías que no solo aborden el aspecto académico, sino que también promuevan el desarrollo de las habilidades para la vida que les permitan a los niños superar sus experiencias traumáticas y desenvolverse con mayor éxito en sus interacciones cotidianas.

De este modo, como metodología se propone el Design Thinking en la formación de docentes para la transformación de las prácticas pedagógicas. Como se menciona en el documento *Design Thinking para Educadores* de IDEO (2012), " El Design Thinking a veces traducido como pensamiento de diseño, es creer que se puede hacer una diferencia y que se puede llevar a cabo un proceso proactivo con el fin de llegar a nuevas soluciones pertinentes que generen un impacto positivo" (p. 11), para ello, esta metodología y de acuerdo con el documento mencionado, se basa en cinco fases: Descubrimiento, Interpretación, Ideación, Experimentación, Evolución que permite a los docentes desarrollar una mentalidad creativa y empática.

Así mismo, el Design Thinking en la formación de los licenciados en educación infantil facilita la reflexión crítica sobre sus prácticas pedagógicas, permitiéndoles abordar situaciones complejas en escenarios educativos no formales de una manera inclusiva y adaptada a las necesidades de los niños y niñas. Por otro lado, cabe mencionar que, al ser una metodología activa, genera unos retos o desafíos, donde la enseñanza requiere métodos flexibles y adaptados a las realidades sociales de la población, cómo la articulación de metodologías innovadoras para transformar las prácticas pedagógicas y aportar de manera significativa a las vidas de los niños y niñas.

De modo que, el storytelling como metodología innovadora y activa se convierte en un eje fundamental para fortalecer las habilidades de los niños y niñas en contextos de vulneración de derechos, brindando a los docentes en formación una herramienta clave para generar experiencias de aprendizaje significativas. Para el Tecnológico de Monterrey, (2017) “es una herramienta creativa para el aprendizaje que ofrece a los espectadores una moraleja o reflexión en torno a un suceso. Se utiliza (..) para producir una enseñanza, construir múltiples sensaciones emocionales y promover diversos puntos de vista” (p.6). Esto es, una herramienta que a partir de narrativas de historias en diferentes formatos conecta con las realidades de los niños y de esta manera fomentar las habilidades para la vida.

Es así, como estas dos metodologías mencionadas el Design Thinking y Storytelling aporta significativamente a la investigación en curso, permitiendo el diseño de un ambiente de aprendizaje que responde a las necesidades de formación de los futuros docentes y al mismo tiempo beneficia a los niños y niñas.

### **Conclusiones:**

El uso de metodologías activas como el Design Thinking y el storytelling en la formación de docentes infantiles no solo facilita la reflexión crítica y creativa sobre sus prácticas pedagógicas, sino que también representa un aporte innovador en la construcción de ambientes de aprendizaje que preparan a los licenciados para afrontar los retos en contextos no formales. Estas metodologías no solo promueven el desarrollo integral de los niños al fortalecer sus habilidades para la vida, sino que también permiten a los futuros educadores abordar de manera más efectiva las complejidades que enfrentan las infancias en situación de vulnerabilidad. El ambiente de aprendizaje propuesto no solo contribuye a la transformación de las prácticas educativas, sino que también se integra de manera coherente con el enfoque de didácticas

emergentes, ofreciendo un modelo educativo adaptado a las realidades sociales actuales. Los próximos pasos en esta investigación proyectan una implementación que continuará evaluando el impacto de estas metodologías, promoviendo una reflexión constante sobre el uso innovador de tecnologías y metodologías activas en la transformación pedagógica.

## Referencias:

- Durán-Strauch, E., Guáqueta-Rodríguez, C. A. & Torres-Quintero, A. (2011). Restablecimiento de derechos de niños, niñas y adolescentes en el sistema nacional de bienestar familiar. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 2 (9), pp. 549 – 559  
[http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1692-715X2011000200005](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1692-715X2011000200005)
- ICBF. (2006). Código de la Infancia y la Adolescencia. Colombia  
<https://www.icbf.gov.co/sites/default/files/codigoinfancialey1098.pdf>
- IDEO LLC. (2012). Design thinking para educadores  
[https://www.educarchile.cl/sites/default/files/2019-10/Design\\_Thinking\\_para\\_Educadores.pdf](https://www.educarchile.cl/sites/default/files/2019-10/Design_Thinking_para_Educadores.pdf)
- Martínez, V. (2014). Habilidades para la Vida: una propuesta de formación humana. *Itinerario Educativo*, xxviii (63), 61-89 <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6280206>
- Tecnológico de Monterrey. (2017). *EduTrends: Storytelling*. Observatorio de Innovación Educativa.  
<https://observatorio.tec.mx/wp-content/uploads/2023/03/10.EduTrendsStorytelling.pdf>

## **Integración de competencias digitales docentes: Hacia una educación innovadora y efectiva.**

**Autor (es)**

Leidy Lized García Aponte  
Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO

Cesar Ferney González Peñaranda  
Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO

Jonathan Mauricio Ovalle Castro  
Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO

### **Resumen**

En la era digital, los educadores deben desarrollar competencias digitales para aprovechar la tecnología en el aula, preparando a las nuevas generaciones para un mundo interconectado. Estas competencias abarcan la alfabetización digital, la seguridad y la comunicación digital, entre otras, y son esenciales para mejorar la empleabilidad y la productividad. No obstante, existen barreras como el acceso limitado a la tecnología y la resistencia al cambio. Para superar estos desafíos, se recomienda el uso de marcos como el Marco Europeo de Competencia Digital para Educadores (DigCompEdu) y el Marco de Referencia de la Competencia Digital Docente (MRCDD), que guían a los docentes en la personalización de estrategias educativas, ajustándose a las necesidades específicas de los estudiantes.

### **Abstract**

In the digital era, educators must develop digital competencies to leverage technology in the classroom, preparing new generations for an interconnected world. These competencies

encompass digital literacy, security and digital communication, among others, and are essential to improve employability and productivity. However, there are barriers such as limited access to technology and resistance to change. To overcome these challenges, the use of frameworks such as the European Framework of Digital Competence for Educators (DigCompEdu) and the Reference Framework for Digital Competence in Education (MRCDD) are recommended, which guide teachers in customizing educational strategies, adjusting to the specific needs of students.

### **Palabras clave**

Competencia digital, Tecnología Educacional, Formación docente, Integración tecnológica y Alfabetización digital.

### **Desarrollo de la ponencia:**

En la actualidad, la tecnología desempeña un papel central en diversos aspectos de la vida, y la educación no es la excepción. Los docentes, como actores clave en el proceso de enseñanza-aprendizaje, tienen la responsabilidad de adaptarse a las nuevas exigencias que plantea un mundo cada vez más digitalizado. La capacidad de integrar herramientas tecnológicas de manera eficaz en el aula se ha vuelto esencial no solo para mejorar el proceso educativo, sino también para preparar a los estudiantes a enfrentar los desafíos y aprovechar las oportunidades que surgen en una sociedad global e interconectada.

En este contexto, el desarrollo de competencias digitales en los docentes es un requisito indispensable. Estas competencias incluyen habilidades como la alfabetización digital, la gestión de la información y la seguridad en línea, además de la creación de materiales educativos digitales que fomenten el aprendizaje activo. Asimismo, es fundamental que los docentes sean capaces de comunicarse de manera efectiva con sus estudiantes a través de medios digitales y de ayudarlos a desarrollar un pensamiento crítico en torno al uso de la tecnología. Este enfoque

permite que los estudiantes no solo adquieran conocimientos, sino que también se conviertan en usuarios responsables y éticos de las tecnologías digitales.

El Marco Europeo de Competencia Digital para Educadores (DigCompEdu) y el Marco de Referencia de la Competencia Digital Docente (MRCDD) proporcionan pautas claras para el desarrollo de estas habilidades, organizando las competencias en áreas clave como el contenido digital, la enseñanza y el aprendizaje, la evaluación y la retroalimentación, y el empoderamiento de los estudiantes. El MRCDD, en particular, destaca la importancia de adaptar las competencias digitales a las características y necesidades de los estudiantes, así como al currículo, para garantizar una educación inclusiva y de calidad.

En esta ponencia, se abordarán las competencias esenciales que los docentes deben desarrollar para integrar las herramientas digitales de manera efectiva en sus prácticas pedagógicas. Se reflexionará sobre los beneficios y desafíos que implica la implementación de nuevas tecnologías en la educación, tomando como referencia marcos teóricos como el DigCompEdu. Además, se analizarán las mejores prácticas para el uso ético y responsable de las tecnologías digitales, subrayando la importancia de la innovación y la creatividad en el diseño de experiencias de aprendizaje que respondan a las demandas del siglo XXI.

La formación continua de los docentes es otro aspecto crucial para garantizar que la tecnología se integre de manera efectiva en el aula. Las instituciones educativas y los responsables de las políticas deben proporcionar oportunidades de desarrollo profesional que incluyan talleres y recursos actualizados para que los educadores puedan mejorar sus competencias digitales de forma continua. De esta manera, se contribuye no solo a la mejora del rendimiento académico de los estudiantes, sino también a su preparación integral para enfrentar los retos del mundo digital.

La integración de la tecnología en la educación demanda un cambio significativo en el rol de los docentes, quienes deben evolucionar de transmisores de conocimiento a facilitadores del aprendizaje. Esta transformación requiere que los educadores desarrollen competencias digitales clave, como el uso de herramientas tecnológicas adecuadas, el diseño de actividades de aprendizaje que incorporen dichas herramientas de manera efectiva y la capacidad de evaluar el progreso de los estudiantes a través de plataformas digitales. Ejemplos de estas tecnologías incluyen plataformas de aprendizaje en línea, recursos educativos abiertos (REA) y aplicaciones colaborativas, que facilitan un aprendizaje más interactivo y personalizado.

Para que esta integración tecnológica sea exitosa, las instituciones educativas y los responsables de políticas deben proporcionar a los docentes los recursos y la formación necesarios, además de fomentar una cultura de innovación y experimentación en las escuelas. Esto les permitirá sentirse respaldados al probar nuevas tecnologías y enfoques pedagógicos. La capacitación continua es esencial para que los docentes puedan adaptarse a las exigencias del siglo XXI y utilizar la tecnología para mejorar los resultados de aprendizaje.

Sin embargo, el uso de la tecnología también presenta desafíos, como la brecha digital, el riesgo de distracción, y la necesidad de que los docentes evalúen críticamente la efectividad de estas herramientas. La tecnología no debe ser un fin en sí misma, sino un medio para enriquecer la experiencia educativa. Es crucial que los docentes ayuden a los estudiantes a desarrollar un pensamiento crítico sobre el uso de la tecnología, enseñándoles a utilizarla de manera ética, segura y responsable, especialmente en lo que respecta a las redes sociales.

El Marco Europeo de Competencia Digital para Educadores (DigCompEdu) y el Marco de Referencia de la Competencia Digital Docente (MRCDD) proporcionan una estructura clara para guiar a los docentes en el desarrollo de estas habilidades. En particular, se destaca el Área 6

de DigCompEdu, que aborda el desarrollo de competencias digitales en los estudiantes, enfocándose en la protección de datos, la prevención del ciberacoso y el uso responsable de las tecnologías.

Finalmente, el uso efectivo de la tecnología puede transformar la educación, permitiendo a los estudiantes avanzar a su propio ritmo y acceder a una amplia gama de recursos digitales. Herramientas como simulaciones, juegos educativos y aplicaciones de realidad aumentada pueden hacer el aprendizaje más atractivo y significativo, siempre y cuando los docentes evalúen críticamente su alineación con los objetivos pedagógicos. Con un enfoque ético y reflexivo, la tecnología tiene el potencial de enriquecer la educación y preparar a los estudiantes para ser usuarios autónomos y críticos en un mundo cada vez más digitalizado.

### **Conclusiones:**

El desarrollo de competencias digitales en los docentes es un proceso que presenta múltiples desafíos, ya que implica un esfuerzo conjunto por parte de los educadores, las instituciones educativas y los responsables de políticas públicas. Esta colaboración es fundamental para asegurar una integración eficaz de la tecnología en el ámbito educativo. Solo a través de un compromiso sostenido de todos los actores involucrados será posible implementar con éxito herramientas digitales que enriquezcan la enseñanza y promuevan un aprendizaje de calidad para todos los estudiantes.

La integración de la tecnología en la educación no solo mejora la calidad de la enseñanza, sino que también transforma el entorno de aprendizaje, haciéndolo más dinámico y accesible. Las herramientas digitales permiten personalizar el aprendizaje, facilitando que los docentes atiendan la diversidad de estilos y ritmos de aprendizaje de los estudiantes. Además, el acceso a una amplia variedad de recursos educativos en formato digital enriquece el contenido curricular,



al tiempo que incrementa la motivación y el interés de los estudiantes. Al integrar la tecnología de manera adecuada, se fomenta un ambiente de aprendizaje más inclusivo, donde cada estudiante tiene la oportunidad de alcanzar su máximo potencial.

No obstante, la adopción de nuevas tecnologías por parte de los docentes debe ir acompañada de una reflexión crítica sobre su uso. Es crucial que los educadores comprendan no solo los beneficios de estas herramientas, sino también los desafíos que pueden presentar. La alfabetización digital de los docentes implica desarrollar la capacidad de seleccionar y utilizar las tecnologías de manera efectiva, asegurando que su implementación sea coherente con los objetivos pedagógicos y responda a las necesidades de los estudiantes. Además, los docentes deben ser capaces de evaluar el impacto de la tecnología en el proceso de aprendizaje, garantizando que su uso en el aula sea beneficioso y mejore los resultados educativos.

En conclusión, la integración de las competencias digitales en la educación no es solo una necesidad impuesta por el contexto contemporáneo, sino también una oportunidad única para transformar la enseñanza y el aprendizaje. A través de la colaboración efectiva entre docentes, instituciones educativas y responsables de políticas, y mediante un compromiso continuo con la actualización y el uso reflexivo de la tecnología, se puede garantizar que todos los estudiantes accedan a una educación de calidad. Esta educación, enriquecida con herramientas digitales, les permitirá desarrollar las habilidades necesarias para enfrentar los desafíos y aprovechar las oportunidades que ofrece el mundo digital. La tecnología, cuando se utiliza de manera estratégica y ética, tiene el poder de hacer la educación más equitativa, inclusiva y significativa, ayudando a cada estudiante a alcanzar su máximo potencial en la era digital.

## **Referencias**

Ministerio de Educación y Formación Profesional [MEFP]. (2022). Marco de Referencia de la Competencia Digital Docente (MRCDD\_V06B\_GTTA) [Reference Framework for Digital Teacher Competence]. [https://intef.es/wp-content/uploads/2022/03/MRCDD\\_V06B\\_GTTA.pdf](https://intef.es/wp-content/uploads/2022/03/MRCDD_V06B_GTTA.pdf)

Pérez, I. R. (2015). La importancia de las competencias digitales de los docentes, en la sociedad del conocimiento. *Revista Iberoamericana de Producción Académica y Gestión Educativa*, 2(3).

Domingo-Coscollola, M., Bosco, A., Carrasco Segovia, S., & Sánchez Valero, YA (2020). Fomentando la competencia digital docente en la Universidad: Percepción de estudiantes y docentes. *Revista de Investigación Educativa*, 38(1), 167-182. doi: <https://revistas.um.es/rie/article/view/340551/277061>

Cabero-Almenara, J., & Palacios-Rodríguez, A. (2021). Metarreflexión en la competencia docente digital: análisis de estructuras competenciales. *Revista Panorâmica*, 32(1), 1-23. <https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/101703/1239-19193037-1-SM.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Almudena Alonso-Ferreiro (2018). Aprendizaje Basado en Proyectos para el desarrollo de la Competencia Digital Docente en la Formación Inicial del Profesorado: Análisis de estructuras competenciales. *Revista RELATEC de Tecnología Educativa*, 22(1), 1-23(pág. 10). Doi <https://relatec.unex.es/index.php/relatec/article/view/3199/2195>

Colás Bravo, M. P., Conde Jiménez, J., & Reyes de Cózar, S. (2019). El desarrollo de la competencia digital docente desde un enfoque sociocultural. *Comunicar*, 27(61), 1-14.

<https://doi.org/10.3916/C61-2019-02>

Cabero-Almenara, J., Barroso-Osuna, J., Palacio-Rodríguez, A., & Llorente-Cejudo, C. (2021). Evaluación de t-MOOC universitario sobre competencias digitales docentes mediante juicio de expertos según el Marco DigCompEdu. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 21(67). <https://doi.org/10.6018/red.476891>.

Silva Quiroz, J., Lázaro, J. L., Miranda Arredondo, P., Canales Reyes, R. (2018). El desarrollo de la competencia digital docente durante la formación del profesorado. *Opción*, Año 34, No. 86 (2018): 423-449.

DIAZ VERA, Janeth Pilar; RUIZ RAMIREZ, Alicia Karina y EGUEZ CEVALLOS, Carolina. Impacto de las TIC: desafíos y oportunidades de la Educación Superior frente al COVID-19. *RCUISRAEL* [online]. 2021, vol.8, n.2 [citado 2024-05-31], pp.113-134. Disponible en: <[http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2631-27862021000200113&lng=es&nrm=iso](http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2631-27862021000200113&lng=es&nrm=iso)>. ISSN 2631-2786. <https://doi.org/10.35290/rcui.v8n2.2021.448>.

## **Inteligencia artificial y Educación**

Esta línea temática acoge trabajos de investigación y experiencias de formación en las que se han incorporado tecnologías inteligentes para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje. Cómo se enfrentan los desafíos de la educación actual y se innovan las prácticas educativas usando la Inteligencia Artificial - IA. Las propuestas pueden incluir sistemas de monitoreo, algoritmos de aprendizaje automático, chatbots, análisis de datos, asistentes virtuales, entre otros.

Título de la ponencia

Modelo pedagógico de co-aprendizaje virtual con proyección a la sustentabilidad en la era de la  
inteligencia artificial

Nombre (s) Autor (es)

Juan Carlos Giraldo Cardozo  
Isabel Cristina Muñoz Vargas

Afiliación Institucional:

Licenciatura en Informática con Énfasis en Medios Audiovisuales

Universidad de Córdoba

Córdoba, Colombia

## **Resumen**

En la era de la inteligencia artificial y la cuarta revolución industrial, la educación superior se enfrenta a retos significativos que demandan cambios fundamentales en sus enfoques pedagógicos. El presente trabajo presenta el Modelo de Co-Aprendizaje Virtual (MOCABI), un enfoque innovador que busca integrar el co-aprendizaje, la sustentabilidad y el desarrollo de competencias del siglo XXI en los procesos formativos de los estudiantes. El modelo MOCABI tiene como propósito preparar a los estudiantes para enfrentar los desafíos del mercado laboral y promover el desarrollo sostenible, haciendo uso de tecnologías emergentes y metodologías activas que fomentan la colaboración y el aprendizaje significativo. Este modelo está compuesto por cuatro momentos clave: proyección, co-creación, aplicación y difusión, los cuales permiten estructurar un proceso de enseñanza-aprendizaje participativo y orientado a resultados.

## **Abstract**

In the era of artificial intelligence and the fourth industrial revolution, higher education faces significant challenges that demand fundamental changes in pedagogical approaches. This paper presents the Virtual Co-Learning Model (MOCABI), an innovative approach that seeks to integrate co-learning, sustainability, and the development of 21st-century skills in students' educational processes. The goal of MOCABI is to prepare students to face the challenges of the job market and promote sustainable development by leveraging emerging technologies and active methodologies that foster collaboration and meaningful learning. This model consists of four key phases: projection, co-creation, application, and dissemination, which structure a participatory and outcome-oriented teaching-learning process.

## **Palabras clave**

Modelo Pedagógico, Co-aprendizaje, Inteligencia Artificial, Sustentabilidad, Competencias del Siglo XXI, Educación Superior.

## **Introducción**

En la actualidad, la educación superior se enfrenta a retos sin precedentes. La cuarta revolución industrial, caracterizada por la rápida evolución de la inteligencia artificial (IA), está transformando la manera en que se producen y gestionan los conocimientos (OECD, 2019). Las instituciones educativas necesitan adaptar sus modelos pedagógicos para responder a las demandas de un entorno cada vez más digital y dinámico (Álvarez & López, 2018). En este contexto, el Modelo de Co-Aprendizaje Virtual (MOCABI) se presenta como una propuesta para transformar el proceso de enseñanza-aprendizaje, integrando co-aprendizaje, sustentabilidad y el desarrollo de competencias del siglo XXI, esenciales para la formación de profesionales preparados para los retos del mercado laboral contemporáneo (Gleason, 2018).

El modelo MOCABI propone un enfoque integral en el que se prioriza la participación activa de los estudiantes en la construcción de sus conocimientos, utilizando herramientas tecnológicas y metodologías activas para fomentar un aprendizaje significativo y colaborativo (Bruner, 1963). Además, el modelo promueve la conciencia sobre la sustentabilidad, buscando que los futuros profesionales desarrollen una visión crítica sobre el impacto de sus acciones en el entorno (Mabee et al., 2020).

## **Desarrollo del tema**

El modelo MOCABI se fundamenta en teorías del aprendizaje que consideran al estudiante como protagonista activo de su proceso formativo (Rosas & Rosetti, 2022). Integra elementos del aprendizaje constructivista, que enfatiza la importancia de conectar los nuevos conocimientos con los saberes previos, facilitando un aprendizaje significativo (Ausubel, 1968). Además, se apoya en la teoría del aprendizaje por descubrimiento, la cual sugiere que el estudiante aprende mejor cuando se enfrenta a situaciones problemáticas y debe construir el conocimiento por sí mismo (Bruner, 1963).

Uno de los principales componentes del modelo MOCABI es el co-aprendizaje, un proceso en el que los estudiantes colaboran activamente para construir y compartir conocimientos. En el contexto virtual, este proceso se ve enriquecido por el uso de plataformas digitales que facilitan la interacción y el trabajo en equipo, así como por la incorporación de metodologías activas como el aprendizaje basado en proyectos y el aprendizaje basado en problemas (Bustillos Alamo et al., 2022). Estas metodologías promueven el desarrollo de competencias esenciales para el siglo XXI, tales como el pensamiento crítico, la creatividad, la comunicación y la colaboración (Jacob & Gokbel, 2018).

La sustentabilidad es otro eje fundamental del modelo, ya que se busca formar profesionales conscientes de su papel en la preservación del medio ambiente y en la promoción del desarrollo sostenible (ONU Habitat, 2020). Este enfoque permite que los estudiantes no solo adquieran conocimientos técnicos, sino que también desarrollen una conciencia crítica sobre el impacto de sus acciones en el entorno, fomentando prácticas responsables y éticas (Mabee et al., 2020). En este sentido, el modelo MOCABI promueve una educación que trasciende el ámbito académico y busca formar ciudadanos comprometidos con el bienestar social y ambiental.

Como puede verse en la ilustración 1, la aplicación práctica del modelo MOCABI se desarrolla a través de cuatro momentos estratégicos: proyección, co-creación, aplicación y difusión. En la fase de proyección, se presentan los objetivos y resultados de aprendizaje, así como las expectativas y roles de los estudiantes y docentes (Decreto 1330, 2019). En la fase de co-creación, los estudiantes trabajan en equipo para construir conocimientos de manera conjunta, utilizando herramientas digitales que facilitan la colaboración y el intercambio de ideas (Muñoz Vargas et al., 2015). En la fase de aplicación, los estudiantes se enfrentan a problemas reales donde deben aplicar lo aprendido, desarrollando proyectos que respondan a las necesidades de su entorno y que fomenten el aprendizaje significativo (Giraldo & Muñoz, 2020). Finalmente, en la fase de difusión, los estudiantes comparten sus resultados y reflexionan



sobre el proceso, lo cual permite consolidar el aprendizaje y desarrollar habilidades de comunicación efectiva (Muñoz & Giraldo, 2021).

*Ilustración 1 Momentos del Modelo de Co-Aprendizaje Virtual (MOCABI).*

## Momentos del Modelo de Co-Aprendizaje Virtual (MOCABI)



El uso de tecnologías emergentes, como la inteligencia artificial, juega un papel crucial en el modelo MOCABI. Estas tecnologías permiten personalizar el aprendizaje, adaptando el contenido y las actividades a las necesidades específicas de cada estudiante (Luckin et al., 2016). Además, la IA facilita la retroalimentación inmediata, lo cual contribuye a un aprendizaje más eficiente y eficaz (Giraldo & Muñoz, 2022). La integración de la IA en el proceso de co-aprendizaje no solo mejora la experiencia educativa, sino que también prepara a los estudiantes para un futuro en el que estas tecnologías serán cada vez más relevantes.

Otro aspecto relevante del modelo MOCABI es su enfoque en el desarrollo de competencias del siglo XXI, tales como el pensamiento crítico, la creatividad, la colaboración y la comunicación (OECD, 2019). Estas competencias son fundamentales para el éxito en el entorno laboral contemporáneo, caracterizado por su dinamismo y complejidad (Thornhill-Miller et al., 2023). El modelo busca que los estudiantes

desarrollen estas competencias a través de actividades prácticas y colaborativas, que los desafíen a resolver problemas reales y a trabajar de manera efectiva en equipo.

La evaluación en el modelo MOCAVI se lleva a cabo de manera continua y formativa, lo cual permite a los estudiantes recibir retroalimentación constante sobre su progreso y ajustar sus estrategias de aprendizaje según sea necesario (Álvarez & López, 2018). Este enfoque fomenta la autonomía y la autorregulación del aprendizaje, habilidades esenciales para el éxito académico y profesional (Giraldo, Muñoz et al., 2020).

## **Conclusiones**

El Modelo de Co-Aprendizaje Virtual (MOCAVI) es una propuesta pedagógica innovadora que responde a los desafíos de la educación superior en la era de la inteligencia artificial. Integrando co-aprendizaje, sustentabilidad y competencias del siglo XXI, el modelo promueve el desarrollo integral de los estudiantes, preparándolos para enfrentar los retos del mercado laboral y contribuyendo al desarrollo sostenible. La aplicación del modelo MOCAVI ha demostrado ser efectiva para mejorar la motivación y el compromiso de los estudiantes, así como para fomentar la adquisición de competencias relevantes y aplicables en contextos reales (Muñoz & Giraldo, 2021; Giraldo & Muñoz, 2020).

Se recomienda la adopción de este modelo en diferentes instituciones educativas para potenciar sus beneficios y contribuir a la formación de profesionales competentes y comprometidos con el desarrollo sostenible (Ouellette et al., 2020). Asimismo, es necesario seguir investigando sobre la efectividad del modelo MOCAVI en diferentes contextos educativos y explorar nuevas formas de integrar tecnologías emergentes, como la inteligencia artificial, en el proceso de enseñanza-aprendizaje (Luckin et al., 2016). La educación superior tiene la responsabilidad de adaptarse a las demandas de un mundo cambiante y el

modelo MOCABI ofrece una ruta prometedora hacia una educación más equitativa, inclusiva y orientada al futuro.

## Referencias

- Álvarez, P., & López, D. (2018). Competencias genéricas y resultados de aprendizaje en los estudios de grado de Pedagogía. *REDU Revista de Docencia Universitaria*, 16(1), 137–154.
- Ausubel, D. P. (1968). *Educational Psychology: A Cognitive View*. Holt, Rinehart and Winston.
- Bruner, J. (1963). Needed: A theory of instruction. *Educational Leadership*, 20(8), 523–532.
- Bustillos Alamo, S., Araujo Rojas, E. R., Castro Salazar, M., Carpio Valencia, F. E., & Supo-Condori, F. (2022). Aprendizaje cooperativo y significativo en el contexto de la educación virtual. *Horizontes*. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v6i26.478>
- Decreto 1330. (2019). Ministerio de Educación Nacional de Colombia.
- Giraldo, J. C., & Muñoz, I. C. (2017). Modelo de e-Learning, su aplicación y resultados. En *Procesos Formativos para el Siglo XXI* (pp. 352–380). Fondo Editorial UNERMB.
- Giraldo, J. C., & Muñoz, I. C. (2020). Metodología para la planeación de cursos en plataforma de aprendizaje a partir de resultados de aprendizaje. Universidad de Córdoba.
- Giraldo, J. C., & Muñoz, I. C. (2022). Metodología para la planeación de cursos virtuales en plataforma de aprendizaje a partir de resultados de aprendizaje. Universidad de Córdoba.
- Giraldo, J. C., Muñoz, I. C., et al. (2020). Estrategias pedagógicas TIC para la docencia virtual. Universidad de Córdoba.
- Gleason, N. W. (2018). *Higher Education in the Era of the Fourth Industrial Revolution*. Springer.
- Jacob, W. J., & Gokbel, V. (2018). Global higher education learning outcomes and financial trends. *International Journal of Educational Development*, 58, 5–17.
- Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. B. (2016). *Intelligence Unleashed: An Argument for AI in Education*. Pearson.

- Mabee, W. E., et al. (2020). Sustainability. En *International Encyclopedia of Human Geography* (pp. 157–163). Elsevier.
- Muñoz, I. C., & Giraldo, J. C. (2021). Planning Strategy for Learning Outcomes That Facilitates the Use of eLearning Platforms. *EDULEARN21 Proceedings*, 1552–1558.
- Muñoz Vargas, I. C., Rodríguez Pichardo, C. M., & Monroy Íñiguez, F. J. (2015). Desarrollo de competencias integrales con TIC en educación superior a distancia. *Panorama*, 9(16), 9–19.
- OECD. (2019). *OECD Future of Education and Skills 2030*.
- ONU Habitat. (2020). *Tecnologías digitales y la pandemia de COVID-19*. Ciudades y Gobiernos Unidos, 17.
- Ouellette, K., et al. (2020). *Human Skills: From Conversations to Convergence*.
- Rosas, A., & Rosetti, L. G. (2022). Modelo dinámico del aprendizaje activo. *IE Revista de Investigación Educativa de La REDIECH*. [https://doi.org/10.33010/ie\\_rie\\_rediech.v13i0.1552](https://doi.org/10.33010/ie_rie_rediech.v13i0.1552)
- Thornhill-Miller, B., Camarda, A., Mercier, M., Burkhardt, J.-M., Morisseau, T., Bourgeois-Bougrine, S., Vinchon, F., El Hayek, S., Augereau-Landais, M., Mourey, F., Feybesse, C., Sundquist, D., & Lubart, T. (2023). Creativity, Critical Thinking, Communication, and Collaboration: Assessment, Certification, and Promotion of 21st Century Skills for the Future of Work and Education. *Journal of Intelligence*. <https://doi.org/10.3390/jintelligence11030054>

Título de la ponencia

Diseño de Estrategia Didáctica con Chatbots para Programación

Nombre (s) Autor (es)

Jorge David Hernández Morelo

Santiago Quintero Pérez

Juan Carlos Giraldo Cardozo

Afiliación Institucional:

Licenciatura en Informática con Énfasis en Medios Audiovisuales

Universidad de Córdoba

Córdoba, Colombia

## **Resumen**

Este estudio tiene como objetivo mejorar el aprendizaje de la programación en estudiantes de noveno grado mediante el diseño de una estrategia didáctica basada en chatbots desarrollados con grandes modelos de lenguaje (LLMs). La herramienta propuesta permite a los estudiantes interactuar de manera personalizada con el contenido de programación, recibiendo retroalimentación inmediata y adaptada a sus necesidades específicas. La investigación se llevó a cabo en la Institución Educativa Mercedes Abrego, donde se evaluaron los resultados del rendimiento académico antes y después de la implementación de la estrategia, mostrando mejoras significativas en la comprensión de conceptos clave de programación web. Además, se profundiza en la relevancia curricular local, destacando la importancia de la programación en el contexto educativo de Córdoba, Colombia.

## **Abstract**

This study aims to enhance programming learning among ninth-grade students through the design of a didactic strategy based on chatbots developed with large language models (LLMs). The proposed tool allows students to interact in a personalized manner with programming content, receiving immediate feedback tailored to their specific needs. The research was conducted at the Mercedes Abrego Educational Institution, where academic performance results were evaluated before and after the implementation of the strategy, showing significant improvements in the understanding of key web programming concepts. Furthermore, the study delves into the local curricular relevance, highlighting the importance of programming within the educational context of Córdoba, Colombia.

## **Palabras clave**

Chatbots, programación, enseñanza personalizada, LLM, estrategia didáctica.

## **Introducción**

La enseñanza de la programación se ha convertido en un componente fundamental del currículo educativo moderno, particularmente en Colombia, donde las competencias digitales forman parte de las prioridades

del Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2019; Villarreal-Villa et al., 2019). La programación no solo habilita a los estudiantes para adquirir competencias técnicas esenciales para el desarrollo en el siglo XXI, sino que también contribuye a fomentar el pensamiento crítico, la creatividad y la resolución de problemas (Nouri et al., 2020). Sin embargo, a nivel local, muchos estudiantes enfrentan dificultades para comprender conceptos fundamentales de programación, lo cual puede derivar en frustración y desmotivación.

El contexto educativo en la región de Córdoba presenta retos particulares, como la limitación en recursos educativos y la necesidad de formación docente en tecnologías emergentes; en este sentido, la búsqueda de estrategias innovadoras para facilitar el aprendizaje se convierte en una prioridad (Cordero Falco & Durango Ramos, 2023). Los chatbots basados en modelos de lenguaje, como los desarrollados a partir de GPT-4, se perfilan como herramientas prometedoras para abordar estos desafíos (Portele, 2023). Estos chatbots no solo proporcionan interacción personalizada y retroalimentación en tiempo real, sino que también promueven una experiencia de aprendizaje adaptativa y centrada en el estudiante (Kaiss et al., 2023).

Este estudio tiene como propósito diseñar e implementar una estrategia didáctica que integre chatbots en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la programación. La investigación se desarrolla en respuesta a la necesidad de mejorar la comprensión de los conceptos de programación entre estudiantes de noveno grado en la Institución Educativa Mercedes Abrego. Se plantea que los chatbots funcionen como tutores virtuales, proporcionando asistencia personalizada y promoviendo un entorno de aprendizaje más dinámico y efectivo.

## Desarrollo del tema

La incorporación de la inteligencia artificial en la educación ha sido objeto de un creciente interés en las últimas dos décadas. Los chatbots educativos, en particular, han demostrado mejorar la comprensión y la retención de conceptos gracias a su capacidad para ofrecer retroalimentación inmediata y adaptativa (Zawacki-Richter et al., 2019; Okonkwo & Ade-Ibijola, 2021). Según la teoría del aprendizaje constructivista, el aprendizaje efectivo se logra cuando los estudiantes construyen su propio conocimiento a través de la interacción activa con su entorno (Zajda, 2021). En este sentido, los chatbots pueden servir como facilitadores que apoyen a los estudiantes en la construcción del conocimiento, respondiendo a sus necesidades individuales y permitiendo la autogestión del proceso de aprendizaje (Khidir & Sa'ari, 2022).

En el contexto colombiano, iniciativas como el Plan Nacional Decenal de Educación subrayan la importancia de incorporar tecnologías emergentes en el proceso educativo para mejorar la calidad y pertinencia de la educación (MEN, 2016). La enseñanza de la programación, en particular, se ha identificado como un área de gran importancia para el desarrollo de competencias digitales que preparen a los estudiantes para los desafíos futuros (Martínez & Gómez, 2021).

Para llevar a cabo esta estrategia, se realizó una investigación en la Institución Educativa Mercedes Abrego, la investigación adoptó un diseño de investigación acción, utilizando instrumentos cualitativos y cuantitativos. El grupo de interés estuvo compuesto por 57 estudiantes de noveno grado de los grupos 9º-3 y 9º-4 de la Institución Educativa Mercedes Abrego, seleccionados por conveniencia. Se llevó a cabo un análisis previo que incluyó encuestas y entrevistas con los estudiantes y profesores para identificar las áreas de mayor dificultad en el aprendizaje de la programación. Los resultados de este análisis ayudaron a guiar el contenido del chatbot y asegurar que se alinea con las necesidades de los estudiantes.

Para implementar el chatbot basado en Large Language Model (LLM), se usó la herramienta de GPTs personalizados que incorpora ChatGPT de la empresa OpenAI, en su versión de pago. Se realizaron



varios procesos de prueba y error para especificar mediante ingeniería de prompts las orientaciones pedagógicas, didácticas, demográficas y comunicativas que debía tener en cuenta para la interrelación con los estudiantes, así mismo, se anexaron documentos con información de la planeación académica, las instrucciones detalladas, ejemplos de ejercicios y criterios de evaluación, para aprovechar la posibilidad que brinda el sistema de GPTs personalizados de usar recuperación generativa aumentada (RAG por sus siglas en inglés Retrieval-Augmented Generation) para mejorar las respuestas generadas, combinando el conocimiento preexistente del modelo con la información precisa y contextualizada (OpenAI, 2024).

Durante la fase de implementación, los estudiantes tuvieron la oportunidad de interactuar con el chatbot. La plataforma utilizada para el chatbot fue accesible y fácil de usar, lo que facilitó la participación de todos los estudiantes. Las sesiones de interacción se estructuraron en torno a ejercicios prácticos y desafíos de programación, donde los estudiantes debían resolver problemas. Por ejemplo, se plantearon tareas donde los estudiantes debían escribir un código para crear un texto decorado en una página básica, o la tarea de hacer una página desde cero con sus propias ideas. Al interactuar con el chatbot, los estudiantes recibieron sugerencias y correcciones en tiempo real, lo que les permitió aprender de sus errores y mejorar sus habilidades.

Además, el chatbot proporcionó recursos adicionales, como ejemplos de código, o videos si así el estudiante lo solicitaba. Este aspecto es fundamental, ya que el acceso a recursos complementarios puede hacer una gran diferencia en el proceso de aprendizaje (Galindo Sotelo & Guerrero Ortega, 2021). La retroalimentación instantánea y la posibilidad de revisar materiales adicionales contribuyeron a que los estudiantes se sintieran más seguros y motivados. También se llevaron a cabo sesiones de seguimiento donde los estudiantes podían discutir sus experiencias con el chatbot y plantear preguntas sobre las dificultades que encontraban.

Para evaluar la efectividad de esta estrategia didáctica, se llevó a cabo una comparación de los resultados de aprendizaje antes y después de la implementación del chatbot. Se realizaron pruebas diagnósticas que midieron el nivel de comprensión de los conceptos de programación. Las pruebas incluyeron preguntas de opción múltiple y ejercicios prácticos donde los estudiantes debían aplicar los conocimientos adquiridos. Los resultados preliminares indican que los estudiantes que utilizaron el chatbot mostraron un aumento notable en su rendimiento, lo que sugiere que la implementación de esta tecnología puede ser un recurso valioso en la enseñanza de la programación.

Las entrevistas y encuestas realizadas al finalizar la intervención también proporcionaron información cualitativa valiosa sobre la experiencia de los estudiantes. La mayoría de los participantes del grupo experimental destacaron la utilidad del chatbot para resolver dudas de manera inmediata y sin temor a ser juzgados. Además, los estudiantes afirmaron que la retroalimentación inmediata y la posibilidad de aprender a su propio ritmo contribuyeron significativamente a mejorar su comprensión y motivación hacia la programación. Se destaca que muchos estudiantes expresaron su deseo de seguir accediendo al chatbot más allá del período de intervención, lo que indica su potencial como herramienta educativa a largo plazo.

Los resultados de la investigación corroboran la hipótesis de que los chatbots pueden ser una herramienta eficaz para mejorar la enseñanza de la programación en el contexto educativo local. La retroalimentación inmediata y la adaptabilidad del contenido a las necesidades individuales son aspectos que facilitan el aprendizaje activo y autónomo, lo cual es coherente con los principios del aprendizaje constructivista. Asimismo, el estudio se alinea con investigaciones previas que destacan el potencial de los LLMs para fomentar un ambiente de aprendizaje más interactivo y motivador (Moore et al., 2023).

La experiencia de los estudiantes también revela la importancia de un ambiente de aprendizaje que reduzca las barreras afectivas y fomente la confianza. En el contexto curricular local, la implementación

de tecnologías emergentes como los chatbots podría ser un modelo que seguir para otras instituciones educativas que buscan innovar en la enseñanza de la programación.

## **Conclusiones**

La integración de chatbots basados en LLMs en la enseñanza de la programación ha demostrado ser una estrategia efectiva para abordar las dificultades de aprendizaje de los estudiantes de noveno grado en la Institución Educativa Mercedes Abrego. Los resultados evidencian que la interacción con el chatbot no solo mejora la comprensión de los conceptos de programación, sino que también aumenta la motivación y el interés de los estudiantes. Al proporcionar retroalimentación instantánea y recursos adicionales, los chatbots fomentan un entorno de aprendizaje dinámico y personalizado, que permite a los estudiantes explorar y resolver problemas a su propio ritmo. Este enfoque innovador no solo mejora las habilidades técnicas, sino que también cultiva el pensamiento crítico y la capacidad de resolución de problemas, esenciales para el éxito en la era digital.

Este estudio aporta evidencia sobre la efectividad de la tecnología en el ámbito educativo y su potencial para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje. Se recomienda la replicación de esta estrategia en otros contextos y niveles educativos, así como la adaptación de los chatbots para cubrir contenidos más avanzados, con el objetivo de contribuir a la innovación educativa y al desarrollo de competencias digitales en los estudiantes.

## **Referencias**

Cordero Falco, A. y Durango Ramos, J. (2023). Implementación de la estrategia metodológica PIENSA-C, para el desarrollo del pensamiento computacional con inteligencia artificial en estudiantes de secundaria (Informe final de trabajo de investigación). Universidad de Córdoba. Recuperado de Biblioteca Digital Universidad de Córdoba.

- Galindo Sotelo, A., & Guerrero Ortega, L. (2021). Estrategias didácticas para la alfabetización de jóvenes, adultos y mayores del departamento de Córdoba. Una investigación interpretativa con facilitadores del ciclo lectivo especial integrado I. Biblioteca digital Universidad de Córdoba. Retrieved from [https://repositorio.unicordoba.edu.co/handle/ucordoba/4597]
- Kaiss, W., Mansouri, K., & Poirier, F. (2023). Effectiveness of an Adaptive Learning Chatbot on Students' Learning Outcomes Based on Learning Styles. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (Ijet)*. <https://doi.org/10.3991/ijet.v18i13.39329>
- Khidir, M. L. B. M., & Sa'ari, S. N. bin. (2022). Chatbot as an educational support system. *EPRA International Journal of Multidisciplinary Research*. <https://doi.org/10.36713/epra10328>
- Martínez, L., & Gómez, P. (2021). Innovación educativa en la enseñanza de la programación: Un enfoque práctico. *Revista Colombiana de Educación*, 82(2), 45-60.
- Ministerio de Educación Nacional (MEN). (2016). Plan Nacional Decenal de Educación 2016-2026. Bogotá, Colombia.
- Ministerio de Educación Nacional (MEN). (2019). Lineamientos Curriculares en Tecnología e Informática. Bogotá, Colombia.
- Moore, S. G. W., Tong, R., Singh, A., Liu, Z.-Y., Hu, X., Liang, J., Cao, C., Khosravi, H., Denny, P. C., Brooks, C., & Stamper, J. C. (2023). Empowering Education with LLMs - The Next-Gen Interface and Content Generation. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-36336-8\\_4](https://doi.org/10.1007/978-3-031-36336-8_4)
- Nouri, J., Zhang, L., Mannila, L., & Norén, E. (2020). Development of computational thinking, digital competence and 21st century skills when learning programming in K-9. *Education Inquiry*. <https://doi.org/10.1080/20004508.2019.1627844>
- Okonkwo, C. W., & Ade-Ibijola, A. (2021). Chatbots applications in education: A systematic review. <https://doi.org/10.1016/J.CAEAI.2021.100033>

- OpenAI. (2024). *Retrieval Augmented Generation (RAG) and Semantic Search for GPTs* [Blog]. OpenAI Help Center. <https://help.openai.com/en/articles/8868588-retrieval-augmented-generation-rag-and-semantic-search-for-gpts>
- Portele, T. (2023). Chatbots and Its Impact on the Information Support Service for Students of the Faculty of Computer Science of the Technical University of Manabí.  
[https://doi.org/10.1007/978-3-031-25942-5\\_4](https://doi.org/10.1007/978-3-031-25942-5_4)
- Romero Severiche A. & Mena Guzman R. (2020). Aspectos claves en el diseño e implementación de recursos educativos con base en resultados de aprendizaje para cursos de programación sobre LMS. Biblioteca digital Universidad de Córdoba.
- Villarreal-Villa, S., García-Guliany, J., Hernández-Palma, H., & Steffens-Sanabria, E. (2019). Competencias Docentes y Transformaciones en la Educación en la Era Digital.  
<https://doi.org/10.4067/S0718-50062019000600003>
- Zajda, J. (2021). Constructivist Learning Theory and Creating Effective Learning Environments.  
[https://doi.org/10.1007/978-3-030-71575-5\\_3](https://doi.org/10.1007/978-3-030-71575-5_3)
- Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic Review of Research on Artificial Intelligence Applications in Higher Education – Where Are the Educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(1), 39.

## **Inteligencia Artificial: caso con aprendices SENA**

### **Artificial Intelligence: case with SENA apprentices**

Beisy Yurani Ende Roa<sup>1</sup>

Universidad Distrital Francisco José de Caldas

#### **Resumen**

La Inteligencia Artificial redefine roles y exige habilidades digitales para prosperar en el nuevo entorno laboral. Esta investigación propone una enseñanza progresiva de Educación con Tecnología en la formación profesional integral, desde actividades manuales hasta la automatización con IA, permitiendo preparar a los aprendices para los desafíos de la era digital. El estudio se centra en mejorar las deficiencias en habilidades digitales, proponiendo una Actividad Tecnológica Escolar para la Formación Integral con enfoque Aprendizaje Basado en Problemas y tecnologías emergentes. Dirigida a aprendices del programa Técnico en Contabilización de Operaciones del SENA, esta iniciativa busca fortalecer competencias digitales, promoviendo una visión crítica de la tecnología en un entorno laboral tecnológico y ético desde la perspectiva Ciencia, Tecnología y Sociedad.

*Palabras clave:* Educación con Tecnología, actividad tecnológica escolar, ciencia tecnología y sociedad, aprendizaje basado en problemas, Inteligencia Artificial

#### **Abstract**

Artificial Intelligence redefines labor roles and demands digital skills to thrive in the new work environment. This research proposes a progressive teaching of Technology-Enhanced Education in comprehensive professional training, from manual activities to automation with AI,

---

<sup>1</sup> Contadora Pública, Fundación universitaria los Libertadores, Especialista en Gerencia de Proyectos en Inteligencia de Negocios, Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano, Especialista en Educación en Tecnología y Maestrante en Educación en Tecnología, Universidad Distrital Francisco José de Caldas. [beisy04@gmail.com](mailto:beisy04@gmail.com)

enabling apprentices to face the challenges of the digital era. The study focuses on enhancing deficiencies in digital skills, suggesting a School Technology Activity for Comprehensive Training with Problem-Based Learning approach and emerging technologies. Aimed at apprentices of SENA's Operations Accounting Technician program, this initiative aims to strengthen digital competencies, promoting a critical view of technology in a technological and ethical work environment from the perspective of Science, Technology, and Society.

*Keywords:* Technology-enhanced education, School Technology Activity, science Technology and Society, Problem-Based Learning, Artificial Intelligence

## **Introducción**

La rápida evolución tecnológica y el crecimiento continuo de la Inteligencia Artificial están transformando no solo nuestras interacciones cotidianas, sino también el panorama laboral y social. UNESCO (2023) La falta de actualización en habilidades digitales y la persistencia de métodos educativos tradicionales han generado una brecha entre las competencias requeridas y las poseídas por los aprendices, lo que podría tener consecuencias significativas en el mercado laboral actual. Esta brecha también amplía las disparidades sociales, limitando la inclusión y la equidad en las oportunidades laborales. La enseñanza progresiva, desde lo manual hasta la automatización con IA, emerge como una solución para capacitar a los estudiantes y adaptarlos a un entorno laboral en constante cambio, preparándolos para enfrentar los desafíos de la era digital y de la IA de manera ética y efectiva.

La presente investigación realizada como trabajo de grado para la Maestría en Educación en Tecnología de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, aborda la integración de la tecnología en la educación, centrándose en el desarrollo de habilidades digitales y éticas en estudiantes de formación profesional de áreas administrativas. Se propone un enfoque progresivo,

desde actividades manuales hasta la automatización con Inteligencia Artificial (IA), con el objetivo de preparar a los aprendices para los desafíos de la era digital y una construcción de conceptos del programa de formación. La metodología adopta el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y se enmarca en la perspectiva Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS). A través de una Actividad Tecnológica Escolar (ATE), se busca fortalecer competencias digitales y promover una visión crítica de la tecnología en un entorno laboral tecnológico y ético.

### **Marco Teórico**

La investigación se fundamenta en tres componentes claves: pedagógico-didáctico, cognitivo y tecnológico.

#### ***Componente pedagógico-didáctico***

El enfoque pedagógico-didáctico de Piaget (1978), Perkins (1992), Ausubel, Novak & Hanesian (1978), Bransford et al. (2020) y Vygotsky (1978) resalta la construcción activa del conocimiento a través de la interacción con el entorno, la evaluación de conocimientos previos y la colaboración social. Novak & Gowin (1988) abogan por el uso de mapas conceptuales como herramientas educativas efectivas. Desde una perspectiva constructivista, Jonassen (2003) argumenta que las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) facilitan la construcción de significados y promueven la participación activa y contextualizada de los estudiantes en el proceso de aprendizaje.

Por otro lado, Savery & Duffy (1996) sostienen que el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) promueve un enfoque centrado en el estudiante, donde los docentes actúan como facilitadores y los estudiantes construyen su conocimiento al enfrentarse a problemas reales y complejos. Bazzo (2022) destaca la importancia de la educación técnica, resaltando su vínculo con el desarrollo humano y la dignidad humana. Propone una perspectiva CTS (Ciencia, Tecnología y



Sociedad) que fomente la reflexión sobre el propósito y las implicaciones de la formación, priorizando siempre el bienestar y la valoración de cada individuo.

### ***Componente cognitivo***

El componente cognitivo se enfoca en la progresión del aprendizaje mediante el modelo de diseño instruccional propuesto por Van Merriënboer y Kirschner (2011), que identifica cuatro componentes fundamentales y diez pasos detallados para el aprendizaje complejo. Este enfoque flexible permite una progresión no lineal, adaptándose a las necesidades del programa de formación profesional del SENA. Además, se destaca la importancia de evitar la sobrecarga cognitiva, como propone Sweller (1988), quien aboga por presentaciones graduales y estructuradas de información. Se resalta la influencia de Scolari (2013), quien enfatiza el papel de la interacción social y la tecnología en el desarrollo cognitivo de los estudiantes mediante la distribución de contenido educativo a través de canales como videos, redes sociales y juegos interactivos para involucrar a los estudiantes en una experiencia de aprendizaje inmersiva. Finalmente, se menciona el modelo SAMR de Puentedura (2010) como una herramienta para evaluar cómo la tecnología transforma los entornos de aprendizaje, desde la sustitución hasta la redefinición de las prácticas educativas.

### ***Componente Tecnológico***

En el componente tecnológico, se aborda la educación con tecnología como el empleo de herramientas y recursos tecnológicos para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje. Se resalta su integración en la educación y sus ventajas, como el acceso a información en línea, la colaboración ampliada, la personalización del aprendizaje y el desarrollo de competencias digitales. Aunque no es una novedad, remontándose a propuestas como las "máquinas de enseñar" y la "instrucción programada" de Skinner & de la Mora (1970) se señala una desconexión entre la técnica y la ciencia.

La educación con tecnología se define como un componente pedagógico esencial, respaldado por nuevas demandas y la cultura digital, según Peña & Otálora (2018). Además, se incluyen las Actividades Tecnológicas Escolares (ATE) integradas con el enfoque CTS (Ciencia, Tecnología y Sociedad) que, de acuerdo con Quintana (2015), promueven temas de interés, perspectivas divergentes y actitudes críticas en los aprendices.

Respecto a la Inteligencia Artificial (IA), se abordan definiciones y enfoques destacados por autores como Russell y Norvig (2004), así como la importancia resaltada por UNESCO (2019, 2023) en la personalización del aprendizaje y la mejora de los procesos administrativos. A pesar de las oportunidades que ofrece, se plantean desafíos éticos y la necesidad de un enfoque integral considerando la equidad y la rendición de cuentas.

Por otra parte, se destaca la preocupación de autores como Luckin (2018) y Crawford (2023) respecto al impacto de la IA en la educación. Mientras Luckin (2018) advierte sobre el riesgo de subestimar la complejidad de la inteligencia humana al atribuirle cualidades a la IA, resalta la importancia de promover el pensamiento crítico y de integrar la IA para una educación más completa y equitativa. Por su parte, Crawford enfatiza la necesidad de reflexionar sobre los desafíos éticos y las limitaciones en la implementación de la IA en la educación, abogando por un enfoque más inclusivo que considere la representación equitativa de diversas regiones y comunidades. Ambas autoras coinciden en la importancia de desarrollar un enfoque ético y equitativo en el uso de la IA en la educación para garantizar una implementación justa y equitativa que beneficie a todos los estudiantes.

## **Propuesta y Resultados**

La propuesta plantea la implementación de una Actividad Tecnológica Escolar para la Formación Profesional Integral con nombre (ATF) en el programa Técnico en Contabilización de

operaciones comerciales y financieras del SENA, utilizando un enfoque progresivo desde actividades manuales hasta la automatización, empleando el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y la perspectiva Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS). El objetivo es identificar y aplicar el ciclo contable, fomentando el uso de tecnologías emergentes como la Inteligencia Artificial (IA).

Las competencias para desarrollar incluyen el reconocimiento de recursos financieros y la aplicación de herramientas ofimáticas. El proceso consta de tres momentos: perfilamiento y evaluación de conocimientos previos, implementación gradual de la ATF desde registros manuales hasta la IA, y un debate para reflexionar sobre el impacto de la automatización en la contabilidad y su futuro laboral en general, así como explorar las implicaciones éticas y sociales de esta tendencia tecnológica. En cada fase, se integra el Aprendizaje Basado en Problemas y se evalúa el trabajo en equipo, la investigación autodirigida y la aplicación práctica de los conocimientos adquiridos

**Tabla 1**

*Implementación gradual de la ATF.*

| Momento                                             | Fase                                                                         | Objetivos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Instrumentos                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Perfilamiento y evaluación de conocimientos previos | Fase 0: Evaluación de Conocimientos Previos                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Medir el progreso individual y grupal.</li> <li>• Adaptar el plan de enseñanza.</li> <li>• Promover la responsabilidad personal</li> </ul>                                                                                                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Caracterización población</li> <li>• Cuestionario pre-actividad para evaluar los conocimientos previos sobre contabilidad y tecnología.</li> </ul> |
| Implementación gradual de la ATF                    | Fase 1: Taller de Investigación y Análisis Manual de la Información Contable | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar ventajas y desventajas del trabajo manual en contabilidad.</li> <li>• Identificar implicaciones éticas del trabajo manual en la toma de decisiones financieras.</li> <li>• Evaluar el impacto del trabajo manual en la calidad de los informes financieros.</li> </ul>     | Cuestionario post-actividad para evaluar comprensión de conceptos y percepciones sobre trabajo manual en contabilidad.                                                                      |
|                                                     | Fase 2: Uso de Herramientas Ofimáticas en el Ciclo Contable                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Explorar el impacto de las herramientas ofimáticas en la gestión de datos contables.</li> <li>• Identificar desafíos éticos y de seguridad en la gestión de datos digitales.</li> <li>• Analizar ventajas y desventajas del uso de tecnología ofimática en contabilidad.</li> </ul> | Cuestionario post-actividad para evaluar comprensión de herramientas ofimáticas y percepciones sobre su uso en contabilidad.                                                                |

|        |                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                       |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|        | Fase 3:<br>Implementación de Herramientas de Inteligencia Artificial en el Ciclo Contable | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluar beneficios y riesgos de utilizar IA en la automatización de tareas contables.</li> <li>• Identificar desafíos éticos y de seguridad en la implementación de IA en análisis de datos contables.</li> <li>• Analizar el impacto de la IA en la calidad y eficiencia del ciclo contable.</li> </ul> | Cuestionario post-actividad para evaluar comprensión de IA y percepciones sobre su uso en contabilidad.                               |
| Debate | Fase 4: Debate sobre Ética y Automatización en Contabilidad                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fomentar la discusión y reflexión sobre la automatización de la contabilidad.</li> <li>• Analizar implicaciones éticas de la automatización en el campo laboral contable.</li> </ul>                                                                                                                     | Registro de debate grupal y observaciones de comportamiento ético durante la discusión. Cuestionario post-actividad de autoevaluación |

*Nota.* Elaboración propia

### ***Población***

La caracterización de la población se realizó a través de un formulario de Google con el fin de perfilar a los participantes en la Actividad Tecnológica, enfocada en la identificación y aplicación del ciclo contable y promoviendo el uso de tecnologías emergentes como la Inteligencia Artificial. Estos 22 participantes forman parte del programa técnico en contabilización de operaciones comerciales y financieras, en la asignatura Reconocimiento de Recursos Financieros; siguiendo la metodología del Servicio Nacional de Aprendizaje SENA en jornadas de fin de semana. La modalidad del programa es mixta, siendo el 50% presencial los sábados, domingos y festivos de 6 am a 6 pm, mientras que el otro 50% es virtual y asincrónico de lunes a viernes, dedicando un mínimo de 4 horas semanales por asignatura.

En cuanto a la edad, los participantes se encuentran entre los 15 y 44 años. En términos de género, la mayoría de los participantes identificados son mujeres, representando el 77.3% de la muestra.

### ***Resultados***

#### **Tabla 2**

*Resultados Implementación gradual de la ATF.*

| Fase del Trabajo              | Descripción de la Fase               | Resultados y Conclusiones                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Fase 0: Conocimientos Previos | Evaluación de conocimientos previos  | Se realizó una evaluación inicial para perfilar a los participantes en la actividad tecnológica, revelando un desempeño variado en ética y uso de tecnología en contabilidad. Los resultados resaltaron la importancia de establecer normas éticas claras en el uso de la tecnología para una evaluación precisa de las habilidades.                                    |
| Análisis fase 1               | Trabajo manual contable              | Se realizaron cinco actividades específicas de contabilidad manual, evidenciando ventajas en el aprendizaje práctico y retentiva mejorada. Se destacaron desafíos como la resistencia a la investigación y la dependencia entre compañeros. Además, se subrayaron implicaciones éticas relacionadas con la precisión de los informes financieros.                       |
| Análisis fase 2               | Trabajo con herramientas ofimáticas  | Cuatro actividades colaborativas abordaron la gestión de datos y el uso de herramientas tecnológicas, demostrando la efectividad de la colaboración entre los aprendices. Se resaltaron las ventajas de las herramientas ofimáticas y la nube, así como los desafíos éticos y de seguridad en la gestión de datos.                                                      |
| Análisis fase 3               | Trabajo con Inteligencia Artificial  | Se exploró la relación entre los estados financieros y la IA, evidenciando cómo esta tecnología está transformando la elaboración de informes financieros. Los participantes utilizaron ChatGPT para elaborar estados financieros, discutiendo la importancia de la precisión en la información financiera y los desafíos éticos en la implementación de IA.            |
| Análisis fase 4               | Debate sobre automatización contable | Se llevó a cabo un debate reflexivo sobre la automatización de la contabilidad y su impacto laboral, utilizando una narrativa transmedia. A pesar de las dificultades técnicas, los participantes demostraron una actitud crítica hacia los cambios tecnológicos, expresando opiniones a favor y en contra de la automatización, respaldándolas con argumentos sólidos. |

*Nota.* Elaboración propia

## Conclusiones

La transición del aprendizaje manual a la implementación de herramientas automatizadas en el proceso educativo destaca la importancia de adaptarse a los avances tecnológicos. Los estudiantes pasaron de fortalecer habilidades organizativas y de atención al detalle mediante tareas manuales, a utilizar la Inteligencia Artificial para generar estados financieros con mayor eficiencia y precisión. Esta progresión no implica enseñar tecnologías en un orden lineal, sino integrarlas de manera efectiva, primero abordando las bases conceptuales con diferentes métodos y luego introduciendo las herramientas tecnológicas pertinentes para garantizar un aprendizaje completo y eficaz.

El trabajo realizado por los aprendices reflejó un compromiso activo y una participación constante a lo largo de todas las fases del proceso educativo. A pesar de los desafíos técnicos,

demonstraron una notable capacidad para adaptarse a las circunstancias. Esta adaptabilidad es esencial en entornos laborales dinámicos y cambiantes, mostrando una importante habilidad para enfrentar desafíos y resolver problemas de manera efectiva.

El enfoque en consideraciones éticas sobre la automatización resaltó la importancia de la ética en la implementación de tecnología en el ámbito laboral. Los participantes demostraron una sólida conciencia sobre los posibles impactos éticos de la Inteligencia Artificial y otros avances tecnológicos, recalcando la necesidad de consideraciones éticas profundas en el desarrollo y aplicación de herramientas tecnológicas en el mundo laboral.

### **Referencias**

Ausubel, D. P., Novak, J. D., & Hanesian, H. (1978). Educational psychology: A cognitive view.

Bazzo, W. [Proyecto Academ]. (2022, noviembre 24). La educación Tecnológica frente a la

Educación Civilizatoria - Walter Bazzo[Video].

YouTube.<https://youtu.be/blJnZc8NL0A?si=BN2MGNy4HR2kk23P>

Bransford, J., Brown, A., & Cocking, R. (2000). Cómo aprende la gente: cerebro, mente, experiencia, y escuela. Revista del Instituto de Matemática y Física, 44-64.

Crawford, K. (2023). Atlas de IA: Poder, política y costes planetarios de la inteligencia artificial. NED Ediciones.

Jonassen, D. (2003). TIC i aprenentatge significatiu: una perspectiva constructivista. Barcelona: Fundació per a la Universitat Oberta de Catalunya.

Luckin, R. (2018). Machine Learning and Human Intelligence: The future of education for the 21st century. UCL IOE Press. UCL Institute of Education, University of London, 20 Bedford Way, London WC1H 0AL.

- Peña, F. y Otálora, N. (2018). Educación y tecnología: problemas y relaciones. *Pedagogía y Saberes*, 48, 59-70. <https://dx.doi.org/10.17227/pys.num48-7373>
- Perkins, D. (1992). *Escuela inteligente*. Barcelona: Gedisa.
- Piaget, J. (1978). *Piaget's theory of intelligence*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Puentedura, R. (2010). SAMR and TPACK: Intro to advanced practice.
- Quintana, A. (2015). *Seminario tecnología, sociedad y cultura*. Bogotá. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Russell, S. J., & Norvig, P. (2004). *Inteligencia artificial: un enfoque moderno*. PRENTICE HALL.
- "Savery, J. R., et al. Duffy, T. M. (1996). *Aprendizaje basado en problemas: Un modelo instruccional y su marco constructivista*. Recuperado de <http://www.casagrande.edu.ec/download/biblioteca/aprendizaje-ydiseno-declases/APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS.pdf>.
- Scolari, C. A. (2013). *Narrativas transmedia*. Barcelona: Deusto.
- Skinner, B. F., & de la Mora, J. M. G. (1970). *Tecnología de la enseñanza* (pp. 17-23). Barcelona: Labor.
- Sweller, J. (1988). Cognitive Load during Problem Solving: Effects on Learning. *Cognitive Science*, 12 (2), 257-285. Disponible en: <http://dcom.arch.gatech.edu/old/Coa6763/Readings/sweller-88a.pdf>
- UNESCO. (2019). Preliminary study on the ethics of artificial intelligence. Recuperado de <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000367823>
- UNESCO. (2023). ChatGPT e Inteligencia Artificial en la educación superior: Guía de inicio rápido. Recuperado de [https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000385146\\_spa](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000385146_spa)

Van Merriënboer, J., & Kirschner, P. A. (2011). Diez pasos para el aprendizaje complejo: Un acercamiento sistemático al diseño instruccional de los cuatro componentes.

Vigotsky, L. (2001). Psicología Pedagógica. Buenos Aires: AIQUE.



# INCORPORACION DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN EDUCACIÓN

Ruth Molina Vásquez<sup>1</sup>

Universidad Distrital Francisco José de Caldas

## Resumen

El objetivo de este documento es plantear reflexiones sobre la incorporación de plataformas que cuentan con Inteligencia Artificial -IA-, en procesos de formación en diferentes niveles. Partiendo de algunos hitos históricos que han marcado el avance de la IA al interior de la cuarta revolución industrial, se plantean elementos conceptuales, fases de desarrollo, razones para su implementación en educación, limitaciones y retos a enfrentar. La reflexión concluye con su impacto en la reflexión pedagógica, en particular con las relaciones que se establecen desde el conectivismo en términos de las transformaciones en los aprendizajes, formas de interacción, concepciones de construcción de conocimiento colectivo y por supuesto, la comprensión de un mundo cambiante y complejo.

## Abstract

The purpose of this paper is to reflect on the incorporation of Artificial Intelligence (AI) into training processes at different levels. Starting with some historical milestones that have marked the advancement of AI within the fourth industrial revolution, the article presents conceptual elements, development phases, reasons for its implementation in education, limitations, and challenges to be faced. The article concludes with its impact on pedagogical reflection, particularly with the relationships established through connectivism in terms of transformations in learning, forms of interaction, concepts of collective knowledge construction, and, of course, the understanding of a changing and complex world.

---

<sup>1</sup> Correo electrónico: rmolinav@udistrital.edu.co

### **Palabras clave:**

Inteligencia artificial, Paradigma pedagógico, conocimiento colectivo, aprendizajes en red.

### **Keywords**

Artificial intelligence, pedagogical paradigm, collective knowledge, online learning.

### **Un punto de partida: breve introducción**

Muchas personas, han realizado en su vida cotidiana diversas acciones utilizando la IA sin darse cuenta. El término mismo está lleno de misterio: ¿Qué es?, ¿De dónde viene? Ciertamente, no ha aparecido por arte de magia. Luego de la primera revolución industrial basada en el telar mecánico y la producción a base de vapor, la segunda revolución industrial que se caracteriza por la producción en masa a partir de la cadena de montaje a base de electricidad y la tercera revolución industrial basada en la automatización de la producción con controladores programables, aparece en la cuarta revolución industrial con la llegada de fábricas inteligentes con producción y control ubicuo, máquinas online, implementación de sitios web, realidad virtual, realidad aumentada, cloud computing, blockchain, internet de las cosas, biotecnología, robótica, impresiones 3D, nanotecnología, entre otras.

El común de la gente piensa que la IA surge con ChatGPT, sin embargo, el concepto de IA tiene más de medio siglo de historia. Desde la creación del test de Turing, en 1956 Jhon McCarthy crea el concepto para referirse a máquinas capaces de pensar y aprender por sí mismas, luego de lo cual se crea el primer chatbot denominado Eliza en 1966, en 1997 se crea Deep Blue la primera máquina que vence al campeón del mundo en ajedrez, en 2016 se crea AlphaGo y la primera versión de CharGPT en 2019 con nuevas versiones gratuitas que en 2022, luego de 5 días de su lanzamiento, llega al millón de usuarios y en la actualidad recibe cerca de cinco mil millones de visitas mensuales. En este panorama, la IA se entiende como un campo de la informática y la ingeniería que se centra en la creación de sistemas y programas que pueden

realizar tareas que normalmente requieren inteligencia humana, como el aprendizaje, el razonamiento y la resolución de problemas (ChatGPT, 2023).

La IA se sirve del *aprendizaje profundo* o *depp learning*, entendido como una rama de la IA que utiliza redes neuronales artificiales para procesar grandes cantidades de datos y aprender patrones complejos. Estas redes están inspiradas en el funcionamiento del cerebro humano y consisten en múltiples capas de neuronas artificiales que se conectan entre sí y que se destacan por su capacidad para automatizar tareas complejas como el reconocimiento de imágenes, la traducción de idiomas y la toma de decisiones, sin necesidad de intervención humana constante. Pese a ello, estos desarrollos aún se clasifican como IA débil o estrecha, que se caracteriza por la aplicación de técnicas y algoritmos de aprendizaje automático y procesamiento del lenguaje natural para realizar tareas específicas de manera automatizada sin llegar a un tipo de IA general que, teóricamente, es capaz de comprender, aprender o aplicar la inteligencia de manera similar a un ser humano (Cabanelas, 2019).

### **Implementación de la IA en Educación**

El gremio docente ha sido tradicionalmente resistente a los cambios en el sector educativo, particularmente aquellos relacionados con la implementación de la tecnología (Mejía, et al, 2018; Córlica, 2020), por tanto, la adopción de la IA en los procesos de formación no es la excepción. Se exponen limitaciones como su uso inadecuado, la falta de revisión crítica de los resultados (Delgado, et al, 2024), la falta de marcos éticos para su uso, la privacidad de los datos y equidad en el acceso (Mora et al, 2023), los costos y grandes esfuerzos para la implementación de IA en las instituciones educativas (Pisica et al, 2023).

Pese a ello, han sido muchas las razones por las cuales se ha considerado que implementar IA en educación puede ser beneficioso en aspectos como: el aprendizaje de los estudiantes, la gestión docente y los procesos administrativos de la gestión académica.

## Impacto de la IA en la gestión del estudiante

Aunque han sido relativamente escasos los estudios que se han realizado, se pueden vislumbrar al menos tres aspectos en los cuales la IA empieza a transformar la gestión del aprendizaje de los estudiantes (Crompton y Burke, 2023):

La gestión del aprendizaje, que consiste en la forma como la IA facilita la organización y seguimiento del progreso académico de los estudiantes, lo que permite la *personalización del aprendizaje*, es decir, la realización de planes de estudio más efectivos, adaptar el contenido y el ritmo de estudio a las necesidades individuales de cada estudiante, promoviendo un entorno de aprendizaje inclusivo y eficiente. La *asistencia y tutoría* que brinda la IA por medio de: 1) asistentes virtuales que responden preguntas y guían a los estudiantes en tiempo real, mejorando su comprensión de las temáticas de estudio y, por tanto, su rendimiento académico; 2) sistemas de tutor inteligente que se adaptan al ritmo y estilo de aprendizaje de cada estudiante, ofreciendo recursos y actividades específicas, y 3) recursos personalizados, que refuerzan la efectividad de la enseñanza, tutoría y la asistencia educativa. Otra utilidad de la IA es la *corrección rápida y precisa de exámenes y trabajos*, proporcionando retroalimentación inmediata a los estudiantes, además de predecir su rendimiento futuro, ayudando a identificar a aquellos que podrían necesitar apoyo adicional, a partir del análisis de datos históricos y patrones de aprendizaje, mejorando así la precisión y eficiencia en la evaluación de su progreso académico.

Estas categorías muestran cómo la IA está transformando la educación en múltiples frentes, desde la evaluación y predicción del rendimiento hasta la asistencia personalizada y la gestión del aprendizaje, sin olvidar la importancia del rol del profesor en el proceso de apoyo, tutoría, asistencia de aprendizajes personalizados, gracias al diseño y desarrollo de guías didácticas más inclusivas, eficientes y personalizadas.

## Implementación de la IA en la gestión docente

La IA transforma la gestión docente en múltiples aspectos clave (Pratama, Sampelolo, Lura, 2023). En el *diseño curricular*, analiza datos educativos y tendencias para ayudar a los docentes a crear planes de estudio más relevantes y efectivos. En el diseño de recursos educativos digitales y entornos de aprendizaje, la IA facilita la *creación de materiales interactivos y personalizados* que se adaptan a las necesidades individuales de los estudiantes, mejorando su experiencia de aprendizaje. En el *diseño de unidades didácticas*, la IA proporciona herramientas que permiten a los docentes estructurar los contenidos de manera más eficiente y coherente, asegurando que se cubran todos los objetivos de aprendizaje. La IA ayuda a desarrollar *instrumentos de evaluación* como rúbricas y cuestionarios de evaluaciones de manera más precisa, proporcionando retroalimentación inmediata y detallada. Finalmente, el *análisis de grandes cantidades de información* mediante IA, permite predecir el impacto de los recursos implementados en el éxito o fracaso académico de los estudiantes, permitiendo hacer intervenciones tempranas para prevenirlo.

## La IA en la gestión académica

La inteligencia artificial (IA) está transformando la gestión académica en todos los niveles educativos, desde la educación básica hasta la universitaria, en aspectos como la *automatización de tareas administrativas*, mediante la creación de sistemas de matriculación y la programación de clases y horarios, así como la selección, clasificación y organización de archivos de información en la nube desde correos electrónicos. La IA tiene un impacto significativo en la *gestión de grandes cantidades de datos*, mediante algoritmos para analizar datos históricos y actuales para predecir los niveles de deserción, permitiendo intervenciones tempranas y personalizadas. Además, los *asistentes virtuales y chatbots* proporcionan soporte continuo,

respondiendo preguntas y ayudando en tareas administrativas, lo que mejora la eficiencia operativa de las instituciones.

### **La implementación de la IA en educación, ¿es un asunto instrumental?**

Las reflexiones sobre la implementación de la IA en la educación se centrado en el uso de plataformas que permiten sistematizar actividades de formación, entre las que se encuentran la de *generación de texto y Chatbots* como [ChatGPT](#), [Wrizzle AI](#), [TextCortex](#), [Copilot](#), [Gemini](#), [ClaudeAI](#), [Meta AI](#), [Perplexity](#), [Jasper](#), [WriteSonic](#), [Copy.ai](#); generación de *resúmenes de documentos y artículos científicos*: [ChatPDF](#), [Humata](#), [PDF AI](#), [ResearchGPT](#), [Yatter](#); *generación de imágenes*: [Microsoft Designer](#), [Leonardo AI](#), [Stable Difusion](#), [Napkin](#) *generación de presentaciones*: [Slides AI](#), [Gamma](#), [Tome](#), [Slides GPT](#); *generar videos, animaciones y avatars*: [Luma Labs](#), [HeyGen](#), [Vizard](#), [Fliki](#), [Quicktube](#), [Lumen 5](#), entre otras. Se observa que muchas plataformas para la *generación de actividades* como [Genially](#), [Canva](#), [Eduquizle](#), [Educaplay](#), han empezado a incorporar IA para la creación de sus diferentes productos.

Para el manejo de cada una de estas plataformas, los prompts es decir, las instrucciones que se proporcionan al modelo de IA para generar respuestas o tareas específicas se han convertido en un aspecto central: entre más claros, concisos, específicos y contextuales, generan respuestas o tareas de mejor calidad, lo cual ha convertido este aspecto en un tema de estudio y reflexión. Sin embargo, es necesario preguntarse: ¿el uso de estas plataformas y la generación de instrucciones es lo que más nos interesa en el tema de incorporación de la IA en la educación? Sin temor a equivocación, podría afirmarse que el uso instrumental de cualquier tipo de tecnología, siendo un tema de interés, no es el único ni el más importante en el sector educativo: es más relevante el horizonte de incorporación pedagógica. Como afirman Medina y Quiroga (2023), la IA puede captar la atención de los estudiantes, sin embargo, ha sido implementada

para facilitar las didácticas tradicionales desde la búsqueda de información, el diseño de unidades, rúbricas y cuestionarios, por lo que entre las preocupaciones éticas de su uso está el que sea considerada como una autoridad epistémica a la que no se cuestiona desde un análisis crítico de sus respuestas (Cooper, 2023; Pratama et al, 2023).

Las experiencias mencionadas evidencian la escasa reflexión pedagógica sobre las posibilidades que ofrece la IA, en términos de la interacción que se genera entre la máquina y ser humano a través del lenguaje natural, las oportunidades de construcción colaborativa de conocimiento y generación de inteligencia colectiva entre los dos, el desarrollo de aprendizajes conectivos, personalizados, en red, ubicuos, el desarrollo de competencias críticas, creativas y comunicativas, además de las ilimitadas didácticas emergentes a las que pueden dar lugar. Estos elementos dan indicios reveladores de que la IA no solo representa una revolución tecnológica con posibilidades de hacer transformaciones en la organización y los procesos de enseñanza y aprendizaje, sino que puede ir más allá propiciando la transformación hacia un nuevo paradigma pedagógico emergente, que genere transformaciones futuras en los procesos educativos.

En este panorama, la sistematización y análisis de grandes cantidades de información facilita la autoorganización, entendida como la capacidad de crear relaciones entre todas las formas de conocimiento, en estructuras de nodos y conexiones con diversos elementos interrelacionados conformando sistemas complejos, en los que no es posible un aprendizaje lineal, individual y para toda la vida, sino aprendizajes difusos que se dan gracias a la conexión de fuentes de información y la conformación de redes colaborativas en las que los actores no humanos tienen lugar protagónico. Así, se perfilan elementos desde una teoría conectivista, en la que cobra importancia el conocimiento complejo y conectivo, generado desde la naturaleza social y adaptada del aprendizaje continuo, que depende de las interconexiones distribuidas en red, de significados compartidos en múltiples entidades a partir del análisis de grandes

cantidades de información. Sin embargo, es necesario reconocer que estas redes de conocimiento que están a la base de un nuevo paradigma pedagógico, no están ajenas a los problemas de privacidad de la información y los sesgos propios de la IA representados en el manejo de los datos, la implementación de algoritmos y el diseño de variables para toma de decisiones del sistema, así como los sesgos cognitivos, políticos, sociales y culturales que en lugar de favorecer nuevas formas de conocimiento, pueden ampliar las desigualdades existentes.

### **Conclusiones**

La IA ha llegado como uno de los aspectos centrales de la cuarta revolución industrial, que desde hace más de medio siglo ha desarrollado *aprendizaje profundo* desde el uso de redes neuronales artificiales para procesar grandes cantidades de datos y aprender patrones complejos. Su implementación en la educación se ha centrado en la incorporación de plataformas de generación de texto y Chatbots, imágenes, presentaciones, videos, animaciones, avatars, análisis de documentos, artículos científicos y actividades, que se incorporan en aspectos como la personalización del aprendizaje, la asistencia y tutoría, la creación de evaluaciones y su retroalimentación automática, el diseño curricular, la creación de materiales interactivos y el análisis de grandes cantidades de información para predecir rendimiento académico y deserción, entre otros. Pese a ello, la implementación de la IA en educación no es solo un asunto técnico, sino sobre todo, una reflexión sobre los aportes que puede hacer en la generación de un nuevo paradigma pedagógico centrado en la generación de conexiones de conocimiento interrelacionado, construidas entre actores humano y no humanos, en una suerte de inteligencia colectiva que propicia aprendizajes conectivos y en red, llamados a transformar los procesos educativos, asumiendo los retos éticos que representa la privacidad de la información y los sesgos técnicos, cognitivos, políticos, sociales y culturales que pueden ampliar las desigualdades.



## Referencias

- Cabanelas, J. (2019) Artificial Intelligence, Dr. Jekyll or Mr. Hyde?  
Artificial Intelligence, Dr. Jekyll or Mr. Hyde?. *Mercados y negocios*. 40(1) pp. 5-16  
<https://www.redalyc.org/journal/5718/571860888002/571860888002.pdf>
- Cooper, G. Examining Science Education in ChatGPT: An Exploratory Study of  
Generative Artificial Intelligence. *J Sci Educ Technol* 32, 444–452 (2023).  
<https://doi.org/10.1007/s10956-023-10039-y>
- Córica, J. L. (2020). Resistencia docente al cambio: Caracterización y estrategias para un  
problema no resuelto. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 23(2), pp. 255-  
272. doi: <http://dx.doi.org/10.5944/ried.23.2.26578>
- Crompton, H., & Burke, D. (2023). Artificial Intelligence in Higher Education: The State  
of the Field. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20, Article  
No. 22. <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00392-8>
- Delgado, N., Campo Carrasco, L., Sainz de la Maza, M., & Etxabe-Urbieta, J. M. (2024).  
Aplicación de la Inteligencia Artificial (IA) en Educación: Los beneficios y limitaciones de la IA  
percibidos por el profesorado de educación primaria, educación secundaria y educación  
superior. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 27(1), 207–224.  
<https://doi.org/10.6018/reifop.577211>
- Dragan, G.; Siemens, G.; Sadiq, S. (2023) Empowering learners for the age of artificial  
intelligence. *Computers and Education: Artificial Intelligence*. Vol 4, sp.  
<https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100130>
- Medina, L.; Quiroga, L. (2023) ¿Cambiarán las estrategias didácticas en la educación  
actual frente al uso de la inteligencia artificial? *Revista De Divulgación Científica, Tecnológica y  
Cultural*. 7(4), 39-44. <https://delatorre.ai/wp->

[content/uploads/2024/07/Articulo\\_8\\_%C2%BFCambiaran-las-estrategias-didacticas-en-la-educacion-actual-frente-al-uso-de-la.pdf](content/uploads/2024/07/Articulo_8_%C2%BFCambiaran-las-estrategias-didacticas-en-la-educacion-actual-frente-al-uso-de-la.pdf)

Mejía, A.; Villareal, C.P.; Silva, C.A.; Suárez, D.A.; Villamizar, C.F. (2018) Estudio de los factores de resistencia al cambio y actitud hacia el uso educativo de las TIC por parte del personal docente. *Revista Redipe*. 7(2), pp53-56.

<https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/428>

Mora Naranjo , B. M., Aroca Izurieta , C. E., Tiban Leica , L. R., Sánchez Morrillo , C. F., & Jiménez Salazar , A. (2023). Ética y Responsabilidad en la Implementación de la Inteligencia Artificial en la Educación. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(6), 2054-2076. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v7i6.8833](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i6.8833)

Pisica, A. I., Edu, T., Zaharia, R. M., & Zaharia, R. (2023). Implementing Artificial Intelligence in Higher Education: Pros and Cons from the Perspectives of Academics. *Societies*, 13(5), 118. <https://doi.org/10.3390/soc13050118>

Pratama, M. P., Sampelolo, R., & Lura, H. (2023). Revolutionizing education: harnessing the power of artificial intelligence for personalized learning. *Klasikal : Journal Of Education, Language Teaching And Science*. 5(2), 350–357. <https://doi.org/10.52208/klasikal.v5i2.877>

## **Gestión y Seguridad de la Información de los Actores Escolares**

En esta temática se incluyen investigaciones y experiencias de formación que abordan la violencia escolar en sus diversas formas, centrándose en el ciberbullying, el acoso sexual en redes digitales, el acoso escolar tradicional, el ciberacoso y la seguridad de datos personales. Los trabajos presentados en esta línea deben reportar las investigaciones y experiencias escolares que evidencien la necesidad de transformar las prácticas educativas y de la gestión en contextos escolares, incorporando medidas de protección y prevención que respondan a los desafíos que plantean las nuevas tecnologías.

# **AFECTACIÓN POR EL USO DE REDES SOCIALES EN LA DIMENSIÓN EMOCIONAL EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS**

**Laura Angelica Bulla Sánchez**

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia  
laura.bulla01@uptc.edu.co

## **Resumen**

La investigación tiene como objetivo principal analizar de que manera se ha afectado la dimensión emocional de los estudiantes de I semestre académico de la Licenciatura en Informática de la UPTC, emerge de la revisión de diversos estudios donde se evidencia que entre más alta es la exposición a redes sociales más alta es la tendencia a presentar episodios de angustia, ansiedad o estrés, además un alto uso de redes sociales puede llegar a dificultar las relaciones interpersonales. La investigación tiene un enfoque cuantitativo, está planeada en cuatro etapas, en el presente escrito se aborda la etapa I donde se adaptó, aplicó y analizó un test diagnóstico, dando lugar a la definición de las categorías de análisis: Depresión, Angustia, e Inteligencia Emocional, las cuales permitirán una mejor comprensión del fenómeno en estudio.

## **Abstract**

The main objective of this research is to analyze how the emotional dimension of first-semester students in the Bachelor's Degree in Computer Science at UPTC has been affected. This study stems from the review of various studies that show that the higher the exposure to social networks, the higher the tendency to experience episodes of distress, anxiety, or stress. Additionally, excessive use of social networks can hinder interpersonal relationships. The research follows a mixed-methods approach and is planned in four stages. This paper addresses Stage I, in which a diagnostic test was adapted, applied, and analyzed, leading to the definition of the analysis categories: Depression, Distress, and Emotional Intelligence, which will allow for a better understanding of the phenomenon under study.

**Palabras clave:** Redes sociales, dimensión emocional, inteligencia emocional

La investigación aborda la afectación por uso de redes sociales en la dimensión emocional de estudiantes universitarios, con internet en pleno auge, las redes sociales lograron abrirse un espacio de gran importancia en el día a día de las personas, ayudan en el desarrollo de relaciones interpersonales, facilitan la comunicación a larga y corta distancia, y traen consigo un gran atractivo y es que permiten el acceso fácil y rápido a nueva información.

Sin embargo, según el Observatorio Nacional de Tecnología y Sociedad (ONTSI, 2022), “El tiempo que se dedica al uso de las redes sociales y las tecnologías de la comunicación, así como la frecuencia con la que se utilizan, pueden potenciar los efectos negativos derivados de un uso inadecuado de las mismas” (p.6).

Por otro lado, según el reporte de Digital 2024, en Colombia en el último año se ha evidenciado un aumento de 3,2 millones de usuarios nuevos en redes sociales lo cual es un aumento del 9.6 % frente al año anterior, el tiempo estimado de uso diario de internet a nivel mundial es de 6 horas y 40 minutos para usuarios regulares, de ese tiempo se estima que un usuario regular navega por redes sociales alrededor de 2 y 23 minutos por día.

Frente a salud mental, según el boletín de prensa 231 de 2022, del Ministerio de Salud y Protección Social, el 66,3% de los colombianos afirman que ha presentado algún episodio relacionado con la salud mental, en donde según estudios adelantados se evidencia que una de las poblaciones más afectadas son los jóvenes.

Esta investigación se realizó con el fin de poder reconocer la afectación que han tenido los estudiantes universitarios de I semestre académico por el uso de redes sociales, puesto que al ser una población joven es necesario conocer como manejan su tiempo cuando navegan por redes

y que uso les dan a estas, de la misma forma es importante conocer de que forma han gestionados sus emociones durante el desarrollo del semestre académico.

Por la anterior, se plateo como objetivo general analizar de que manera se afectó la dimensión emocional de estudiantes universitarios de II semestre académico por el uso de redes sociales y como objetivos específicos se propuso, identificar los factores que afectan la dimensión emocional al hacer uso de redes sociales en estudiantes universitarios de II semestre académico, realizar una evaluación sobre el uso de redes sociales por parte de los estudiantes universitarios de II semestre académico, y contrastar los factores que afectan la dimensión emocional por el uso de redes sociales en estudiantes universitarios de II semestre académico. Cabe resaltar que la investigación se encuentra en ejecución y el escrito da cuenta de los dos primeros objetivos planteados.

Expuesto lo anterior se plantea la siguiente pregunta problema ¿De qué forma afecta el uso de redes sociales el desarrollo de la dimensión emocional de los estudiantes universitarios de I semestre académico de la Licenciatura en Informática de la UPTC?

## **MARCO TEÓRICO**

### **Redes Sociales**

Son espacios virtuales que ha creado el ser humano para comunicarse, compartir información, crear relaciones y compartir un poco de las vivencias de su día a día.

Según Celaya 2011

Lo que hace que sean tan relevantes todas las redes sociales y nuevas plataformas de comunicación es la utilización intensa (y absoluta mente generalizada) por parte de los usuarios. Entre todos hemos cambiado los métodos de comunicarnos las cosas. Y esto es lo que hace mágico todo el entorno. (pg.15)

## **¿Qué es una emoción?**

La emoción, en palabras de Bisquerra (2003) “es un estado complejo del organismo caracterizado por una excitación o perturbación que predispone a una respuesta organizada. Las emociones se generan habitualmente como respuesta a un acontecimiento externo o interno” (p. 61).

## **Inteligencia Emocional**

De la Torre (s.f.a), es la capacidad que tienen los seres humanos para tomar decisiones asertivas, además esta ayuda a tener éxito en las relaciones interpersonales para que sean de calidad y duraderas.

Arteaga et al. (2022), en su trabajo titulado “Adicción a redes sociales y procrastinación académica en universitarios de la selva peruana”. De acuerdo a la investigación realizada correcto afirmar que un gran porcentaje de estudiantes se conecta hasta 6 veces al día a las redes sociales y prefieren hacerlo desde la comodidad de sus hogares, el aparato preferido es, sin sorpresa el teléfono móvil.

Martínez et al. (2022), en la revisión sistemática titulada “Las Redes Sociales y su Influencia en la Salud Mental de los Estudiantes Universitarios: Una Revisión Sistemática” exponen que algunos de los factores de riesgo identificados sobre el uso de redes sociales en estudiantes universitarios son: uso problemático de redes, trastornos psiquiátricos, aislamiento social, edad más joven, uso problemático de los celulares, exceso de juegos en línea y bajas habilidades sociales.

Soriano (2022), en su revisión titulada “Factores psicológicos y consecuencias del Síndrome Fear of Missing Out: Una Revisión Sistemática” según la revisión de literatura

realizada se expone que las personas que se esfuerzan en mantener una imagen irreal en redes sociales son las mismas a las que les cuesta cumplir con los estándares en la vida real.

## **METODOLOGÍA**

El diseño metodológico corresponde a una investigación descriptiva, bajo un enfoque cuantitativo, para Hernández et al. (2010) la investigación cuantitativa “usa la recolección de datos para probar hipótesis con base a medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías” (p. 4). De manera que se busca establecer la situación actual del uso de redes sociales y la afectación en la dimensión emocional de estudiantes de I semestre académico que se forman para ser docentes en el área de Tecnología e Informática.

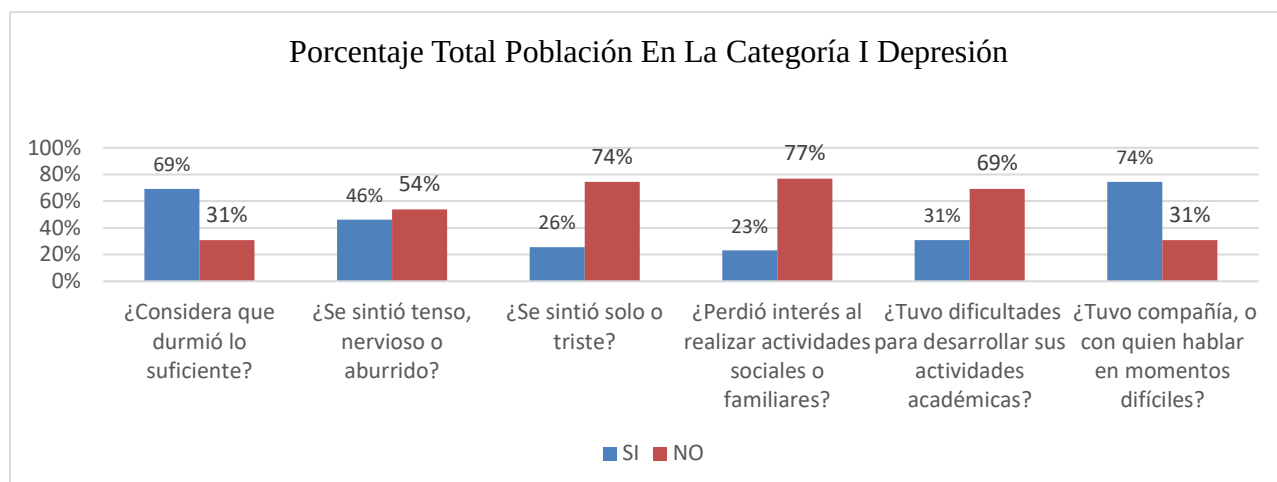
La fuente primaria para el desarrollo de la investigación serán los estudiantes de I semestre académico de la Licenciatura en Informática de la UPTC, para las fuentes secundarias se tuvo en cuenta las investigaciones realizadas por ONTSI, los reportes de digital 2024. Los boletines del ministerio de Salud y protección social.

Se aplicaron dos instrumentos para recoger la información suministrada, dichos datos darán la información para realizar una evaluación sobre el uso de redes sociales y también permitirán identificar los factores que afectan la dimensión emocional en estudiantes de I semestre académico.

## **ANÁLISIS DE RESULTADOS**

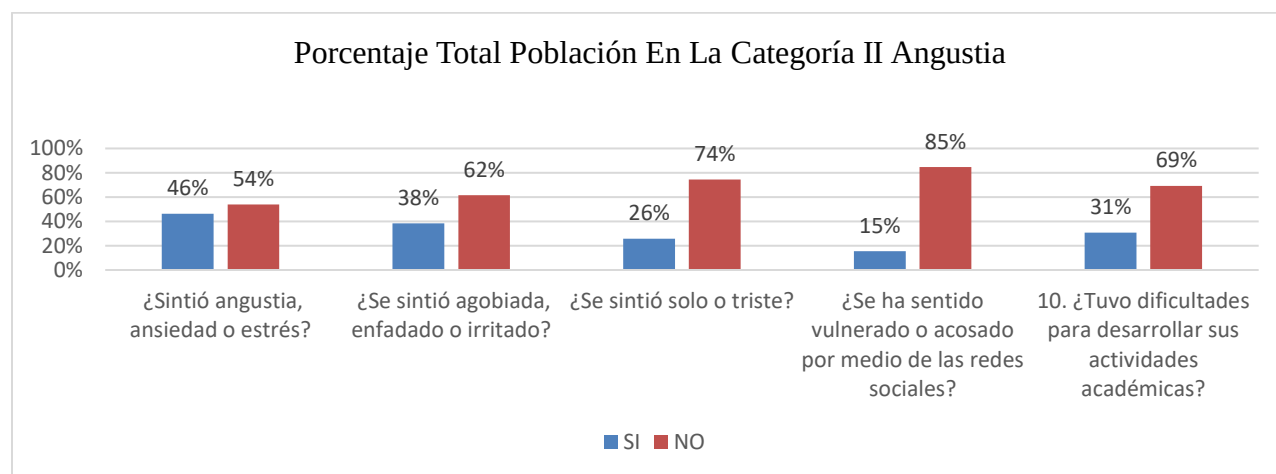
A continuación, se presentan los resultados y análisis de las categorías: depresión, angustia e inteligencia emocional, las cuales se identificaron mediante la adaptación y aplicación un Test para establecer la afectación por el uso de redes sociales en la dimensión emocional en estudiantes universitarios.





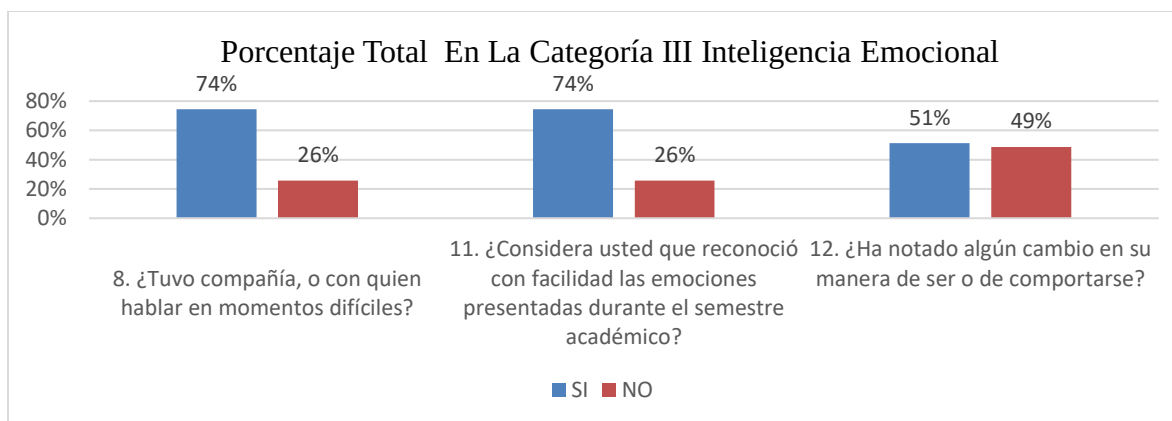
**Nota:** Elaboración propia

Al analizar la categoría **I Depresión**, se evidencia que el ítem de perder interés al realizar actividades tuvo menor afectación, los estudiantes tuvieron altas tendencias a sentirse tensos, nerviosos o aburridos con un porcentaje del 46% del total de la población.



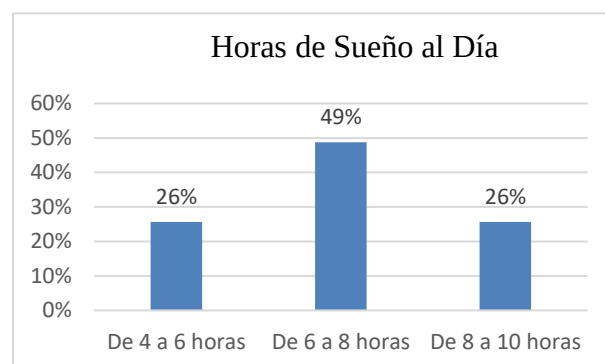
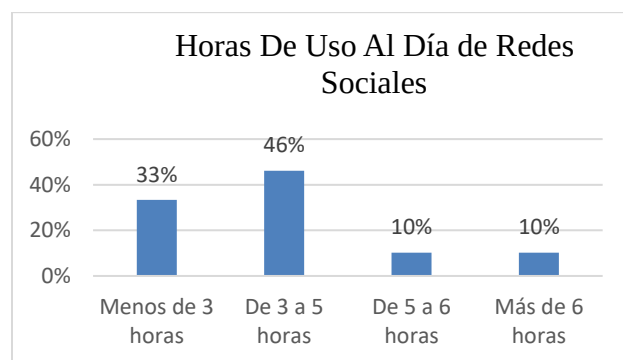
**Nota:** Elaboración propia

Al analizar la categoría **II Angustia**, se evidencia que hay altas tendencias a sentir angustia ansiedad o estrés en un 46%, seguido de un 38% de estudiantes que afirman haberse sentido agobiado enfadado o irritado durante el transcurso del semestre académico.



**Nota:** Elaboración propia

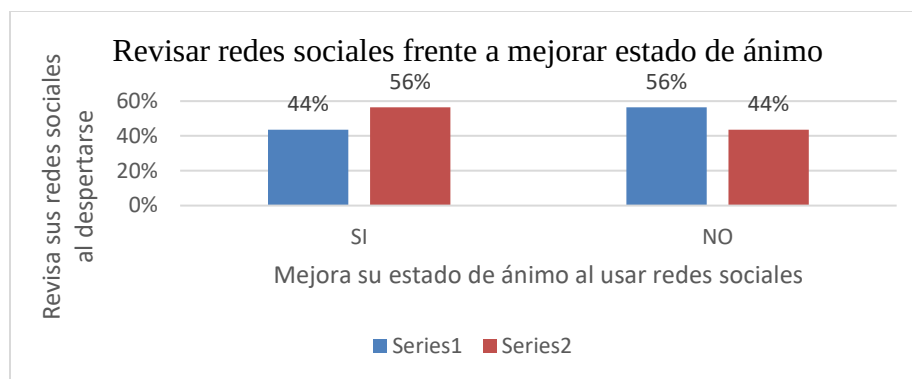
Al analizar la categoría **III Inteligencia Emocional**, se evidencia favorablemente que el 74% de la población cuenta con quien hablar en momentos difíciles, lo cual muestra que los estudiantes han logrado crear relaciones interpersonales o familiares de confianza.



**Nota:** Elaboración propia

Frente al tiempo de uso se observa que un 46% de la población usa redes de 3 a 5 horas diarias, lo cual casi que duplica el tiempo de uso del usuario estándar, mientras que otro 10% las usa más de 10 horas, lo cual a la semana serian 42 horas de uso.

Frente a las horas de sueño, cabe recalcar que la población se encuentra en un rango de edad de 17 a los 21 años, por lo tanto, lo recomendado por expertos en el tema es dormir en un rango de 8 a 10 horas, sin embargo, se observa que el 75% de la población duerme menos de lo recomendado.



**Nota:** Elaboración propia

Un 44% de la población la primera actividad que realiza al despertar es revisar sus redes sociales, mientras que un 56% afirma que no es lo primero que hacen al despertar, además un 44% de la población afirma que el uso de redes sociales logra mejorar su estado de ánimo.

## CONCLUSIONES

A manera de conclusión, la evaluación del uso de redes sociales permitió establecer que los estudiantes presentan altas horas de uso, alrededor de un 65%, frente a pocas horas de sueño, puesto que solo el 25% de la población tiene las horas de sueño que requiere. Dentro de los factores que pueden llegar afectar la dimensión emocional se logró identificar la *depresión*, la *angustia* y la *inteligencia emocional*, siendo la categoría *Angustia* la que presenta tendencias más altas.

## REFERENCIAS

Arteaga. H, Quispe. N, Sánchez. K, Polin. J, Coronado. J, & Cjuno. J. (2022). Adicción a redes sociales y procrastinación académica en universitarios de la selva peruana. *Revista eugenio espejo*, 16 (3), 4-14.  
[http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?pid=S2661-67422022000300004&script=sci\\_arttext](http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?pid=S2661-67422022000300004&script=sci_arttext)

Bisquerra, R. (2003). Educación Emocional Y Competencias Básicas Para La Vida. En *Revista de Investigación Educativa*, 21(1), 7-43.<https://revistas.um.es/rie/article/view/99071/94661>

Celaya, J. (2011) La web 2.0. Centro. <https://www.platform7x7.com/n/wp-content/uploads/2023/08/LA-EMPRESA-EN-LA-WEB-2.0-JAVIER-CELAYA.pdf>

De la Torre, S. (s.f.a). Dimensión emocional y Estilos de vida. [http://www.ub.edu/sentipensar/pdf/dimension\\_emocional.pdf](http://www.ub.edu/sentipensar/pdf/dimension_emocional.pdf)

Digital, (2024). Global overview report. [https://datareportal.com/reports/digital-2024-global-overview-report?utm\\_source=Global\\_Digital\\_Reports&utm\\_medium=Partner\\_Article&utm\\_campaign=Digital\\_2024](https://datareportal.com/reports/digital-2024-global-overview-report?utm_source=Global_Digital_Reports&utm_medium=Partner_Article&utm_campaign=Digital_2024)

Hernández, R, Fernández, C. y Baptista, P. (2010) Metodología de la investigación. (5a ed.) McGRAW-HILL / INTERAMERICANA. <https://www.smujerescoahuila.gob.mx/wp-content/uploads/2020/05/Sampieri.Met.Inv.pdf>

Martínez, J, González, N y Pereira, J, (2022). Las Redes Sociales y su Influencia en la Salud Mental de los Estudiantes Universitarios: Una Revisión Sistemática. *Revista Reidocrea*. 11. <https://digibug.ugr.es/bitstream/handle/10481/72270/11-4.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

OTNSI, (2022). Beneficios y riesgos del uso de Internet y las redes sociales. [https://www.ontsi.es/sites/ontsi/files/202203/beneficios\\_riesgos\\_uso\\_internet\\_redessociales\\_2022.pdf](https://www.ontsi.es/sites/ontsi/files/202203/beneficios_riesgos_uso_internet_redessociales_2022.pdf)

Soriano, J. (2022). Factores psicológicos y consecuencias del Síndrome Fear of Missing Out: Una Revisión Sistemática. *Journal of Psychology & Education/Revista de Psicología y Educación*, 17(1). Doi: <https://doi.org/10.23923/rpye2022.01.217>

## **Innovaciones en Educación en tecnología e informática**

Esta línea temática acoge trabajos de investigación y experiencias de formación en las que se han incorporado avances o productos tecnológicos novedosos, orientados a apoyar los procesos de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes en diferentes niveles educativos. Estos avances tecnológicos realizan aportes a las dinámicas de formación y se adecúan a los cambios requeridos en los procesos educativos según los requerimientos de la sociedad del Siglo XXI.

Habilidades para el siglo XXI que se deben tener en cuenta para aplicar la robótica educativa y el enfoque STEAM en el aula de clase

Adriana Sandoval Espitia<sup>1</sup>  
[adriana.sandoval@uptc.edu.co](mailto:adriana.sandoval@uptc.edu.co)

Lina Fernanda Ávila Cely<sup>2</sup>  
[lina.avila02@uptc.edu.co](mailto:lina.avila02@uptc.edu.co)

## Resumen

Este estudio ofrece un panorama de varios documentos relacionados con la robótica educativa y el enfoque STEAM. Para ello, se realizó una revisión documental de 55 artículos consultados en bases de datos académicas como Scopus, Google Académico, Redalyc y Scielo, entre otras. Además, se llevó a cabo una investigación cualitativa-interpretativa utilizando un diagrama elaborado en el programa CANVA. Como resultado, se identificaron las habilidades que tanto docentes como estudiantes deben seguir desarrollando de manera interdisciplinaria: la resolución de problemas, el pensamiento computacional y la creatividad. Asimismo, es fundamental promover la creación de estrategias didácticas que faciliten diferentes enfoques de aprendizaje, tales como el aprendizaje basado en proyectos, el aprendizaje basado en juegos, el aprendizaje por descubrimiento, el aprendizaje por retos, el aprendizaje activo, el aprendizaje vivencial, el aprendizaje personalizado y el aprendizaje invertido, entre otros.

**palabras clave:** Robótica educativa, Enfoque STEAM, habilidades, aprendizaje activo

## Abstract

This study provides an overview of several papers related to educational robotics and the STEAM approach. For this purpose, a documentary review of 55 articles consulted in academic databases such as copus, Google Scholar, Redalyc and Scielo, among others, was carried out. In addition, a qualitative-interpretative research was carried out using a diagram elaborated in the CANVA program. As a result, the skills that both teachers and students should continue to develop in an interdisciplinary manner were identified: problem solving, computational thinking and creativity. It is also essential to promote the creation of didactic strategies that facilitate different learning approaches, such as project-based learning, game-based learning, discovery learning, challenge learning, active learning, experiential learning, personalized learning and inverted learning, among others.

**Key Words:** educational robotics, STEAM approach, skills, active learning

---

<sup>1</sup> Docente de la Universidad Pedagógica Tecnológica de Colombia. Grupo de investigación CETIN.

<sup>2</sup> Semillero de investigación de la Universidad Pedagógica y tecnológica de Colombia. Grupo de investigación CETIN

## **Introducción**

En la actualidad, muchos docentes carecen de un concepto claro sobre la robótica educativa y su aplicación en el aula, lo que limita su capacidad para integrar esta herramienta en los procesos de enseñanza. Este proyecto tiene como objetivo analizar la literatura científica sobre la robótica educativa y el enfoque STEAM, destacando su contribución al desarrollo de habilidades esenciales en el ámbito educativo. La robótica educativa se ha consolidado como un recurso clave para fomentar competencias como la resolución de problemas, el pensamiento crítico y la creatividad. Sin embargo, la falta de conocimiento actualizado sobre esta metodología dificulta su implementación efectiva en las clases.

Según González et al. (2021), la robótica educativa se basa en enfoques didácticos como el aprendizaje basado en problemas, proyectos, y estrategias activas, colaborativas y lúdicas. En un contexto educativo que evoluciona rápidamente debido a los avances tecnológicos, resulta fundamental analizar la intersección entre la robótica educativa y el enfoque STEAM. Esta unión no solo promueve el desarrollo de nuevas habilidades en estudiantes y docentes, sino que también enriquece diversas áreas como la ciencia, las matemáticas, las artes y la ingeniería.

Investigaciones como las de Guerrero et al. (2024) y Pérez y Mendoza (2020) destacan que la robótica educativa no solo facilita el aprendizaje y la programación desde una edad temprana, sino que también contribuye al desarrollo integral de los estudiantes. Al presentar estas herramientas de manera divertida y accesible, se logra captar mejor el interés de los alumnos y hacer que el aprendizaje sea más significativo.

Por lo tanto, es esencial que los docentes comprendan la importancia de estas dos categorías. Al integrarlas, no solo mejoran el aprendizaje en distintas asignaturas, sino que también ayudan a desarrollar habilidades críticas para el siglo XXI, como la creatividad y el pensamiento crítico. Este análisis busca explorar cómo se describen las habilidades promovidas por la robótica educativa y el enfoque STEAM. La integración de estas metodologías es necesaria para formar individuos capaces de enfrentar desafíos complejos. Sin embargo, muchos docentes aún carecen del conocimiento necesario para abordar estos temas de manera significativa. Por ello, la siguiente pregunta: ¿cómo se describen las habilidades promovidas por la robótica educativa y el enfoque STEAM en el siglo XXI mediante un análisis documental en bases de datos científicas?

## **Marco Teórico**

### **Robótica Educativa**

González et al. (2021) y Ángel et al. (2020), hablan sobre la robótica educativa y dicen que es una metodología didáctica que incluye el aprendizaje basado en problemas, proyectos, el aprendizaje activo, colaborativo, vivencial y lúdico. Concuerdan y añaden que es una metodología que utiliza robots para enseñar competencias a través de la resolución de problemas, fomentando habilidades como la descomposición de problemas, el reconocimiento de patrones, la abstracción y el pensamiento algorítmico. Ambos enfoques destacan la importancia de utilizar robots como herramientas para mejorar el aprendizaje a través de la práctica y la interacción directa con problemas reales. Por otra parte, (Porcelli, 2020; Caballero et al. 2020). Menciona que la robótica

educativa es una herramienta pedagógica que utiliza robots para enseñar ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM), promoviendo habilidades como el pensamiento crítico y la resolución de problemas. (Caballero et al. 2020). Están de acuerdo y agregan que se centra en mejorar el pensamiento computacional y la programación en niños. Ambos autores coinciden en que la robótica no solo facilita el aprendizaje de materias STEM, sino que también desarrolla habilidades críticas y analíticas en los estudiantes.

Así mismo, Morilla y Montijano, (2020) y Guevara y Ortega, (2024), Describen que la robótica educativa es una disciplina que combina varias áreas del conocimiento, como la mecánica, la electrónica y la informática, con el objetivo de desarrollar competencias en los estudiantes mediante la construcción y programación de robots. En esa misma vía, Guevara y Ortega, (2024) concuerdan y explican que es una herramienta pedagógica que integra la mecánica, la electrónica y el pensamiento lógico para facilitar el aprendizaje de conceptos de ciencia y tecnología. Los autores subrayan que esta integración multidisciplinaria permite a los estudiantes aplicar conocimientos de diferentes campos para resolver problemas complejos

### **Enfoque STEAM**

Becerra et al. (2024), corresponde a un enfoque que promueve la creatividad, el pensamiento crítico y la resolución de problemas a través de experiencias de aprendizaje interdisciplinarias prácticas. También, puede ser considerada como una metodología educativa que integra las disciplinas como la Ciencia, la Tecnología, la Ingeniería, el Arte y la Matemáticas, con el objetivo de, fomentar un aprendizaje interdisciplinario y aplicado. Este enfoque busca desarrollar habilidades prácticas y creativas en los estudiantes, preparándolos para enfrentar problemas complejos en la vida real a través de la indagación, la investigación y la colaboración. De igual manera, Núñez y De los Ángeles (2021), considera que integra cinco disciplinas: Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas. Además, lo consideran como un enfoque que promueve una educación integral, la, creatividad, la innovación y el pensamiento crítico a través de la resolución de problemas aplicados a un contexto real

### **Habilidades**

Las habilidades se caracterizan por el desarrollo de capacidades y destrezas que se adquieren a lo largo de un proceso de enseñanza sobre cualquier tema. Según González et al. (2021), las habilidades son competencias que se fomentan en los estudiantes a través de metodologías que promueven la experimentación, la creatividad y el pensamiento crítico, utilizando diversas herramientas para lograr su desarrollo.

Es importante destacar que las habilidades también se adquieren mediante actividades prácticas, tales como técnicas, creativas, innovadoras, críticas, científicas, entre otras. Por ello, cada persona desarrolla diferentes habilidades según su práctica y experiencia. Como señala Restrepo Echeverri (2021), estas habilidades ayudan a promover diversas destrezas, permitiendo a los estudiantes construir, diseñar y manipular elementos y herramientas tecnológicas a través del ensayo y error en diferentes áreas del conocimiento.



## **Aprendizaje activo**

Este aprendizaje se centra en desarrollar una participación activa, donde los estudiantes son responsables de contribuir a su propio proceso de aprendizaje. Al hacerse cargo de su adquisición de conocimientos, se genera una enseñanza más beneficiosa. Entre las características más importantes se encuentra el fomento de la comprensión profunda, ya que el aprendizaje activo promueve la reflexión crítica sobre diversos temas. Otra característica relevante es la estimulación de la curiosidad y la creatividad, lo que rápidamente motiva al estudiante frente a los diferentes desafíos que pueda encontrar.

Según Becerra et al. (2024), el aprendizaje activo es uno de los aspectos más importantes que los estudiantes pueden desarrollar durante su niñez, ya que les permite sumergirse en la creatividad, comenzar a conocer el mundo real y, al mismo tiempo, desarrollar diversos tipos de pensamiento, como el computacional, crítico, matemático y lógico, entre otros. Por otro lado, Porcelli (2020) y Caballero et al. (2020) destacan que el aprendizaje activo, junto con el pensamiento computacional, facilita el aprendizaje en cualquier área del conocimiento, ya que no solo fomenta la adquisición de saberes, sino que también desarrolla múltiples habilidades críticas y analíticas en los estudiantes.

## **Metodología**

La presente investigación sobre la conceptualización de la robótica educativa y el enfoque STEAM se aborda desde una perspectiva cualitativa, utilizando una metodología centrada en el análisis documental. Este enfoque busca explorar y comprender fenómenos complejos desde la perspectiva de los distintos participantes, empleando técnicas que facilitan el estudio detallado del contexto y las experiencias de quienes participan en la investigación. Como señalan Hernández et al. (2006, p. 24), “la investigación cualitativa se centra en comprender los fenómenos desde la perspectiva de los participantes, y no en medirlos. Su objetivo principal es generar teoría a partir de los datos recogidos en el contexto natural de los fenómenos estudiados”.

Se realizó una búsqueda de información en diversas bases de datos, repositorios y bibliotecas digitales con el fin de revisar información actualizada sobre la robótica educativa y el enfoque STEAM, enfocándose en documentos del periodo 2020 a 2024. La búsqueda incluyó términos como "robótica educativa", "STEAM", "pensamiento computacional" y "pedagogía", entre otros. Este proceso resultó en la obtención de 55 artículos de investigación, que abarcan revistas académicas, trabajos de grado, tesis y artículos científicos, entre otros.

## **Organización y síntesis**

La información obtenida fue organizada y sintetizada para construir un marco teórico que sustente la investigación. Autores como González et al. (2021) y Pérez y Mendoza (2020) fueron fundamentales en la identificación de conceptos y metodologías didácticas relacionadas con la robótica educativa.

Se estructuraron los datos obtenidos en una base de datos detallada. Primero, se llevó a cabo una búsqueda exhaustiva de literatura relevante en diversas bases de datos académicas, como Scopus,

Google Académico, Redalyc y SciELO, entre otras. Se recopilaban un total de 55 documentos de investigación que abordan temas vinculados a la robótica educativa y el enfoque STEAM. Para cada uno de estos documentos, se extrajeron y registraron datos esenciales, incluyendo el título del artículo, el nombre del autor, el año de publicación (limitado al periodo de 2020 a 2024), el país de origen, un resumen del contenido y el enlace de acceso. Esta base de datos facilitó la organización y síntesis de la información, permitiendo una revisión y análisis más estructurado de los conceptos y enfoques presentados. La organización de estos datos contribuyó a construir una comprensión más sólida tanto de la robótica educativa como del enfoque STEAM.

### **Muestreo para la selección de documentos**

Se seleccionaron documentos siguiendo criterios de inclusión que contemplaron la relevancia del tema, buscando en diversas bases de datos y bibliotecas digitales. La búsqueda se inició con términos como "robótica educativa", "enfoque STEAM", "didáctica", "educación", "pedagogía" y "pensamiento computacional", limitándose a publicaciones recientes, del periodo 2020 a 2024, y considerando su pertinencia en el contexto educativo colombiano. Esta base de datos facilitó la organización de los documentos seleccionados.

### **Recolección y análisis de los datos**

Según el libro *Metodología de la investigación* de Hernández et al. (2006), la investigación cualitativa se caracteriza por desarrollarse de manera paralela, lo que significa que las etapas del proceso no siguen un orden secuencial rígido, sino que se interrelacionan y se superponen.

### **Categorización de análisis**

Para la recolección de datos, se generó una base de datos con los siguientes datos: nombres de los autores y se agrupan según el concepto en común que tienen sobre estos temas, permitiendo una visión más clara y estructurada de cómo diferentes estudios y enfoques coinciden en su interpretación y aplicación de la robótica educativa y el enfoque STEAM.

### **Diseño de investigación**

Se optó por la teoría fundamentada, un enfoque recomendado por Sampieri (2006) para generar teorías que emergen directamente de los datos recopilados. La teoría fundamentada (Grounded Theory), propuesta por Barney Glaser y Anselm Strauss en 1967 en su obra *The Discovery of Grounded Theory*, se basa principalmente en el interaccionismo simbólico (Sandín, 2003). A lo largo del tiempo, otros autores han desarrollado esta teoría en diversas direcciones. Así, el diseño de la teoría fundamentada emplea un procedimiento sistemático y cualitativo para generar una teoría que explique, a nivel conceptual, una acción, interacción o área específica.

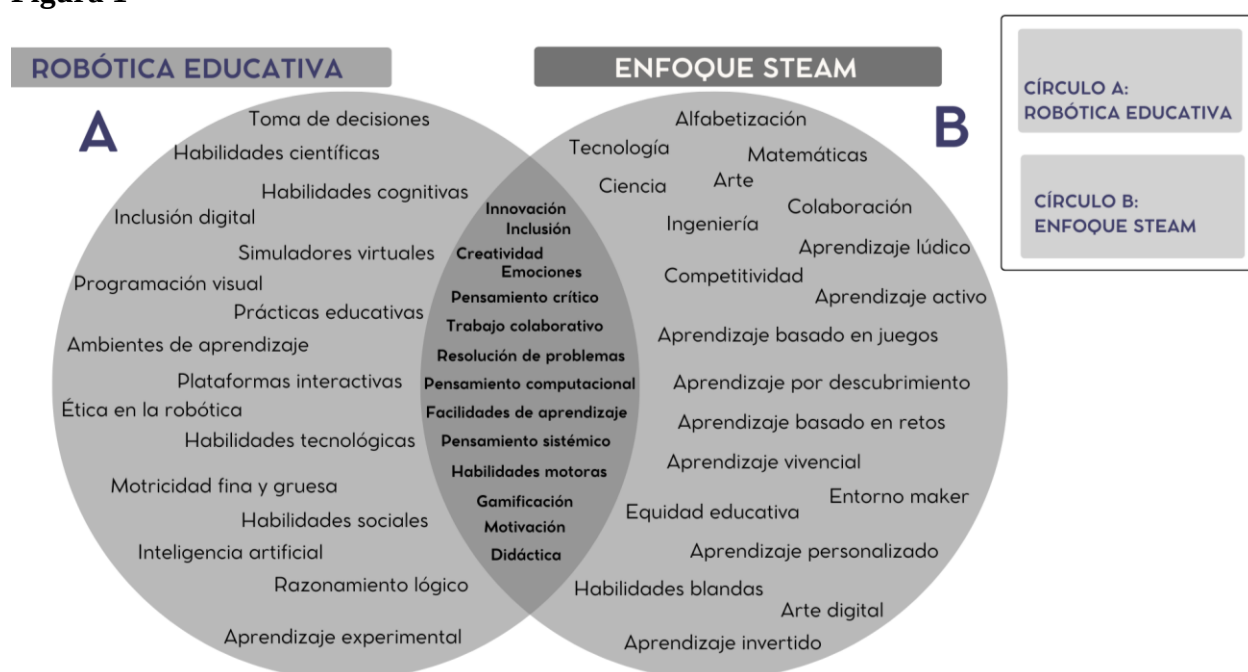
Al aplicar la teoría fundamentada, se lleva a cabo un proceso iterativo de recolección y análisis de datos, donde las categorías y subcategorías emergen de la información recopilada. Estas categorías se refinan y desarrollan hasta alcanzar un punto de saturación teórica, es decir, cuando la recolección adicional de datos ya no aporta nuevas ideas ni conceptos relevantes.

Este enfoque permite comprender en profundidad cómo los docentes en formación reciben y aplican los conceptos de robótica educativa y STEAM, así como la influencia de estas percepciones en su práctica pedagógica. La teoría fundamentada proporciona una base teórica sólida, respaldada por la evidencia empírica obtenida a lo largo del estudio, lo que contribuye a una investigación profunda sobre los diferentes puntos de vista de los autores en relación con el concepto y la aplicación de la robótica educativa y el enfoque STEAM.

## Resultados

Se analizaron los documentos científicos publicados entre el periodo 2020 - 2024. De los cuales, 38 se centran en la robótica educativa y 17 en el enfoque STEAM. De los documentos analizados, 53 están en español y 2 en inglés. El análisis reveló habilidades comunes entre las dos variables: robótica educativa y habilidades STEAM, como se muestra en la figura 1, una nube de palabras.

**Figura 1**



*Nota: Habilidades que se deben potenciar en el aula de clase para el siglo XXI*

Dentro de la variable de la robótica educativa, se destacan autores como González et al. (2021) y Ángel et al. (2020), quienes realizan aportes significativos y coinciden con otras investigaciones en que la robótica desarrolla habilidades como el pensamiento computacional, el aprendizaje experimental, el pensamiento sistémico, el razonamiento lógico, la inclusión digital, la toma de decisiones, habilidades tecnológicas, y la motricidad fina y gruesa. Todas estas habilidades contribuyen a que el estudiante pueda desarrollar un aprendizaje activo en temas actuales del campo de la tecnología. Asimismo, esta área permite a los docentes recrear y aplicar estrategias didácticas que integren otras áreas del conocimiento, más allá de la tecnología e informática.

En este contexto, la robótica educativa requiere métodos y enfoques que permitan a los estudiantes ser actores de su propio aprendizaje. Por ello, se resalta el enfoque STEAM, promovido por autores como Becerra et al. (2024), González et al. (2021), Gómez et al. (2024), Pilco et al. (2024) y

Restrepo Echeverri (2021), entre otros. Estos autores coinciden en que este enfoque promueve la resolución de problemas desde diferentes áreas, como ciencia, tecnología, ingeniería, arte y matemáticas. En la figura 1, que presenta una nube de palabras, se observan las habilidades que este enfoque propone para desarrollar proyectos en el aula, tales como la creatividad, la resolución de problemas, el trabajo en equipo y habilidades motoras.

Además, se destacan métodos de aprendizaje como el aprendizaje basado en proyectos, el aprendizaje basado en juegos, el aprendizaje por descubrimiento, el aprendizaje basado en retos, el aprendizaje activo, el aprendizaje vivencial, el aprendizaje personalizado y el aprendizaje invertido. Sin embargo, es fundamental que estas estrategias sean fomentadas por el docente en la construcción del material pedagógico o didáctico que diseñe para el desarrollo de sus clases. Por otra parte, la robótica educativa y el enfoque STEAM se complementan en habilidades comunes, por ejemplo: la innovación, creatividad, colaboración, descomposición de problemas, habilidades críticas, habilidades analíticas, lógica matemática, desarrollo emocional, reconocimiento de patrones y abstracción. Todo esto lleva a los docentes a mejorar el diseño metodológico, que se base en una metodología activa y participativa para los estudiantes, ya que fomenta un ambiente de aprendizaje donde los educadores pueden guiar a los alumnos en la exploración y resolución de problemas.

## Conclusión

Esta investigación se considera como una iniciativa para que, los docentes que desean integrar la robótica educativa y el enfoque STEAM en sus metodologías de enseñanza, fortalezcan diferentes habilidades como la creatividad, la innovación, aprendizaje basado en proyectos, equidad, aprendizajes interdisciplinarios, aprendizaje basado en proyectos, trabajo colaborativo, experimentación y la participación activa, entre otros. Se espera que con el desarrollo de metodologías activas como el aprendizaje basado en proyectos y el aprendizaje por descubrimiento permitan a los estudiantes convertirse en protagonistas de su propio aprendizaje. Estas estrategias, cuando son diseñadas y promovidas adecuadamente por los docentes, seguramente enriquecerán la creación de material pedagógico, y generarán un ambiente propicio para la innovación, la colaboración y el desarrollo de habilidades críticas y analíticas en los estudiantes.

## Referencias

- Becerra Avendaño, C. M., Calderón Díaz, F. J., & Jiménez Serna, E. T. (2024). Reflexión sobre la implementación de la educación en tecnología con enfoque STEM a partir de la robótica educativa y la gamificación en la básica primaria. Universidad Pedagógica Nacional. <http://repositorio.pedagogica.edu.co/handle/20.500.12209/19953>
- González Fernández, M. O., Flores González, Y. A., & Muñoz López, C. (2021). Panorama de la robótica educativa a favor del aprendizaje STEAM. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 18(2), 1-20. [https://doi.org/10.25267/Rev\\_Eureka\\_ensen\\_divulg\\_cienc.2021.v18.i2.2301](https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2021.v18.i2.2301)
- Pérez- Acosta, G. X. y Mendoza-Moreno, M. A. (2020). Robótica educativa: propuesta curricular para Colombia. *Educación y Educadores*, 23(4), 577-595. <https://doi.org/10.5294/edu.2020.23.4.2>

- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. P. (2006). *Metodología de la investigación* (4ª ed.). McGraw-Hill. <https://www.mheducation.com.mx/buscar.html?q=metodologia%20de%20la%20investigacion%20sampieri>
- Restrepo Echeverri, D. (2021). *Modelo de integración de robótica educativa y dispositivos móviles para la enseñanza de las áreas STEM, dentro del contexto de la Educación 4.0*. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Minas. <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/81435/1128281979.2021.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Porcelli, A. M. (2020). La Inteligencia Artificial y la Robótica: sus dilemas sociales, éticos y jurídicos. *Derecho Global. Estudios Sobre Derecho Y Justicia*, 6(16), 49–105. <https://doi.org/10.32870/dgedj.v6i16.286>
- Núñez Alonso, A., & De los Ángeles Antonia, M. (2023). Desarrollo de habilidades científicas y tecnológicas en jóvenes mujeres adolescentes a través de un taller de Robótica Educativa (pp. 17-19). Ñemby, Paraguay: Instituto Nacional en Educación Superior «Dr. Raúl Peña». <https://repositorio.tec.mx/handle/11285/652055>

## **El enfoque STEM y la Robótica Educativa: estrategia didáctica para el desarrollo de las habilidades de pensamiento.**

**Mafer Karina Reyes Rojas**

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

mafer.reyes@uptc.edu.co

Orcid: 0009-0004-8510-9917

**Mary Luz Ortiz Ortiz**

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

mary.ortiz@uptc.edu.co

Orcid: 0000-0003-3706-618

### **Resumen:**

Este estudio presenta una revisión sistemática de investigaciones sobre robótica educativa y enfoque STEM en diversos contextos educativos, se identificó que estas experiencias se concentran principalmente en niveles de primaria y secundaria, y promueven habilidades como trabajo en equipo, creatividad y resolución de problemas. A partir de estos hallazgos, se diseñó una estrategia didáctica de nueve pasos que integra la robótica y el enfoque STEM. Esta estrategia va dirigida a estudiantes de grado sexto de instituciones educativas públicas de la ciudad de Tunja. Se implementó una metodología mixta con enfoque descriptivo. Se evidencia que la robótica educativa, al combinarse con estrategias didácticas innovadoras y el enfoque STEM, puede fortalecer significativamente el aprendizaje de los estudiantes, promoviendo habilidades esenciales para el siglo XXI. Los resultados sugieren que la estrategia didáctica tiene el potencial de transformar las prácticas educativas y favorecer el desarrollo de habilidades de pensamiento.

### **Abstract**

This study presents a systematic review of research on educational robotics and the STEM approach in various educational contexts. It was identified that these experiences are primarily concentrated at the elementary and secondary levels and promote skills such as teamwork, creativity, and problem-solving. Based on these findings, a nine-step instructional strategy was designed that integrates robotics and the STEM approach. This strategy is aimed

at sixth-grade students from public educational institutions in the city of Tunja. A mixed-methods approach with a descriptive focus was implemented. The study shows that educational robotics, when combined with innovative instructional strategies and the STEM approach, can significantly enhance students' learning, promoting essential 21st-century skills. The results suggest that the instructional strategy has the potential to transform educational practices and foster the development of thinking skills.

**Palabras clave:** enfoque STEM, habilidades de pensamiento, robótica educativa, estrategia didáctica

## **Introducción**

El enfoque STEM es un método educativo que permite potenciar el aprendizaje de los estudiantes, fomentando habilidades clave como el pensamiento crítico, la resolución de problemas, la creatividad y el trabajo en equipo. La investigación explora y analiza las estrategias didácticas que integran el enfoque STEM, un método educativo basado en la articulación de cuatro disciplinas (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas) y emplea un aprendizaje interdisciplinario a partir de situaciones y problemas reales (UNIR, 2024).

Inicialmente, se realizó una revisión sistemática mediante la búsqueda de palabras clave como: enfoque STEM, robótica educativa, estrategia didáctica; los resultados revelaron diversas tendencias en relación con el enfoque STEM y la robótica educativa en países de Europa y Latinoamérica, donde se implementan de manera estratégica y combinada varias metodologías activas como el aprendizaje basado en proyectos, que promueve un aprendizaje significativo y el desarrollo de habilidades claves para el siglo XXI.

El marco teórico se fundamenta en teorías constructivistas del aprendizaje, que destacan la importancia de la construcción activa del conocimiento en los procesos de enseñanza y de aprendizaje, mediante la robótica educativa, la cual implica resolver problemas por medio de

la toma de decisiones (Wing, 2006). Además, se describen las habilidades de pensamiento y los principios del enfoque STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas).

La investigación aporta con el diseño de una estrategia basada en la robótica educativa por medio del enfoque STEM, estructurada en nueve etapas y fundamentada en teorías constructivistas; la robótica educativa puede ser un vehículo efectivo para el aprendizaje activo y el desarrollo de competencias del siglo XXI. Este estudio contribuye al campo de la educación al mostrar el potencial transformador de la robótica educativa en las prácticas pedagógicas y en la preparación de los estudiantes para un mundo tecnológico en constante evolución, teniendo en cuenta las habilidades de pensamiento.

### **Fundamentos Teóricos**

A lo largo de los años, varios autores han argumentado el concepto de estrategia didáctica. Para Coll (1986), el término estrategia es un conjunto de acciones ordenadas dirigidas a la consecución de una meta; Díaz-Barriga (2002) define las estrategias de enseñanza como el procedimiento que el agente de enseñanza utiliza en forma reflexiva y flexible para promover el logro de aprendizajes significativos. Campos (2003) hace referencia a una serie de operaciones cognitivas que el estudiante lleva a cabo para organizar, integrar y elaborar información y pueden entenderse como procesos o secuencias de actividades. En general, las estrategias didácticas son los procedimientos que el docente debe utilizar de modo inteligente y adaptativo, con el fin de ayudar a los estudiantes a construir conocimiento y lograr los objetivos de aprendizaje.

La educación STEM proviene de las siglas en inglés science (ciencia), technology (tecnología), engineering (ingeniería) y mathematics (matemáticas); es un método cuyo enfoque educativo se basa en estas cuatro disciplinas y emplea un aprendizaje interdisciplinario basado en situaciones y problemas reales, teniendo en cuenta, la aplicación del aprendizaje



basado en proyectos y el uso de herramientas innovadoras, priorizando los conocimientos prácticos sobre los teóricos. (UNIR, 2024)

La robótica educativa es un componente importante de la educación STEM, introduciendo a los estudiantes al pensamiento científico y matemático complejo (Arabit y Prendes, 2020; Zhong y Xia, 2020) y en el desarrollo de habilidades del siglo XXI, como la innovación, la creatividad, resolución de problemas y el trabajo en equipo. Además, cabe destacar que es una propuesta didáctica y pedagógica innovadora que convierte los entornos educativos tradicionales en ambientes más activos e integrales, permitiendo estimular la creatividad, la planeación, el pensamiento analítico y lógico, a través del desarrollo de proyectos científicos y tecnológicos didácticos.

Las habilidades de pensamiento son competencias cognitivas, que permiten al sujeto procesar información, analizar situaciones, resolver problemas, tomar decisiones y generar nuevas ideas de manera efectiva. Estas habilidades se desarrollan a través de la educación, la práctica y la experiencia, y son fundamentales tanto para el proceso de aprendizaje como para la vida cotidiana. Además, las habilidades de pensamiento son esenciales para el desarrollo personal y profesional, permitiendo a las personas enfrentarse a retos complejos y tomar decisiones informadas. Finalmente, las habilidades que se tendrán en cuenta en la presente investigación son: pensamiento creativo, pensamiento computacional, pensamiento reflexivo y resolución de problemas.

## **METODOLOGÍA**

La investigación se desarrolla bajo la metodología de tipo mixta, expuesta por Hernández et al. (2010), donde se analiza e interpreta información cuantitativa y cualitativa, se centra en el análisis del fenómeno de estudio y su contextualización; para el enfoque cuantitativo se ha definido una variable dependiente (habilidades de pensamiento) y una

variable independiente (estrategia didáctica con STEM y robótica educativa). La muestra son los estudiantes de grado sexto de dos instituciones educativas en Tunja. Se utilizaron instrumentos como: una matriz para analizar documentos y una entrevista a los docentes de tecnología e informática para identificar recursos tecnológicos y aspectos de inclusión. Se realizarán encuestas a los estudiantes y talleristas para evaluar los resultados de la estrategia en el fortalecimiento de habilidades de pensamiento. También se utilizará una rejilla de observación para registrar la implementación de la estrategia didáctica y la participación de los estudiantes en los talleres.

La investigación consta de cuatro etapas: caracterización de experiencias sobre STEM y Robótica Educativa; diseño de la estrategia didáctica basada en la robótica educativa con enfoque STEM; implementación de la estrategia estrategias didácticas incorporando la robótica educativa; y análisis de resultados de las encuestas.

## **RESULTADOS**

Los resultados de esta investigación evidencian que la implementación de proyectos y estrategias de robótica educativa utilizado el enfoque STEM, tuvo un impacto positivo en el desarrollo de habilidades de pensamiento de los estudiantes al proceso que implica resolver problemas, diseñar sistemas y comprender el comportamiento humano, basándose en los conceptos fundamentales de la informática. En la primera fase, se obtuvo el análisis de 30 documentos publicados entre 2020 y 2024, se clasificaron de acuerdo con el idioma, ubicación geográfica, nivel educativo, tipo de estudio y temporalidad. Las experiencias educativas se registran principalmente en el nivel primaria y secundaria en instituciones oficiales de zona urbana. Además, cabe destacar el fortalecimiento en el desarrollo de habilidades para el trabajo en equipo, creatividad y resolución de problemas a través de diversas metodologías didácticas empleadas, entre las cuales se destaca: aprendizaje basado en proyectos, aprendizaje basado en problemas y aprendizaje colaborativo, vivencial y lúdico, relacionados con la construcción de

ambientes de aprendizaje y la aplicación de modelos pedagógicos como el constructivismo de Piaget y el construccionismo Papper.

Cabe destacar que Colombia fue uno de los países con mayor cantidad de investigaciones, en relación a los estudios sobre enfoque STEM y robótica educativa, se logró identificar cuatro tendencias: comparación STEM con el método tradicional de enseñanza, programación y Robótica educativa para fortalecer el pensamiento computacional teniendo en cuenta el enfoque STEM, implementación de estrategias pedagógicas fundamentadas en la metodología STEM y la Robótica educativa, creación de semilleros de investigación orientados a la robótica educativa, y la Robótica educativa como estrategia de motivación en el aula.

En la segunda fase, se realizó el diseño de una estrategia didáctica basada en la robótica educativa incorporando el enfoque STEM, producto de la revisión documental y el trabajo en equipo, se analizaron diversas propuestas y se creó la estrategia incorporando una secuencia de nueve pasos justificados teóricamente.

El primer paso de la estrategia didáctica es la *Identificación del Problema*, el cual consta en un planteamiento de una problemática del contexto de los estudiantes que realizan un proceso psicológico acorde a una necesidad real; el paso 2 corresponde a la *Fundamentación Teórica*, donde se realiza la definición y explicación de los conceptos clave que se utilizarán en la solución del problema, luego, el paso 3 es *Imaginación* mediada por lluvias de ideas orientadas a proponer diversas soluciones al problema; el paso 4 es el *Diseño*, fundamental para que los estudiantes plasmen sus ideas mediante bocetos que permitan comprender la forma como se va a resolver el problema planteado; luego se continúa con el paso 5 *Construcción*, donde los estudiantes tienen un rol activo en su aprendizaje, colocándolos como diseñadores de sus propios proyectos y constructores de su propio aprendizaje por medio de su creatividad y habilidades técnicas con el fin de ejecutar la ideas creadas en los pasos anteriores.

El paso 6 es la *Programación*, el cual consta de la construcción del código a partir de un lenguaje de programación como parte de la solución cuando esta lo requiera; enseguida está el paso 7 que corresponde a la *Evaluación*, en el cual se proponen diversos criterios para evaluar el proceso de la estrategia didáctica teniendo en cuenta aspectos de la robótica educativa y el enfoque STEM; el siguiente paso es el 8 *Socialización*, donde los estudiantes logran analizar y comprender las ideas de los demás, en donde su objetivo principal es la defensa de sus propias ideas y hallazgos adquiridos a través del desarrollo de la secuencia didáctica y por último está el paso 9 que corresponde a la *Reflexión*, el cual consta de la capacidad de los individuos para reflexionar sobre sus propias experiencias, acciones y procesos de aprendizaje en el desarrollo de sus ideas propuestas durante la estrategia didáctica.

La estrategia con el enfoque STEM estructurada en nueve pasos se consolidó en la construcción de una secuencia didáctica, que incorpora actividades específicas en cada paso como parte de la planeación, para aplicarla a estudiantes de grado sexto de las instituciones oficiales de la ciudad de Tunja en Boyacá, cada paso de la secuencia incluyó actividades prácticas y significativas, diseñadas para fomentar la exploración y el descubrimiento en donde los estudiantes se enfrentarán a retos y desafíos que requerían de su ingenio y creatividad para encontrar soluciones, además desarrollar habilidades de pensamiento crítico y lógico por medio del análisis de problemas, la búsqueda de información relevante y la toma de decisiones fundamentadas; además, potenciar el trabajo colaborativo por medio de la organización de actividades en equipo para fomentar la comunicación, la cooperación y el respeto por las diferentes perspectivas de los integrantes de sus equipos de trabajo, y finalmente integrar conocimientos de diversas área para establecer conexiones entre los conceptos de robótica, programación, ciencias naturales, matemáticas que conforman el enfoque STEM.

## CONCLUSIONES

Esta investigación destaca la importancia de la robótica educativa en los procesos de enseñanza y de aprendizaje, resaltando su capacidad para desarrollar habilidades de pensamiento y competencias clave para el siglo XXI. A través de revisiones y la creación de una secuencia didáctica, se evidencia la influencia positiva de la robótica en el aprendizaje. Es necesario seguir investigando y aplicando estos hallazgos para comprender mejor su impacto. La revisión identifica a Colombia como líder en investigación sobre STEM y robótica educativa, y destaca estrategias pedagógicas como el aprendizaje basado en proyectos y colaborativo. Se diseñó una secuencia didáctica innovadora que integra STEM y robótica, brindando una guía para docentes interesados. Estos hallazgos contribuyen a la investigación sobre la eficacia de la robótica educativa, con implicaciones en la práctica educativa y formación docente. Se recomienda seguir investigando para explorar nuevas aplicaciones de la robótica en la educación.

## REFERENCIAS

- Arabit, J., y Prendes, M. P., Metodologías y Tecnologías para enseñar STEM en Educación Primaria: análisis de necesidades, <https://doi.org/10.12795/pixelbit.2020.i57.04>, Pixel-Bit: Revista de Medios y Educación, 57, 107-128 (2020)
- Campos.net. (2003). Estrategias de enseñanza-aprendizaje. Recuperado de [www.camposc.net/0repositorio/ensayos/00estrategiasenseaprendizaje.pdf](http://www.camposc.net/0repositorio/ensayos/00estrategiasenseaprendizaje.pdf).
- Coll, C. (1986). Psicología genética y aprendizaje escolares. México: Siglo XX.
- Díaz Barriga, F. (2002). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo, una interpretación constructivista. México: McGraw-Hill Interamericana.
- Ferrada, C., Puraivan, E., Silva, F., & Díaz, D. (2020). Robótica aplicada al aula en Educación Primaria: un caso en el contexto español. 240–259.

- Feijoo, A. (2020). Juguete programable paramable para el desarrollo de las habilidades STEM ollo de las habilidades STEM en niños en niños. Universidad de La Salle.  
[https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1794&context=ing\\_automati\\_zacion](https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1794&context=ing_automati_zacion)
- González, A. (2020). Proyecto de innovación en Educación STEM con Robótica educativa en Educación Infantil. Comillas.edu.  
<https://repositorio.comillas.edu/xmlui/bitstream/handle/11531/43015/TFG%20Gonzalez%20Cervera%2c%20Ana%20Maria.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- González-González, C. S., Guzmán-Franco, M. D., & Infante-Moro, A. (2019). Tangible Technologies for Childhood Education: A Systematic Review. *Sustainability*, 11(10), 2910. DOI: 10.3390/su11102910
- Hernández Sampieri, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2010). Metodología de la Investigación. (Quinta Edición). México DF.
- Papert, Seymour. (1987). Desafío de la mente. Buenos Aires, Argentina: Ediciones Galápagos.
- Restrepo Echeverri, D. (2021). Modelo de integración de robótica educativa y dispositivos móviles para la enseñanza de las áreas STEM, dentro del contexto de la Educación 4.0. Universidad Nacional de Colombia.
- Ruíz, F. (2017). Diseño de proyectos STEAM a partir del currículo actual de educación primaria, utilizando aprendizaje basado en problemas, aprendizaje cooperativo, flipped classroom y robótica educativa (Tesis doctoral). Recuperado de: <https://repositorioinstitucional.ceu.es/handle/10637/8739>.
- UNIR. (2024). Educación STEM: ¿qué es y qué enfoque tiene? Unir.net.  
<https://ecuador.unir.net/actualidad-unir/educacion-stem/#:~:text=La%20educaci%C3%B3n%20STEM%20proviene%20de,en%20situaciones%20y%20problemas%20reales>.

Wing, J. M. (2006). *Computational Thinking*. Communications of the ACM, 49(3), 33-35.

# EXPLORANDO LA ROBÓTICA CON ARDUINO UNO: CREACIÓN DE UN SOFTWARE EDUCATIVO PARA ESTUDIANTES DE PRIMARIA

Autores:

Ginna Marcela Castellanos Huertas

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

[ginna.castellanos@uptc.edu.co](mailto:ginna.castellanos@uptc.edu.co)

Karen Lorena Fuentes Tenjo

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

[karen.fuentes@uptc.edu.co](mailto:karen.fuentes@uptc.edu.co)

Ariel Esteban Bonilla Cordoba

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

[ariel.bonilla@uptc.edu.co](mailto:ariel.bonilla@uptc.edu.co)

## Resumen

Este estudio desarrolla un software educativo para enseñar robótica básica con el microcontrolador Arduino UNO, dirigido a estudiantes de quinto de primaria. Siguiendo un enfoque de investigación-acción y la metodología ADDIE, se identificó la necesidad de recursos interactivos en robótica. Se diseñaron actividades pedagógicas en JavaScript, HTML y CSS, que fueron implementadas en un grupo piloto. A través de encuestas y observaciones, se comprobó que el software mejoró significativamente la comprensión de los conceptos de robótica y aumentó el interés en la tecnología. Se propone una revisión continua del software para su posible uso en otros entornos educativos, destacando su valor como herramienta innovadora.

Palabras clave: *software educativo, robótica, aprendizaje interactivo*



## **Abstract**

This study develops an educational software to teach basic robotics with the Arduino UNO microcontroller, aimed at fifth grade students. Following an action research approach and ADDIE methodology, the need for interactive resources in robotics was identified. Pedagogical activities were designed in JavaScript, HTML and CSS, which were implemented in a pilot group. Through surveys and observations, it was found that the software significantly improved understanding of robotics concepts and increased interest in the technology. Continued review of the software is proposed for possible use in other educational settings, highlighting its value as an innovative tool.

Key words: Educational software, Robotics, Interactive learning

## **Introducción**

La robótica educativa se ha consolidado como un elemento fundamental en la enseñanza contemporánea, particularmente en el fomento de competencias en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM). Al integrarse en las aulas, no solo permite que los estudiantes aborden conceptos complejos de manera práctica y motivadora, sino que también promueve una mayor comprensión y retención del conocimiento. Entre las herramientas más destacadas en este ámbito se encuentra el microcontrolador Arduino UNO, ampliamente valorado por su versatilidad y bajo costo. No obstante, en la educación primaria persiste una carencia de recursos pedagógicos específicamente diseñados para introducir la robótica de manera accesible y efectiva.

Ante esta necesidad, el presente estudio plantea el desarrollo de un software educativo interactivo que emplea Arduino UNO como herramienta central para enseñar conceptos básicos de robótica a estudiantes de quinto de primaria. Para ello, se utilizó la metodología de desarrollo

de software ADDIE (Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación), mediante la cual se diseñaron actividades pedagógicas que integran programación y la construcción de circuitos simples. El enfoque de investigación-acción adoptado permitió implementar el software en un grupo piloto, con el objetivo de evaluar su efectividad en el aprendizaje de los estudiantes y optimizar la enseñanza de la robótica en el aula.

El alcance del proyecto no se limita a proporcionar una herramienta tecnológica para el aula, sino que también busca facilitar el acceso a recursos interactivos que fomenten el aprendizaje activo y motiven a los estudiantes hacia la tecnología. Además, el software se concibe como una herramienta replicable en otros entornos educativos, permitiendo que más instituciones integren la robótica en su currículum, contribuyendo así a una enseñanza más innovadora y dinámica.

### **Antecedentes**

Hoy en día, los software educativos se han convertido en herramientas fundamentales para el desarrollo de clases en instituciones educativas. Sin embargo, su implementación representa un gran reto tanto para los docentes como para los estudiantes. Como lo señalan Berrones, Tapia, Bautista y Maposita (2023), el aprendizaje ubicuo ha adquirido una relevancia significativa, especialmente en tiempos de crisis como la pandemia, y su uso ha perdurado debido a la importancia de las TIC en el desarrollo del aprendizaje, abarcando diversas edades y niveles educativos. Numerosos estudios afirman que el u-learning es crucial para comprender el papel de los softwares educativos, destacando sus características al aplicarlos, los desafíos que enfrentan en la comunidad educativa, y las metodologías que pueden emplearse, como la gamificación y el aprendizaje colaborativo, las cuales resultan altamente relevantes para este tipo de herramientas.

Por ejemplo, Prieto, Gomez, Said (2022) indican que la gamificación está estrechamente vinculada con la motivación y el rendimiento de los estudiantes. En su revisión sistemática, los autores exploran cómo la gamificación puede ser un factor clave para motivar a los estudiantes en plataformas educativas, logrando un 67 % de resultados positivos en sus investigaciones. Los resultados sugieren que la gamificación puede fomentar logros académicos y el desarrollo de competencias cognitivas, además de mejorar el rendimiento en diversas asignaturas. No obstante, es importante considerar que algunos estudios encontraron una relación más débil entre la gamificación y el rendimiento académico, vinculando términos como diversión, interés y satisfacción, sin un impacto directo en la motivación académica.

Por otro lado, Maldonado, Vera, Ponce y Tóala (2020) en su investigación sobre software educativo y su importancia en el proceso de enseñanza-aprendizaje, resaltan el valor del aprendizaje autónomo y el desarrollo de habilidades cognitivas a través del uso de estos recursos. Los autores argumentan que el éxito del software educativo en el aula depende, en gran medida, de la guía proporcionada por los docentes, quienes deben ser capacitados adecuadamente. Sin embargo, advierten que uno de los principales obstáculos para su implementación es la persistencia de métodos de enseñanza tradicionales en muchas instituciones, lo que dificulta la aplicación de tecnologías educativas innovadoras.

Finalmente, Maldonado et al. (2020) sugieren que los softwares educativos no solo son herramientas esenciales, sino que deberían ser una prioridad en el desarrollo de metodologías de aula. Asimismo, recomiendan una mayor capacitación docente para aprovechar todo el potencial de estos recursos didácticos, subrayando la importancia de la interactividad entre estudiantes y software como la principal ventaja de estas herramientas.

## **Estado del arte**

En la última década, la robótica educativa ha evolucionado significativamente, consolidándose como una herramienta innovadora y eficaz en el proceso de enseñanza-aprendizaje, especialmente en la educación primaria. Esta disciplina no solo se enfoca en la programación, sino también en el diseño y la comprensión de principios básicos de electrónica, lo que facilita un enfoque integral de aprendizaje. Como resultado, fomenta el desarrollo de habilidades fundamentales como la resolución de problemas, el pensamiento crítico y la colaboración entre pares, al tiempo que incrementa el interés de los estudiantes por aprender robótica desde una edad temprana.

El auge de las plataformas educativas diseñadas para la enseñanza de la robótica en el aula ha sido notable. Vázquez y Romero (2018) destacan que estas plataformas han sido creadas para ser accesibles a estudiantes de primaria, permitiéndoles programar robots de manera intuitiva y entretenida. Además, estas herramientas incluyen lenguajes de programación visual como Scratch y Blockly, que facilitan la comprensión de conceptos complejos de una manera sencilla y amigable para los niños.

Los beneficios de los softwares educativos aplicados a la enseñanza de la robótica son múltiples. Según Martínez (2016), uno de los principales beneficios es la simplificación de conceptos abstractos, lo que a su vez promueve la creatividad y la innovación entre los estudiantes. Estos factores son pilares esenciales en la educación contemporánea, fomentando el trabajo colaborativo y la capacidad de los estudiantes para enfrentar desafíos de manera autónoma.

Sánchez y Cozar (2019), por su parte, resalta la relevancia de implementar la robótica educativa en niveles de educación infantil. Su investigación concluye que el uso de la robótica como herramienta didáctica genera un incremento significativo en la motivación, el aprendizaje y las relaciones socioafectivas de los estudiantes, contribuyendo a un ambiente de aprendizaje positivo y dinámico en el aula.

En este sentido, Fernández (2024) explica el uso del software VirtualLab BR4GL, una herramienta que permite a los estudiantes interactuar y simular el control y movimiento de un brazo robótico, ofreciendo un acercamiento práctico y accesible al entorno de la robótica.

Es así que, la implementación de software educativos para la enseñanza de la robótica en niveles iniciales ha demostrado ser una herramienta eficaz no solo en el aspecto técnico, sino también en el desarrollo integral de los estudiantes. El uso de plataformas accesibles, lenguajes de programación visual y simuladores ha facilitado una educación más atractiva y motivadora, lo que refuerza la importancia de la robótica en el contexto educativo actual.

### **Metodología de desarrollo de software:**

En este proyecto, se optó por implementar la metodología de desarrollo de software ADDIE, que comprende las fases de Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación. Debido a que ; ADDIE es reconocida por su enfoque sistemático y flexible, lo que permite realizar ajustes en cada etapa del proceso. De este modo, se buscó asegurar que el software educativo no solo cumpliera con las expectativas académicas, sino que también contribuya con las experiencias y necesidades de aprendizaje de los estudiantes, esta metodología se convierte, por lo tanto, en una herramienta esencial para abordar el desarrollo de un software que fomente el interés por la robótica en un contexto educativo, de tal manera se a bordo de la siguiente manera:

La fase de análisis se llevó a cabo en el Colegio de Boyacá, sede primaria, donde se identificó un problema relevante a partir de una encuesta de 11 preguntas. En esta, los estudiantes manifestaron su inconformidad con los contenidos enseñados en el área de tecnología e informática, y expresaron un marcado interés por la robótica, específicamente por los principios básicos de programación con Arduino Uno y sus diferentes componentes. Este tema fue considerado prioritario en comparación con otros, como la edición de videos e imágenes, programación general, medios tecnológicos, electricidad, y edición, entre otros. No obstante, algunas de estas temáticas fueron incluidas en el software educativo.

En la fase de diseño, se elaboraron bocetos utilizando la aplicación de diseño gráfico Figma, creando un total de 20 bocetos que explicaban paso a paso el funcionamiento del software educativo. El contenido del software se estructuró en cinco unidades, cada una con explicaciones sobre el tema y actividades implementadas mediante la gamificación. Las unidades se distribuyeron de la siguiente manera: definición de robótica, características, ventajas y desventajas, programación básica para encender un LED, y los materiales necesarios para esta actividad. Además, se incluyeron videos explicativos y elementos de contextualización para facilitar la comprensión.

En la fase de desarrollo, una vez aprobados los bocetos, se procedió a la programación completa del software educativo. Se utilizó el lenguaje de programación JavaScript para desarrollar las actividades principales, que incluyeron mecánicas de arrastre, completar texto y reproducción de audios. En total, se crearon 11 actividades distribuidas en las cinco unidades del software. Para la visualización, se empleó el lenguaje de marcado HTML, mientras que el diseño fue logrado utilizando hojas de estilo en cascada (CSS), lo que permitió obtener un resultado visual atractivo y funcional.

La fase de implementación se realizó con un grupo reducido de estudiantes de quinto grado, quienes formaban parte del semillero de robótica del colegio. Durante esta fase, los estudiantes plantearon diversas preguntas sobre el funcionamiento del software, pero una vez visualizaron el video explicativo, comenzaron a desarrollar las unidades de forma progresiva. Aunque algunos estudiantes presentaron dificultades para realizar ciertas actividades debido a factores diversos, al finalizar las dos horas de implementación tanto los estudiantes como la docente manifestaron satisfacción y expresaron haber adquirido nuevos conocimientos sobre Arduino Uno.

En la fase de evaluación del software educativo se identificaron tanto aspectos positivos y aspectos por mejorar. Entre los aspectos positivos, se destacó la buena navegabilidad del software, lo que facilitó la orientación de los estudiantes dentro de la página. Los recursos multimedia presentaron una excelente calidad, mientras que la ortografía y el tamaño de la fuente fueron adecuados para garantizar una comprensión óptima. Además, los contenidos fueron resumidos y adaptados a las edades de los estudiantes, y las actividades fueron bien entendidas y ejecutadas.

En cuanto a los aspectos por mejorar, se observó que los estudiantes tuvieron dificultades para manejar el *mouse pad* de los portátiles, prefiriendo el uso de un mouse convencional. Además, en algunas actividades, al recargar la página, el software se reiniciaba completamente en lugar de mantener la página actual, lo que generó frustración entre los estudiantes al tener que volver a la posición donde estaban trabajando.

### **Resultados:**

Al finalizar las etapas de la metodología, se obtuvieron hallazgos significativos que merecen ser destacados. Uno de los aspectos más importantes fue la motivación y el entusiasmo

demostrados por los estudiantes que interactuaron con el software. En un entorno donde existen las herramientas necesarias, pero posiblemente no se cuenta con un docente capacitado para orientar su uso.

Se pudo evidenciar que, durante la ejecución de las pruebas con los estudiantes, surgieron diversas inquietudes sobre cómo resolver ciertos problemas como: los ejercicios de completar que deben tener una respuesta exacta, también en los ejercicios de relaciones donde la imagen no se podía visualizar completamente lo que generaba en los estudiantes cierta desorientación. No obstante, el entorno intuitivo del software, diseñado en función del nivel educativo y cognitivo de los estudiantes, les permitió enfrentar y resolver dichos problemas de manera autónoma. Esto sugiere que, aunque no se cuente con los materiales físicos, esto no es un impedimento para aprender sobre un tema que, en principio, puede parecer ajeno o distante.

Por otro lado, se identificaron algunos aspectos por mejorar, principalmente relacionados con la usabilidad. El software fue desarrollado y probado en un computador portátil utilizando un mouse, pero en el colegio donde se implementó, los estudiantes solo disponían de portátiles sin mouse, lo que aumentó el nivel de dificultad. Los estudiantes, sin mucha experiencia con el *mousepad* del portátil, encontraron este aspecto desafiante. Aunque esta dificultad generó incertidumbre en algunos estudiantes, también reveló una dualidad: si bien puede ser perjudicial para aquellos que no logran adaptarse, también puede ser de gran beneficio para aquellos estudiantes que aprenden a enfrentar y superar estos retos.



## Conclusiones

El software educativo en el ámbito de la robótica para la educación primaria es esencial para la enseñanza de tecnología e informática. Aunque el estudio de estos temas desde una edad temprana puede resultar controversial, los programas educativos permiten a los estudiantes adquirir conceptos claros y menos técnicos sobre robótica y el funcionamiento de Arduino UNO. El software desarrollado en este trabajo ilustra cómo estudiantes de quinto grado, con un rango de edades de 9 a 11 años, pueden aprender los fundamentos de la programación de un LED a través de Arduino. Además, se les facilita la familiarización con los diferentes materiales utilizados, de modo que, cuando se pongan en práctica en la vida real, puedan establecer una adecuada conexión, con el apoyo de un docente que también puede estar capacitado mediante el software creado.

Asimismo, el modelo ADDIE implementado en este proyecto constituye un procedimiento fundamental para la identificación de problemas relacionados con el diseño de software educativos. Este enfoque nos permitió, como estudiantes, definir con claridad la problemática, que fue identificada a través del análisis. Posteriormente, se diseñó utilizando una plataforma específica, se llevó a cabo el desarrollo integral mediante programación, y se implementó en un rango de edades apropiado. Finalmente, se realizó la evaluación, donde se identificaron algunas dificultades; sin embargo, estas no obstaculizaron el enfoque de los estudiantes, quienes no percibieron la actividad como un simple juego. Por el contrario, fue un proceso de aprendizaje significativo que facilitó el desarrollo de diversas habilidades a través de la gamificación.

### Referencias:

- Berrones, J., Tapia, A., Bautista, M., & Maposita, S. (2023). Aprendizaje ubicuo en tiempos difíciles. *Revista de Innovación Educativa*, 12(3), 45-62. <https://doi.org/10.23857/dc.v9i3>
- Fernández, A. (2024). Desarrollo de habilidades cognitivas mediante simuladores educativos: VirtualLab BR4GL. *Revista de Innovación Educativa*, 30(1), 78-95.
- Maldonado, C., Ramírez, G., Soto, L., & Vargas, P. (2020). Software educativo y su importancia en el proceso enseñanza-aprendizaje. *Revista de Educación y Tecnología*, 15(1), 105-120. <https://doi.org/10.47230/unsum-ciencias.v4.n1.2020.211>
- Martínez, P. (2016). Software educativo y su impacto en la enseñanza de robótica. *Educación Tecnológica*, 12(4), 115-130. <https://www.researchgate.net/publication/380818516>
- Prieto-Andreu, J., Gómez-Escalonilla, J. & Said-Hung, E.(2022). Gamificación, motivación y rendimiento en educación: Una revisión sistemática. *Educación y Ciencia*, 40(2), 233-250. <https://doi.org/10.15359/ree.26-1.14>
- Sánchez, J., & Cozar, R. (2019). La robótica en la educación infantil: motivación y aprendizaje. *Revista de Pedagogía*, 45(2), 56-75. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=27466169001>
- Vázquez, A., & Romero, P. (2018). Plataformas educativas para la enseñanza de robótica en primaria. *Innovación Educativa*, 17(3), 102-118.

## Resumen

En respuesta a las necesidades educativas actuales, el Ministerio de Educación Nacional (MEN) de Colombia ha liderado una visión educativa para el futuro del país, planteando la adopción del enfoque STEM+ como política pública. Por tanto, es imperante proponer estrategias didácticas que orienten de manera argumentada su implementación, en niveles de educación básica y media. Este enfoque se asocia directamente con metodologías activas, como el *Design thinking* (en adelante DT), el cual orienta de manera precisa el proceso de diseño de la solución de problemas complejos y contextuales, desde una mirada transdisciplinar, que potencia además el desarrollo de las competencias del siglo XXI.

Es así como en el ejercicio de formación de una docente investigadora en la Maestría en Educación en Tecnología de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, se diseña una estrategia didáctica que articula el DT con el STEM, para estudiantes de séptimo y octavo grado del Gimnasio Nueva Escocia Bilingüe, ubicado en Chía, Cundinamarca. El diseño de la estrategia didáctica se realiza a través de la revisión de la literatura nacional e internacional, para estructurar la ruta metodológica que orienta su implementación. A su vez, se consideran los tiempos y dinámicas institucionales para su organización, la cual se integra con la estructura curricular y el trabajo por proyectos establecido en la institución educativa a intervenir.

Entre los elementos integradores del DT y el STEM se reconocen: partir de un enfoque humanista, es decir, centrado en el ser humano, para la resolución de problemas contextualizados y transdisciplinarios; el promover un aprendizaje colaborativo y experimental. La estrategia didáctica consta de cinco etapas, basadas en IDEO, 2012: descubrimiento, interpretación, ideación, experimentación y evolución. En cada una se definen los objetivos pedagógicos y las acciones necesarias para alcanzar la resolución de la pregunta problema que orienta el desarrollo del proyecto.

**Palabras clave:** *Design thinking*, STEM, estrategia didáctica, educación secundaria

## Abstract

En respuesta a las necesidades educativas actuales, el Ministerio de Educación Nacional (MEN) de Colombia ha liderado una visión educativa para el futuro del país, planteando la adopción del enfoque STEM+ como política pública. Por tanto, es imperante proponer estrategias didácticas que orienten de manera argumentada su implementación, en niveles de educación básica y media. Este enfoque se asocia directamente con metodologías activas, como el *Design thinking* (en adelante DT), el cual orienta de manera precisa el proceso de diseño de la solución de problemas complejos y contextuales, desde una mirada transdisciplinar, que potencia además el desarrollo de las competencias del siglo XXI.

Es así como en el ejercicio de formación de una docente investigadora en la Maestría en Educación en Tecnología de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, se diseña una estrategia didáctica que articula el DT con el STEM, para estudiantes de séptimo y octavo grado del Gimnasio Nueva Escocia Bilingüe, ubicado en Chía, Cundinamarca. El diseño de la estrategia didáctica se realiza a través de la revisión de la literatura nacional e internacional, para estructurar la ruta metodológica que orienta su implementación. A su vez, se consideran los tiempos y dinámicas institucionales para su organización, la cual se integra con la estructura curricular y el trabajo por proyectos establecido en la institución educativa a intervenir.

Entre los elementos integradores del DT y el STEM se reconocen: partir de un enfoque humanista, es decir, centrado en el ser humano, para la resolución de problemas contextualizados y transdisciplinarios; el promover un aprendizaje colaborativo y experimental. La estrategia didáctica consta de cinco etapas, basadas en IDEO, 2012: descubrimiento, interpretación, ideación, experimentación y evolución. En cada una se definen los objetivos pedagógicos y las acciones necesarias para alcanzar la resolución de la pregunta problema que orienta el desarrollo del proyecto.

**Keywords:** Design thinking, STEM, estrategia didáctica, educación secundaria

## Introducción

La sociedad y la tecnología demandan a los sistemas educativos el diseño de nuevos escenarios, para generar ideas creativas e innovadoras (Azcaray, 2019), que promuevan la integración de conocimientos y/o habilidades de varias disciplinas, a través de la resolución de problemas contextualizados, con diferentes niveles de realidad y autenticidad (Aguilera, Perales, Lupiáñez y Vélchez, 2021).

La educación STEM, resulta de la transposición al ámbito educativo del movimiento STEM, planteado en los años 90 por la *National Science Foundation* (NSF) de los Estados Unidos para destacar “las áreas de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas, como aquellas necesarias para la formación de la fuerza de trabajo en los sectores productivos, que se caracterizaban por los crecientes avances tecnológicos y la conexión globalizada” (OEI, MEN y Parque Explora, 2022, p. 8).

Para la implementación del enfoque STEAM, se han empleado metodologías activas, las cuales se comprenden como “un conjunto de estrategias, técnicas y métodos que provienen de un modelo educativo innovador, centrado en el aprendizaje activo y situado del estudiante” (OEI, MEN y Parque Explora, 2022, p. 14).

Entre las metodologías activas asociadas, se destaca el DT, el cual surgió en el ámbito ingenieril, constituyéndose como una herramienta de gran utilidad en la resolución de problemas complejos, por lo que posteriormente se ha trasladado a escenarios como el empresarial y el educativo (Brown, 2009 como se citó en Ochoa de Eribe, 2020).

El DT se ha relacionado con los principios del aprendizaje experiencial, del cual se señala que “es un proceso de transformación de la experiencia, que conduce a la creación de nuevos conocimientos, resultantes de la combinación de las acciones de percibir y modificar la experiencia” (Kolb, 1984 como se citó en Latorre et al., 2020, p. 3). En complemento, en el DT, la atención se concentra en su mayoría en el proceso de diseño de

la solución, antes que en el producto final en sí mismo, desde la formación de equipos multidisciplinares sólidos (Brown & Wyatt, 2010).

Centrando la mirada en el escenario nacional, el MEN en colaboración con la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI) y el Parque Explora, publicó el documento *Visión STEM + Educación expandida para la vida 2021*, el cual presenta las pretensiones para la implementación del enfoque en Colombia, definiendo como objetivos, identificar alcances para dar comienzo a conversaciones que conlleven a validar la visión de STEM+ para el país. En segundo lugar, proveer un marco conceptual y metodológico que permita articular otras políticas educativas. Finalmente, definir un sistema de prioridad que conduzca al avance de su implementación.

En dicho documento se señala además que, en Colombia, así como en la región, no hay un marco legal que haga referencia directa la implementación de un enfoque STEM, en los sistemas educativos, sin embargo, se indica que:

“se han desarrollado avances y lineamientos desde diferentes sectores, por lo que desde la perspectiva CTeI (ciencia, tecnología e innovación), se ha venido trabajando en la construcción y adaptación de una política pública que permita la articulación de actores del sistema de ciencia y tecnología, con distintos grupos sociales” (OEI, MEN y Parque Explora, 2022, p. 11).

Lo anterior permite evidenciar la pertinencia de formular y llevar a cabo de manera sistemática y estructurada, propuestas pedagógicas que aporten a la consolidación de las políticas educativas nacionales, gestadas en el interior de las instituciones de educación básica y media, lideradas y enriquecidas por parte de los actores y protagonistas de los procesos educativos, en entornos reales, concretos, capaces de enriquecer y transformar la experiencia de aprendizaje.

Teniendo en cuenta la conceptualización y el escenario descrito, el presente trabajo tiene como objetivo general, describir el diseño de una estrategia didáctica en la que se articulan el DT con el STEM, para estudiantes de séptimo y octavo grado del Gimnasio Nueva Escocia Bilingüe, de Chía, Cundinamarca.

Para definir un marco disciplinar y metodológico que permita la consolidación de la estrategia didáctica, se parte de una revisión de las investigaciones y trabajos de grado desarrollados en la última década, para reconocer los alcances y potencialidades que orientan el diseño.

En la recopilación de documentos, se reconocen los siguientes aspectos: criterios de inclusión, palabras claves, bases de datos, ventana de inclusión y criterios de calidad y elegibilidad. En primer lugar, como criterios de inclusión se consideran investigaciones desarrolladas preferentemente con estudiantes de secundaria, que implementaran propuestas educativas en instituciones de educación formal básica y media, o como actividades extracurriculares para estudiantes con edades entre 12-17 años.

Se seleccionan artículos de investigación, trabajos de grado, así como tesis de posgrado, tanto nacionales como internacionales. Las palabras claves para la búsqueda información son: secundaria, educación STEAM/STEM, pensamiento de diseño/*Design thinking*. Las bases de datos empleadas son Dialnet, Google Scholar y el Repositorio Institucional de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas (RIUD). La tabla 1 muestra los porcentajes resultantes del rastreo por bases de datos, y el tipo de documento, para cada componente

**Tabla 1**

*Porcentajes de ubicación por base de datos y tipo de documento de los componentes conceptuales*

|                                               | Rastreo por base de datos |                |      | Tipo de documento   |                           |                                    |                   |                    |
|-----------------------------------------------|---------------------------|----------------|------|---------------------|---------------------------|------------------------------------|-------------------|--------------------|
|                                               | Dialnet                   | Google Scholar | RIUD | Artículo de revista | Libro / Capítulo de libro | Tesis de pregrado/ especialización | Tesis de maestría | Tesis de doctorado |
| <b>STEAM/ STEM</b>                            | 30%                       | 60%            | 10%  | 30%                 | 10%                       | 10%                                | 50 %              | -                  |
| <b>Pensamiento de diseño/ Design thinking</b> | 10%                       | 90%            | -    | 20%                 | -                         | 20%                                | 50%               | 10%                |

Fuente: propia

En la revisión analítica de los antecedentes, se indaga acerca de las potencialidades de implementar STEM/STEAM y DT. Autores como Asinc (2021), Kopcha et al. (2017), Parrado (2020), Pelejero (2018) y Pérez (2021), reconocen a STEM/STEAM como un enfoque educativo integrador, es decir, que permite explicar un fenómeno o resolver un problema desde una mirada transdisciplinar, la cual, se caracteriza por estar centrada en competencias, ser participativa, permitir la construcción de conocimiento y ser flexible y contextual, a partir del uso de metodologías activas (OEI, MEN y Parque Explora, 2022).

Zevallos (2022) citando a Kelley & Kelley (2013) indica que el DT está ligado a los procesos, que posee una función social y que en su diseño de interdisciplinariedad se considera una metodología resolutoria que aborda diversas situaciones problemáticas. Por su parte Henriksen, Mehta & Mehta (2013) resaltan como en el campo del diseño, se entrecruzan múltiples disciplinas en torno a problemas centrados en el ser humano, y que la mayoría de los problemas centrados en el ser humano representan una mezcla de disciplinas.

Para implementar el enfoque STEM/STEAM, autores como Asinc (2021) y Saiz (2019), señalan como requerimiento hacer uso de metodologías activas, las cuales de acuerdo con Bernal y Martínez (2009) se caracterizan por considerar al estudiante como protagonista activo de su aprendizaje; tiene presente que el aprendizaje es social, es decir a través de la interacción entre ellos y busca que los aprendizajes sean significativos, por tanto, debe ser realista, viable y complejo, de forma que el estudiante le halle relevancia, por lo que tanto STEM como el DT, se ubican bajo estas premisas, incluyéndose como metodologías activas de enseñanza y aprendizaje.

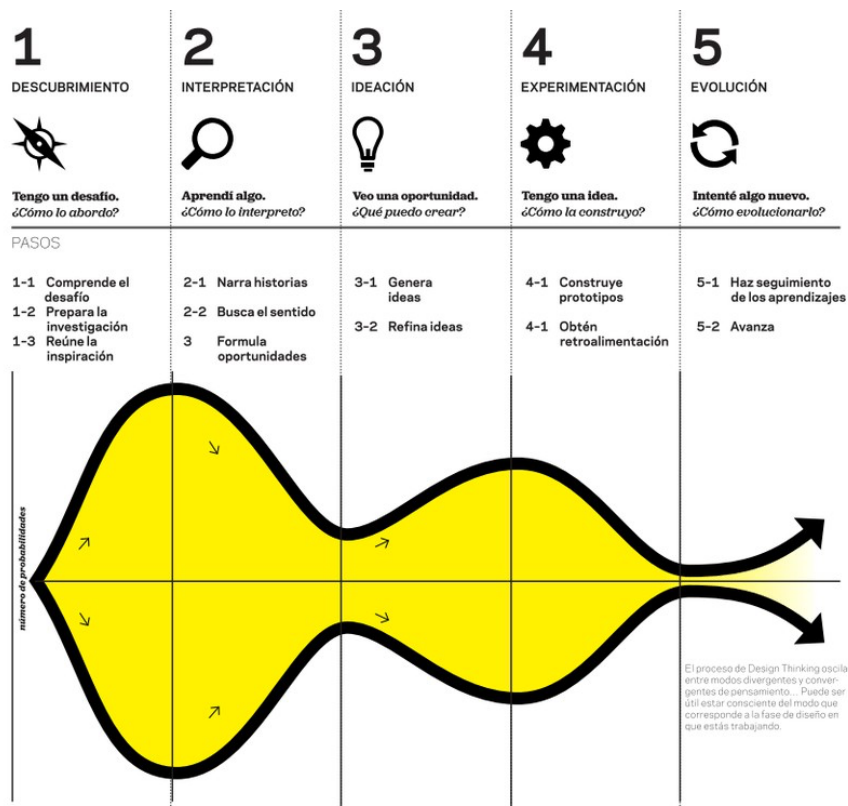
Otras de las ventajas citadas, es el desarrollo de competencias, que se ratifica en las investigaciones de Cifuentes y Caplan (2019), Diego et al. (2021), Játiva y Beltrán (2021), Parrado (2020) y Pérez (2021). Játiva y Beltrán (2021), argumentan que el proyecto “ECO-STEM” contribuye en el desarrollo de las competencias para el siglo XXI, particularmente, en la resolución de problemas de estudiantes de secundaria.

En cuanto al aprendizaje colaborativo, en IDEO (2012) se destaca que “varias mentes son siempre más eficientes para encontrar la solución a un problema que una mente aislada” (p. 11). Zevallos (2022) argumenta que las ideas y acciones son el resultado de un trabajo colaborativo, bajo un consenso democrático y participativo. De tal manera, que tanto en STEM como con el DT, se puede reconocer el impacto que el

trabajo colaborativo genera. Adicionalmente, en el aprendizaje experimental promovido por el DT, es válido equivocarse y aprender de los errores, porque permite llegar a nuevas ideas, obtener opiniones sobre ellas y luego iterar o volver a intentar (IDEO, 2012).

Para estructurar la intervención, se emplean como referentes los principios y elementos comunes para DT y STEAM, evidenciados en la literatura: el enfoque humanista, la resolución de problema contextualizados e interdisciplinarios, el aprendizaje colaborativo y experiencial. Por otra parte, se reconocen las etapas para la resolución de problemas propuesto por IDEO (2012), descrito en el documento DT para educadores. Este modelo contiene cinco fases, en las que el pensamiento divergente y convergente se van sucediendo, para llegar a la posible solución que dé respuesta a los objetivos deseados (Ferreiro, 2021). La figura 1 presenta un esquema del proceso.

**Figura 1**  
*Modelo de DT.*



*Tomado de: Design thinking para Educadores, 2012, p. 15.*

La primera etapa, el descubrimiento, cimenta una base sólida para las ideas, lo que plantea abrirse a nuevas oportunidades e inspirarse para crear con la correcta preparación (IDEO, 2012). Esta fase se divide en tres momentos: entendiendo el desafío, prepara la investigación y reúne la inspiración. En la primera, se repasa el

desafío, se comparten saberes, se conforma el equipo, se define la audiencia y se refina el plan. La segunda, consiste en identificar fuentes de inspiración, se crea una guía de preguntas y se prepara el trabajo de campo. En reúne la inspiración, se sumerge en el contexto, se aprende de los expertos y de los usuarios (IDEO, 2012).

En la fase dos, interpretación, se enuncia que las historias se transforman en conocimientos significativos, lo cual implica, narrar, ordenar y condensar pensamientos hasta encontrar un punto de vista convincente y una clara orientación para la ideación o generación de ideas (IDEO, 2012). Esta fase se desarrolla en tres momentos: narra historias, busca significado y formula oportunidades. En la primera se captan aprendizajes y se comparten historias inspiradoras; en la segunda se encuentran los grandes temas, se da sentido a los hallazgos y se definen perspectivas. Finalmente, en la formulación de oportunidades, se crea un recorrido visual y se hace que las perspectivas sean realizables (IDEO, 2012).

La etapa 3, ideación, supone generar muchas ideas, a través de dos momentos, la generación de ideas y la refinación de estas. En la primera, se prepara y desarrolla la lluvia de ideas, se seleccionan las más prometedoras y se dibuja para pensar. Para refinar las ideas, se hace un chequeo de factibilidad y se describe la idea (IDEO, 2012).

En la siguiente fase, experimentación, se construyen prototipos y se obtiene retroalimentación. Aquí, la construcción de prototipos hace tangibles las ideas y permite aprender mientras se construye y se comparte con otras personas. Para consolidar el proceso, es importante contar con una adecuada retroalimentación, que permita integrar e identificar lo que se requiere mejorar (IDEO, 2012).

Por último, en la fase de evolución, se desarrolla el concepto en el tiempo, lo que permite planear los próximos pasos, comunicar las ideas a quienes puedan ayudar a llevarla a cabo y documentar el progreso. Aquí se hace seguimiento a los aprendizajes y se avanza en la construcción de una comunidad (IDEO, 2012).

### **Aportes o discusión**

El diseño de la estrategia didáctica se fundamenta en la revisión de antecedentes, de aquellos investigadores que llevaron a cabo sus trabajos con una población igual o similar a la definida, y a su vez, centrada en los referentes conceptuales, adaptados a las condiciones institucionales del GNE y las necesidades de la población y la muestra, así como con los tiempos y dinámicas institucionales.

La estrategia se formula para 16 semanas, lo cual abarca dos de los tres periodos académicos en los que se distribuye el año lectivo en el GNE. Las temáticas propias de cada asignatura son desarrolladas por el docente a cargo, dentro de las horas de clase habituales, establecidas en el horario escolar. Los espacios designados para el trabajo por proyectos son independientes a las asignaturas y particulares para su estructuración y ejecución, por lo tanto, se plantean 20 sesiones de trabajo conjunto entre los docentes líderes del proyecto y los estudiantes de séptimo y octavo.

Para el desarrollo del proyecto, se parte de la pregunta: *¿Cómo diseñar un sistema alternativo que proporcione energía no contaminante para una comunidad rural, que pueda ser sostenible y asequible?* La cual se estructura a partir de los objetivos de desarrollo sostenible de la UNESCO (2017), en particular: 7. Energía asequible y no contaminante; 9. Industrial, innovación e infraestructura; 11. Ciudades y comunidades sostenibles. El contexto hipotético es la solicitud de ayuda para un niño y su comunidad rural de Medellín, con necesidades básicas por



resolver y limitaciones económicas, descrito en una narración en formato de chat de Facebook.

Teniendo en cuenta los referentes señalados en la sección de desarrollo, se formulan los objetivos y las acciones pedagógicas para el desarrollo de la estrategia didáctica, las cuales se presentan en la tabla 2. Los nombres de las etapas, así como el diseño de las acciones y actividades se fundamentan en las fases del DT de IDEO (2012) descritas anteriormente y adaptadas a la población participante.

**Tabla 2**

*Estructura general de la estrategia didáctica formulada*

| <b>Etapas</b>                                  | <b>Objetivos pedagógicos</b>                                                              | <b>Acciones pedagógicas</b>                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1. Descubrimiento</b>                       | Establecer el punto de partida para el desarrollo del proyecto                            | Presentación del problema por medio de una narración en formato chat de Facebook                                                                                                                                                                             |
| <b>1.1. Presentación del problema</b>          |                                                                                           | Socialización de la ruta general para el desarrollo del proyecto                                                                                                                                                                                             |
| <b>1.2. Tenemos un desafío</b>                 | Formular ideas en torno al problema                                                       | Comunicación de las ideas que permitan por medio del diseño la resolución colaborativa del interrogante: <i>¿Cómo diseñar un sistema alternativo que proporcione energía no contaminante para una comunidad rural, que pueda ser sostenible y asequible?</i> |
| <b>1.3. Organización de equipos de trabajo</b> | Organizar los equipos de trabajo para proponer oportunidades de diseño para su resolución | Organización de los equipos de trabajo por medio de la convergencia de ideas de diseño<br><br>Asignación de roles, funciones y responsabilidades en los equipos (asignación de temáticas para consulta)                                                      |

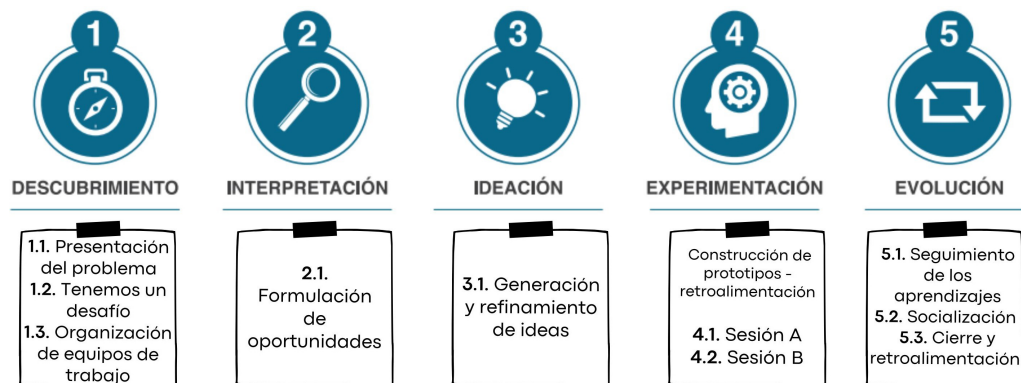
|                                                                   |                                                                                                        |                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>2. Interpretación</b>                                          | Plantear rutas fundamentadas en la revisión de literatura para dar respuesta al problema               | Explicación del registro de la bitácora                                                                                                              |
| <b>2.1. Formulación de oportunidades</b>                          |                                                                                                        | Elaboración de organizadores gráficos para la presentación de las rutas propuestas, por medio de carteleras                                          |
| <b>3. Ideación</b>                                                | Definir la ruta particular y los recursos para la resolución del problema                              | Socialización de las propuestas de cada equipo y retroalimentación sobre las oportunidades de diseño presentadas                                     |
| <b>3.1. Generación y refinamiento de ideas</b>                    |                                                                                                        | Elaboración digital de los organizadores gráficos con la ruta final para la resolución del problema                                                  |
|                                                                   |                                                                                                        | Definición del listado de materiales y herramientas necesarias para la construcción de prototipos                                                    |
| <b>4. Experimentación</b>                                         | Elaborar los prototipos por equipos de trabajo para validar el diseño propuesto                        | Construcción de los prototipos en el laboratorio por equipos de trabajo                                                                              |
| <b>4.1. Sesión A Construcción de prototipos Retroalimentación</b> |                                                                                                        | Validación del diseño propuesto por medio de pruebas de calidad y preguntas de reflexión                                                             |
|                                                                   |                                                                                                        | Definición del diseño ajustado a partir de la experiencia para una segunda elaboración                                                               |
| <b>Experimentación</b>                                            |                                                                                                        | Construcción del sistema alternativo en el laboratorio por equipos de trabajo                                                                        |
| <b>4.2. Sesión B Construcción de prototipos Retroalimentación</b> |                                                                                                        | Definición del diseño y preparación de video tutorial para la presentación del sistema alternativo                                                   |
| <b>5. Evolución</b>                                               | Consolidar la ruta de diseño y organizar las acciones para el cierre del proceso                       | Consolidación de la ruta de diseño a partir de la experiencia de elaboración                                                                         |
| <b>5.1. Seguimiento de los aprendizajes</b>                       |                                                                                                        | Elaboración del video tutorial para la presentación                                                                                                  |
|                                                                   |                                                                                                        | Preparación el envío de la respuesta para el personaje que motivó la resolución del problema                                                         |
| <b>5.2. Socialización de la resolución del problema</b>           | Presentar los alcances obtenidos por equipos de trabajo                                                | Presentación de la comunicación de respuesta y los video tutoriales elaborados al grupo y a evaluadores externos para valorar los alcances obtenidos |
| <b>5.3. Cierre y retroalimentación</b>                            | Valorar el proceso y los alcances obtenidos individual y colectivamente con el desarrollo del proyecto | Valoración del proceso y los alcances obtenidos de manera individual y colectiva por medio de plenaria                                               |

Fuente propia.

Para socializar la estrategia didáctica con los estudiantes, la ruta descrita anteriormente se organiza en un esquema (Figura 2) que contienen las etapas de desarrollo, representadas con iconos, para facilitar su identificación. Además, se indican las acciones en cada etapa, de manera que desde el inicio conocen la ruta a recorrer, para generar interés y curiosidad. La estrategia completa se organiza en una presentación de [Canva](#), para permitir el acceso continuo de los estudiantes a la información.

**Figura 2**

*Estructura general de la estrategia didáctica presentada a los estudiantes*



Fuente: propia

## Conclusiones

Se evidencian convergencias en los fundamentos de la educación STEM y el DT en escenarios educativos, tales como el enfoque humanista, la resolución de problemas, la identificación de problemáticas contextualizados y transdisciplinarios, el aprendizaje colaborativo y experimental.

Las investigaciones y trabajos revisados dan cuenta de la pertinencia y las potencialidades de desarrollar estrategias didácticas que promuevan la educación STEM y el DT en las aulas de educación básica y media.

La ruta para la resolución de problemas de IDEO (2012), se ajusta asertivamente con las necesidades y pretensiones del desarrollo de proyectos en escenarios educativos de educación básica y media, puesto que marcan de manera precisa el camino a recorrer, teniendo en cuenta que los procesos de investigación no son lineales, que se pueden hacer ajustes durante el desarrollo y que la resolución colaborativa del problema potencia las experiencias de aprendizaje.

## Referencias bibliográficas

- Aguilera, D., Perales, F., Lupiáñez, J. y Vílchez, J. (2021). ¿Qué es la Educación STEM? Definición basada en la revisión de la literatura. 29 encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales y 5º Escuelas de Doctorado (págs.1448-1456). Universidad de Córdoba y APICE.
- Asinc, H. E. (2021). Metodología STEAM para el desarrollo del pensamiento de los estudiantes de segundo de bachillerato en entornos inclusivos. [Tesis de Maestría, Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil]. <http://repositorio.ulvr.edu.ec/handle/44000/4483>
- Azcaray, J. (2019). Metodología para integrar el diseño en un proceso curricular STEAM a través del uso de las nuevas tecnologías creativas. [Tesis doctoral, Universidad Politécnica de Valencia]. <https://riunet.upv.es/handle/10251/125704>
- Bernal, M. y Martínez, M. (2009). Metodologías activas para la enseñanza y el aprendizaje. Revista Panamericana de Pedagogía (14), 101-106. <https://doi.org/10.21555/rpp.v0i14.1790>
- Bernal, M. d., & Martínez, M. (2009). Metodologías activas para la enseñanza y el aprendizaje. Revista Panamericana de Pedagogía (14), 101-106. <https://doi.org/10.21555/rpp.v0i14.1790>
- Brown, T. & Wyatt, J. (2010). Design Thinking for Social Innovation. Stanford Social Innovation Review, 8(1), 31-35. <https://doi.org/https://doi.org/10.48558/58Z7-3J85>
- Cifuentes, A., y Caplan, M. (2019). Experiencias de educación STEM en el ámbito formal y rural. En N. Moreno, Educación STEM/STEAM: apuntes hacia la formación, impacto y proyección de seres críticos. Editorial Artes y Letras S.A.S. <https://doi.org/ISBN: 978-980-7857-21-5>
- Diego, J., Blanco, T., Ortiz, Z., & Lavicza, Z. (2021). Proyectos STEAM con formato KIKS para el desarrollo de competencias clave. Revista Científica de Educomunicación, XXIX(66), 33-43. <https://doi.org/https://doi.org/10.3916/C66- 2021-03>
- Ferreiro, P. (2021). Design Thinking en bachillerato: estrategias innovadoras de diseño para la creación de espacios contemporáneos. [Tesis de maestría, Universidad Internacional de la Rioja]. Obtenido de <https://reunir.unir.net/handle/123456789/11630>
- Henriksen, D., Mehta, S., & Mehta, R. (2019). Design Thinking Gives STEAM to Teaching: A Framework That Breaks Disciplinary Boundaries. En M. Khine, STEAM Education (págs. 57-78). Areepattamannil, S. (eds). [doi:https://doi.org/10.1007/978-3-030-04003-1\\_4](https://doi.org/10.1007/978-3-030-04003-1_4)
- IDEO. (2012). Design Thinking para Educadores. Educarchile. [https://www.educarchile.cl/sites/default/files/2019- 10/Design\\_Thinking\\_para\\_Educadores.pdf](https://www.educarchile.cl/sites/default/files/2019- 10/Design_Thinking_para_Educadores.pdf)
- Játiva, J. J., y Beltrán, J. (2021). Uso de la metodología STEAM para motivar a niños el uso de Inteligencia Artificial. Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação, 2(E42), 31-45. <https://www.proquest.com/openview/a44d67c88cfaada206a9123d844a0258/1?pq-origsite=gscholar&cbl=1006393>
- Kopcha, T., McGregor, J., Shin, S., Qian, Y., Choi, J., Hill, R., & Mativo, J. (2017). Developing an Integrative STEM Curriculum for Robotics Education Through Educational Design Research. J Form Des Learn , 1, 31-44. <https://doi.org/10.1007/s41686-017-0005-1>

- Latorre, C., Vázquez, S., Rodríguez, A., y Liesa, M. (2020). Design Thinking: creatividad y pensamiento crítico. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 22(28), 1-13.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.24320/redie.2020.22.e28.2917>
- Ochoa de Eribe, A. (2020). Aplicación del Design thinking en la asignatura de Tecnología. [Tesis de maestría, Universidad Pública de Navarra]. <https://hdl.handle.net/2454/36586>
- OEI, MEN y Parque Explora. (2022). Visión STEM+: educación expandida para la vida.  
<https://doi.org/978-958-785-356-8>
- Parrado, N. (2020). Diseño e implementación de una estrategia STEM para el fortalecimiento de competencias para la solución de problemas en el área de tecnología e informática. [Tesis de maestría, Universidad Distrital Francisco José de Caldas]. <http://hdl.handle.net/11349/28617>
- Pelejero, M. (2018). Educación STEM, ABP y aprendizaje cooperativo en Tecnología en 2º ESO. [Tesis de maestría, Universidad Internacional de la Rioja]. <https://reunir.unir.net/handle/123456789/6838>
- Pérez, M. A. (2021). Desarrollo de competencias del Siglo XXI en el área de Ciencias Naturales a través del enfoque STEAM. [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia].  
<https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/79393>
- Saiz, J. (2019). Metodología STEAM (Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics) aplicada a la óptica geometría de la asignatura de Física de 2º Bachillerato. [Tesis de maestría, Universidad Internacional de la Rioja]. <https://reunir.unir.net/handle/123456789/8768>
- UNESCO (2017). La UNESCO avanza, la agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.
- Yakman, G. (2008). STEAM Education: an overview of creating a model of integrative education. ResearchGate, 1-28. <https://www.researchgate.net/publication/327351326>
- Zevallos, C. (2022). Metodología Design Thinking para promover el emprendimiento social en los estudiantes del nivel secundaria de una institución privada en Lima. [Tesis de maestría, Universidad San Ignacio de Loyola]. <https://hdl.handle.net/20.500.14005/12139>

## Huerta Solar: propuesta con enfoque STEM

Luz Eliana Suarez Niño.

### Resumen

El documento presenta los aspectos estructurales de una propuesta realizada en Maestría en Educación en Tecnología de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas en el marco de un proceso de investigación que se enfoca en la implementación de una secuencia STEM para el aprendizaje de la electrónica dentro de un contexto del cuidado de las plantas que sirvan para la seguridad alimentaria a través de una huerta. En la propuesta se promueve el uso de sensores para medir variables integradas en circuitos electrónicos, medición de temperatura, humedad relativa del ambiente y del suelo con el uso tarjetas programables y de energía solar como fuente de energía a partir de un panel solar; así se efectúa el registro de datos obtenidos desde la resolución de problemas vinculados al uso de circuitos, sensores y dispositivos utilizados en la huerta contando con la participación de estudiantes de séptimo grado.

La investigación se desarrolla a partir de un enfoque de métodos mixtos vinculando un estudio de caso en el cual participan estudiantes de dos instituciones educativas ubicadas en Cimitarra y Vélez, Santander. La pregunta de investigación relaciona la indagación sobre el aprendizaje de conceptos de electrónica a partir de la implementación de una propuesta STEM en el contexto de cuidado y preservación de una huerta. Por tanto, la ponencia pretende exponer los elementos que estructuran la propuesta desde una mirada ampliada del enfoque STEM, eje y estructura del ejercicio de investigación.

Entre los resultados esperados está el logro de aprendizajes sobre el uso de la electrónica para la resolución de problemas desde el enfoque STEM donde la inclusión de, la ciencia (análisis de las plantas), la tecnología (uso de tarjetas programables y electrónica), la ingeniería (procesos de medición) y las matemáticas (resultados estadísticos de variables) potencien un aprendizaje significativo desde las áreas STEM y la apertura al desarrollo de este tipo de propuestas en el contexto educativo.

**Palabras clave:** *STEM, Electrónica, Huerta Solar, Sensores, Variables, Tarjeta programable, programación, Energía Solar, Panel Solar, Secuencia Didáctica, Aprendizaje significativo, Resolución de Problemas, Seguridad Alimentaria*

### Abstract

This document presents the structural aspects of a proposal developed for the Master's Program in Technology Education at the Francisco José de Caldas District University, within the framework of a research process focused on the implementation of a STEM sequence for learning electronics within the context of plant care that contributes to food security through a garden. The proposal promotes the use of sensors to measure variables integrated into electronic circuits, measuring temperature, relative humidity of the environment and soil, using programmable cards, and solar energy as a power source from a solar panel. Data obtained from problem-solving related to the use of circuits, sensors, and devices used in the garden are recorded, with the participation of seventh-grade students.

The research is developed through a mixed-methods approach, linking a case study with the participation of students from two educational institutions located in Cimitarra and Vélez, Santander. The research question relates the investigation into the learning of electronics concepts through the implementation of a STEM proposal in the context of garden care and preservation. Therefore, the presentation aims to present the elements that structure the proposal from a broader perspective of the STEM approach, the core and structure of the research exercise.

Among the expected outcomes is the achievement of learning about the use of electronics for problem-solving from a STEM perspective, where the inclusion of science (plant analysis), technology (use of programmable cards and electronics), engineering (measurement processes), and mathematics (statistical results of variables) enhances meaningful learning from STEM areas and opens the door to the development of these types of proposals in the educational context.

**Keywords:** STEM, Electronics, Solar Garden, Sensors, Variables, Programmable Board, Programming, Solar Energy, Solar Panel, Teaching Sequence, Meaningful Learning, Problem Solving, Food Safety

## Introducción

Actualmente, la búsqueda de acciones formativas orientadas al desarrollo de competencias para la solución de problemas y el logro de nuevas habilidades se ubica en contextos de estudio como sucede con la electrónica, la cual, ha avanzado con sistemas y dispositivos para la implementación en medición de variables en diferentes campos, integrándose a este ejercicio de investigación desde su aporte a la implementación de una propuesta STEM. Este enfoque apunta a que los estudiantes puedan comprender por qué deben aprender cierto concepto o habilidad y cuándo lo aplicarán (Lai, 2018; A. Sahin, 2015; Vásquez et al., 2017), en este caso, en particular, la propuesta STEM busca contribuir al cuidado de una huerta, en la cual los estudiantes de grado séptimo perciben problemas relacionados con el adecuado cuidado de las plantas, aprovechando la situación y las oportunidades de aprendizaje, se propone en el marco de la propuesta STEM la creación de circuitos con uso de sensores y tarjetas programables vinculando además el uso energía solar.

La experiencia se implementa actualmente en el municipio de Cimitarra y Vélez Santander con estudiantes de grado séptimo, los cuales realizan la recolección de datos de medición de temperatura, humedad relativa y del suelo, desde la participación en la construcción y vinculación de dispositivos electrónicos que favorecen la adquisición de conceptos de electrónica, aprovechando las ventajas del entorno contribuyendo de manera transversal al logro de los objetivos de la educación STEM relacionado con el fomento en los estudiantes de habilidades del siglo XXI tales como la creatividad, la colaboración, el pensamiento crítico y la comunicación (U.S. Department of Education, 2019).

## 1.Planteamiento del Problema

En el futuro los estudiantes deberán afrontar problemas complejos dentro de su contexto y para nuestra sociedad y a nivel educativo es importante ser parte de la solución a nivel tecnológico, no solo ser consumidores de tecnología, sino también ser partícipes en la producción de esta respecto al entorno, esto es un reto para el sistema educativo actual. De esta forma, la vinculación de una propuesta con enfoque STEM que desde el

aprendizaje basado en proyectos y con la integración del uso de la electrónica desde la creación de circuitos y uso de placas programables permita la "resolución de problemas, diseño de sistemas y comprensión del comportamiento humano" (Wing, 2006, p.7) para desarrollar las competencias y habilidades en los estudiantes de secundaria, resulta una propuesta interesante, sobre todo, como en este caso donde se vincula además el cuidado de las plantas de la huerta que contribuye al trabajo cooperativo. Como afirma Warnekena et al. (2014) la solución de un problema permite una retroalimentación en diferentes aspectos tales como: corregir concepciones, reconstruir conocimiento, ganar auto-eficacia y mantener la motivación.

El enfoque STEM, con el uso de conceptos de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas evidencia la necesidad desarrollar nuevas destrezas, conocimientos y actitudes necesarias para enfrentar los retos de esta época con habilidades para el siglo XXI, donde se contextualice una problemática y se busque dar solución con el desarrollo del uso de circuitos, para formar estudiantes cada vez más competentes para asumir los retos tecnológicos de la sociedad actual.

Por lo que, en el marco de este ejercicio de investigación se ha planteado como pregunta de investigación, ¿Cómo aporta la implementación de una secuencia didáctica con enfoque STEM a la solución de problemas del entorno desde el estudio del control de variables y cuidado de las plantas de una huerta con estudiantes de grado séptimo?, teniendo en cuenta que se realizara en dos instituciones educativas ubicadas en Cimitarra y Vélez, Santander- Colombia, con el ánimo de establecer desde la implementación las oportunidades de este tipo de propuestas al contexto educativo inicialmente de estas instituciones pero con proyecciones dirigidas a potenciar experiencias de enseñanza y aprendizaje desde el enfoque STEM.

## **2.Marco Teórico y Antecedentes:**

### **Antecedentes**

Como antecedentes de la propuesta se revisan, aquellos relacionados con el enfoque STEM y Aprendizaje Basado en Proyectos ABP y la enseñanza de la electrónica, así como experiencias de aprendizaje desde el trabajo con huertas.

Del resultado de dicha revisión se obtienen algunas experiencias investigativas que vinculan la preocupación por promover el pensamiento crítico, creatividad, curiosidad y aplicación de los aprendizajes de electricidad, electrónica digital y conocimientos de tecnología (Casas, 2018).

El marco pedagógico de algunas propuestas se enmarca entre el modelo pedagógico constructivista, procesos de asimilación y construccionismo de Seymour Papert, estableciendo relaciones entre la teoría y la práctica, relacionando la aplicación real con actividades de la vida cotidiana.

Para el caso de las estrategias STEM, Parrado (2020) por su parte desarrolla una propuesta orientada al fortalecimiento de competencias para la solución de problemas de acuerdo a la teoría de Poyla (1965) se diseña la propuesta con estudiantes de grado noveno en una institución educativa del Meta, esta propuesta vincula un proyecto de huertas verticales incluyendo la construcción y comparación de un sistema de riego automático y convencional. Esta experiencia concluye sobre la importancia de implementar nuevas metodologías que mejoran las competencias de los estudiantes con la solución de problemas basados en el diseño y construcción de objetos tecnológicos. Esta experiencia reafirma el valor que cobra la apuesta por el



desarrollo de propuestas que favorezcan la exploración multidisciplinar del conocimiento y el acercamiento al aprendizaje desde una vinculación real con el contexto inmediato de los estudiantes.

### **Generalidades sobre el Marco teórico**

Se presentan de manera general los aspectos que conforman el marco teórico de la propuesta, vinculando una revisión sobre el enfoque STEM, el Aprendizaje basado en Proyectos para trabajar en el aula de manera interdisciplinar y generar oportunidades para la resolución de problemas del entorno desde la comprensión y relación de saberes de las áreas de manera significativa, este, con la revisión entre el 2013 y el 2022, teniendo en cuenta trabajos internacionales, nacionales y locales, encontrados en bibliotecas y repositorios digitales de diferentes universidades.

De esta forma, se asume que el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) es una metodología didáctica para un aprendizaje significativo. En el ABP, Kilpatrick (2008) incluye 4 categorías de proyectos, según el propósito en cuanto a la estructura de la secuencia hay que tener en cuenta la integración de dos elementos paralelos (Couso, 2013 y Ros, 2013): la secuencia de actividades para el aprendizaje y la evaluación del mismo.

De esta forma se pueden detectar dificultades que permitirán reorganizar el avance de la secuencia. Los trabajos realizados se podrían resumir en: elaborar un producto, resolver un problema, disfrutar de una experiencia estética y obtener un conocimiento. (Domènech-Casal 2018b, 2019). donde se obtendría o elaboraría un producto a través de indagar y modelar (Windschitl, Thompson y Braaten 2008), con el uso de metodologías activas y herramientas tecnológicas como sensores con tarjetas programables.

Con respecto al aprendizaje de la electrónica básica, como un conjunto de circuitos electrónicos básicos analógicos, digitales, se busca que los estudiantes verifiquen como funciona un circuito realice montajes y analice a través de un panel de prueba que pueden manejar ellos mismos los datos obtenidos en las mediciones.

Esto remite al modelo general en el que el fomento de la participación activa de los estudiantes en su propio proceso de aprendizaje (Bautista, 2020), impulsa la independencia, la adquisición de destrezas y habilidades para el trabajo en equipo, expresión oral y la discusión de ideas (Hannafin et ál., 1999), así como, la oportunidad de comprobar lo aprendido con la construcción y diseño de circuitos de forma interactiva, usando a la electrónica como una herramienta de aprendizaje.

La teoría del aprendizaje significativo se desarrolla en 1963 por David Ausubel, teniendo en cuenta la idea que justifica (Rodríguez Palmero, 2004), que explica que no solo se aprende de memoria, sino desde el esquema conceptual y cognitivo propio. Al integrar el enfoque STEM para adquirir nuevos conocimientos es posible vincular una revisión a los procesos individuales y colectivos de los estudiantes donde la participación de las diferentes áreas del conocimiento favorece las conexiones con el aprendizaje significativo.

## Desarrollo de la propuesta

La secuencia didáctica STEM ¡Clima Caótico! A medir variables de la Huerta está estructurada a partir de varios momentos específicos que vinculan las acciones de planeación, organización, gestión y desarrollo de la experiencia de aprendizaje, como se comparte en la figura 1.

Figura 1. Portada secuencia didáctica



### a. Contexto y problema

El contexto desde donde se propone la secuencia STEM es el del cambio climático y como este afecta las condiciones de crecimiento de las plantas de la huerta, de esta manera se analiza como la tierra se seca y las plantas de la Huerta se mueren, proponiendo la necesidad de identificar una forma cómo ayudar al cuidado de la huerta, como se contextualiza en la figura 2.

Figura 2. Contexto y Problemática Secuencia Didáctica



Nota: plantilla tomada de slidesgo.com

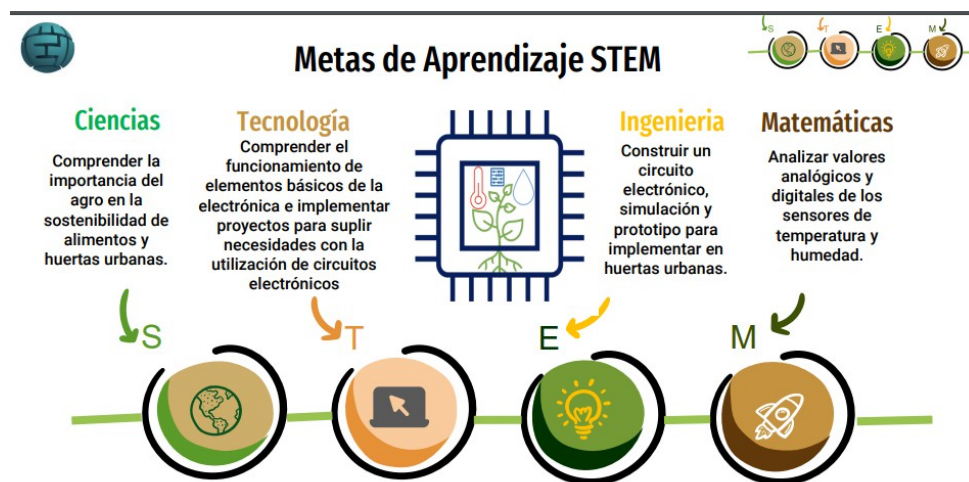
### **b. Estándares básicos de aprendizaje**

Se vinculan los estándares para las áreas de matemáticas y ciencias que tienen más relación con la temática de la secuencia, para los estudiantes de séptimo grado

- **DBA 7 Ciencias Naturales** Explica la fotosíntesis como un proceso de construcción de materia orgánica a partir del aprovechamiento de la energía solar
- **DBA 7º Matemáticas** Comprende y resuelve problemas, que involucren los números racionales con las operaciones (suma, resta, multiplicación, división, potenciación, radicación) en contextos escolares y extraescolares. Identifica y analiza propiedades de covariación directa e inversa entre variables, en contextos numéricos, geométricos y cotidianos.

Se establecen las metas de aprendizaje para cada una de las áreas que componen el STEM, como se visualiza en la figura 3.

Figura 3. Metas de Aprendizaje STEM Secuencia Didáctica



Nota: plantilla tomada de slidesgo.com

### **d. Habilidades del siglo XXI**

Aquí se relacionan las habilidades que tienen un vínculo directo con las actividades a realizar al interior de la propuesta: pensamiento computacional, resolución de problemas, trabajo colaborativo, uso de la tecnología, que se mencionan en la figura 4.

Figura 4. Habilidades del siglo XXI Secuencia Didáctica



e. Actividades previas

Atendiendo al aprendizaje basado en proyectos y significativo se proponen algunas actividades previas que aportan al desarrollo de la propuesta y que se realizan en 4 momentos: Identificación del problema, apropiación de conocimientos, desarrollo práctico, reflexión y evaluación de la figura 5.

Figura 5. Actividades Previas Secuencia Didáctica

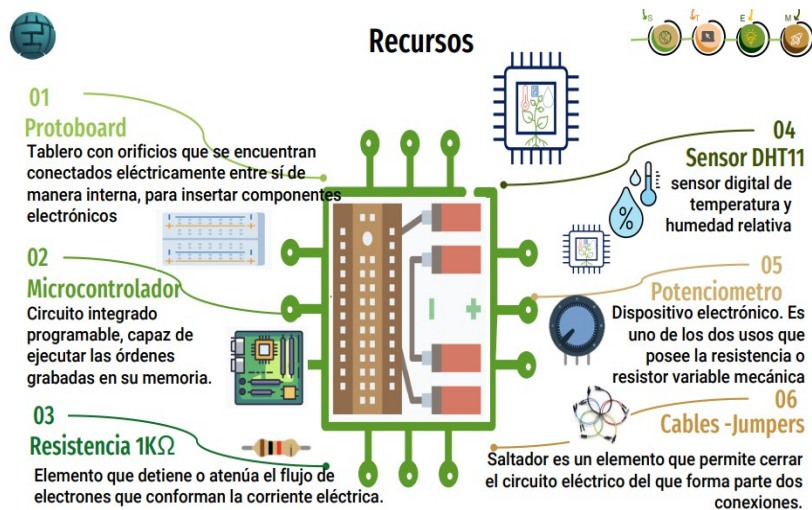
| Momento                                   | Tiempo   | Secuencia                                                                                                                                                                                              | Actividad                                           |
|-------------------------------------------|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| 1. Identificación del problema y Contexto | 1.5 hora | a. Encuesta a estudiantes<br>b. Trabajo en equipo con definición de roles. (máximo de 5 estudiantes)<br>c. Design Thinking : Huerta (alimentación), Cambio Climático, espacios urbanos, cuidado. ODS11 | Exposición de propuestas, solución de problemas     |
| 2. Apropiación del Conocimiento           | 1 hora   | a. Control de variables en la huerta.<br>b. Sensores (señales) y plantas.<br>c. Circuito y ciclos                                                                                                      | Conocimiento de materiales y asimilación con huerta |
| 3. Desarrollo Práctico del ejercicio      | 1.5 hora | a. Uso de Simulación de circuito en tinkercad (plano) individual<br>b. Entrega de materiales por grupos<br>c. Realización de circuito por grupos.                                                      | STEM (maker)<br>Uso de herramienta tecnológica      |
| 4. Reflexión, Evaluación y Conclusión     | 1 hora   | a. Realizar con fotos de paso a paso video de construcción.<br>b. Análisis de construcción y funcionamiento de circuito.<br>c. En grupo presentar la evaluación con uso de aplicación                  | Evaluación y coevaluación, lo aprendido.            |

Nota: plantilla tomada de slidesgo.com

f. Recursos

Se establecen los recursos necesarios para el desarrollo de las actividades, mencionados con grafica en la figura 6.

Figura 6. Recursos Secuencia Didáctica



Nota: plantilla tomada de slidesgo.com

g. Recomendaciones de uso

Como aporte para el desarrollo de las actividades se establecen los cuidados con el uso de materiales o tratamiento de las plantas como se muestra en la figura 7.

Figura 7. Recomendaciones Secuencia Didáctica



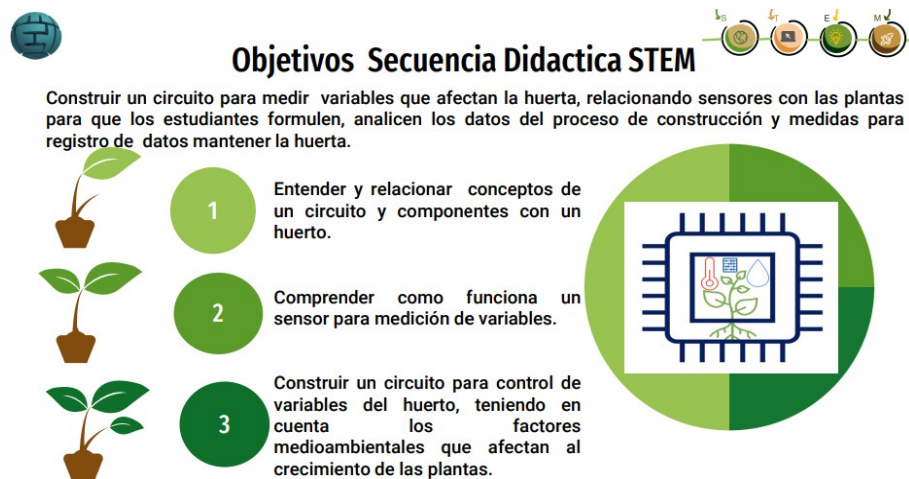
Nota: plantilla tomada de slidesgo.com



#### *h. Objetivos de la propuesta*

Se aclaran los propósitos formativos de la propuesta con la intención de validar su logro y su pertinencia se muestra en la figura 8.

Figura 8. Objetivos Secuencia Didáctica



#### *i. Experiencia Creativa*

Finalmente, se plantea en la secuencia las actividades a realizar, se establece una ruta de avance en cada actividad como se muestra en la figura 9, y se proponen las acciones evaluativas a partir de una rúbrica.

Figura 9. Experiencia Creativa Secuencia Didáctica



Nota: plantilla tomada de slidesgo.com

## **Aportes o discusión**

La implementación del enfoque STEM para involucrar las áreas de Ciencia, tecnología, Ingeniería y matemáticas, en el uso de un contexto del cuidado de plantas de una huerta, vinculando conocimientos previos y los nuevos aprendidos en la construcción de circuitos con uso de tarjetas programables, permite identificar en los estudiantes una oportunidad para desarrollar nuevas formas de pensar y de resolver problemas.

Habilidades claves como la escritura, la lectura, las ciencias y matemáticas para la construcción de un circuito, la medición de variables, el análisis de datos y la vinculación de acciones para favorecer estos contextos, permiten reconocer en estas apuestas de formación oportunidades para el aprendizaje que deben seguir explorándose.

Implementar el enfoque STEM teniendo en cuenta la problemática de los estudiantes frente al cuidado de las plantas de una huerta para el aprendizaje aumenta el interés, curiosidad por la investigación e innovación, donde se desarrollan competencias y fortalecen las acciones para la solución de problemas, así como habilidades que desde la integración de áreas STEM y enfocarlas en la solución de problemas del contexto generan aprendizajes como menciona (Latorre, 2017) El aprendizaje significativo es “el que puede relacionar los conocimientos nuevos con los conocimientos previos del estudiante y esto le permite asignar significado a lo aprendido y poderlo utilizar en otras situaciones de la vida.

## **Conclusiones**

Para la estructuración de una propuesta STEM es necesario tener en cuenta los presaberes de los estudiantes, ya que estos impactan en los procesos de implementación, de igual manera se hace necesario reconocer el contexto de los estudiantes para que se involucre un trabajo en equipos desde los intereses diversos que se pueden dar alrededor de la temática de la secuencia.

Los momentos de desarrollo de una propuesta STEM pueden variar dependiendo de los propósitos, alcances y niveles de apropiación de conocimiento que se pretendan alcanzar con la misma, en ese sentido, es labor de los docentes interesados en este tipo de estrategias la revisión conceptual de los preceptos que permiten comprender el enfoque, así como el análisis de la pertinencia del mismo en sus contextos de formación y la vinculación oportuna de otros profesores que sumados logren articular una propuesta orientada con mayor medida a proceso trans y multidisciplinarios. El ejercicio presentado en esta ponencia se aproxima a un esfuerzo de trabajo en esa dirección.

## **Referencias bibliográficas**

- Bautista-Vallejo, J. M., & Hernández-Carrera, R. M. (2020). Aprendizaje basado en el modelo STEM y la clave de la metacognición. *Innoeduca. International Journal of Technology and Educational Innovation*, 6(1), 14-25.
- Calderón-Almendros, J., Trujillo-Aguilera, D., García-Berdónes, C., Gonzalez-Parada, E., Blazquez-Parra, E. B., & Sáez-Mendoza, M. Á. (2016). Desarrollo e implementación de un conjunto didáctico de circuitos electrónicos básicos con fines educativos. 24 Congreso Universitario de innovación educativa en las enseñanzas técnicas.  
[https://riuma.uma.es/xmlui/bitstream/handle/10630/11744/cuieet02\\_trabajo\\_fda%2052\\_def.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://riuma.uma.es/xmlui/bitstream/handle/10630/11744/cuieet02_trabajo_fda%2052_def.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

- Casal, J. D. (2019). Contexto y modelo en el aprendizaje basado en proyectos: apuntes para el ámbito científico. *Alambique*, 98, 71–76.  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7125656>
- Casas Díaz, L. F. (2018) Diseño de una Secuencia didáctica con enfoque STEM para la enseñanza del concepto de compuertas lógicas.
- Couso, D. (2013). La elaboración de unidades didácticas y competencias. *Alambique: Didáctica de las ciencias experimentales*, (74), 12-24.
- Domènech-Casal, J. (2019). Contexto y modelo en el Aprendizaje Basado en Proyectos. Apuntes para el ámbito científico. *Alambique, Didáctica de las Ciencias Experimentales*.  
<https://jordidomenechportfolio.wordpress.com/2019/10/30/contexto-y-modelo-en-abp-apuntes-para-el-ambito-cientifico/>
- Estrebou, C. A., Salazar Mesía, N., & Sanz, C. V. (2017). Objeto de aprendizaje para la enseñanza de compuertas lógicas: experiencia y evaluación. In XII Congreso de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología (TE&ET, La Matanza 2017).
- Latorre, M. (2017) *Aprendizaje Significativo y Funcional*. Lima / Perú:Universidad Champagnat.
- Lai, C.-S. (2018). Using inquiry-based strategies for enhancing students' STEM education learning. *Journal Of Education In Science Environment And Health*, 4(1), 110–117.
- López, P., & Julián, H. (2022). Secuencia didáctica para la enseñanza del pensamiento computacional con el uso de la tarjeta programable micro: Bit, para estudiantes de 8° grado de educación básica secundaria. [Tesis de Maestría] Universidad Autónoma de Bucaramanga UNAB. Bucaramanga.
- Parrado, N. J. (2020) Diseño e implementación de una estrategia STEM para el fortalecimiento de competencias para la solución de problemas en el área de tecnología e informática. [Tesis de Maestría] Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá.
- Paredes, M. (2018). El aprendizaje activo, el aprendizaje basado en proyectos y la educación STEM.  
<http://funes.uniandes.edu.co/11766/1/Paredes2018Aprendizaje.pdf>
- Pinzón López, H. J. (2022). Secuencia didáctica para la enseñanza del pensamiento computacional con el uso de la tarjeta programable micro: Bit, para estudiantes de 8° grado de educación básica secundaria. [Tesis de Maestría] Universidad Autónoma de Bucaramanga UNAB. Bucaramanga.
- Riascos, O. O. V., & Ramírez, S. P. V. (2022). El Método Polya como estrategia pedagógica para la resolución de problemas matemáticos (RPM): The Polya Method as teaching strategie for solving mathematical problems. *REVISTA CIENTÍFICA ECOCIENCIA*, 9(5), 105-130.
- Trinidad, O., Furci, V., & Peretti, L. (2019). Formación docente en contexto STEM: actividades experimentales abiertas mediadas por tecnología Arduino en la enseñanza de la física. *Revista de Enseñanza de la Física*, 31, 707-714.
- U.S. Department of Education. (2019). Science, Technology, Engineering, and Math [U.S. Recuperado de Department of Education. <https://www.ed.gov/stem>



## **Formación Profesoral en Competencias Digitales en la Educación Superior**

Andrés Gutiérrez Rico  
Estudiante Maestría de Ambientes de Aprendizaje  
Corporación Universitaria Minuto de Dios \_UNIMINUTO

Lia Margarita Ramírez Baez  
Estudiante de Procesos Educativos  
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

Maryuri Agudelo Franco  
Directora de Posgrados FEDU  
Corporación Universitaria Minuto de Dios \_UNIMINUTO

### **Resumen:**

Las competencias digitales son fundamentales para la participación plena en la sociedad digital contemporánea, especialmente tras la pandemia del COVID-19, que evidenció su relevancia en la continuidad de los procesos educativos y laborales. El presente proyecto tiene como objetivo diseñar una estructura teórica y metodológica para la formación de docentes de educación superior en competencias digitales en Colombia y México, basándose en el marco DigCompEdu. Para ello, se realizó una revisión documental que abarcó estudios previos, marcos normativos y buenas prácticas en ambos países. Los resultados de la revisión resaltan la necesidad urgente de una formación docente que contemple el desarrollo continuo de competencias digitales. Asimismo, el análisis documental permitió identificar áreas clave de intervención y adaptar DigCompEdu a los contextos específicos de Colombia y México, estableciendo así una base sólida para implementar procesos de formación que respondan a las realidades educativas locales y contribuyan a la transformación digital de las instituciones de educación superior.

### **Palabras clave:**

Competencias Digitales; Formación Docente; Educación Superior; DigCompEdu.

### **Abstract:**

Digital competencies are essential for full participation in today's digital society, especially following the COVID-19 pandemic, which highlighted their importance in maintaining educational and work processes. This project aims to design a theoretical and methodological framework for the training of higher education teachers in digital competencies in Colombia and Mexico, based on the DigCompEdu framework. A documentary review was conducted, covering previous studies, regulatory frameworks, and best practices in both countries. The results from this review underscore the urgent need for teacher training that emphasizes the continuous development of digital competencies. Moreover, the documentary analysis identified key areas for intervention and allowed for the adaptation of DigCompEdu to the specific contexts of Colombia and Mexico, providing a strong foundation for implementing training processes that respond to local educational realities and contribute to the digital transformation of higher education institutions.

### **Key Words:**

Digital Competencies; Teacher Training; Higher Education; DigCompEdu. (revisar traducción por favor)

### **Desarrollo de la ponencia:**

Las competencias digitales implican el uso seguro, saludable, sostenible, crítico y responsable de las tecnologías digitales con fines educativos, laborales y la participación general en la sociedad (Ministerio de Educación, Formación Profesional y Deportes – Gobierno de España, s.f.). Es decir, las competencias digitales son todas aquellas que una persona requiere

desarrollar, actualizar y fortalecer en el transcurso de su vida con el fin de poder participar en la sociedad de manera plena, considerando el uso en aumento de las tecnologías digitales en la vida cotidiana.

De igual modo, las Tecnologías de la Sociedad de la Información se apoyan de las competencias digitales para su uso seguro e informado en el desarrollo de actividades laborales, educativas y de ocio, por otra parte, dentro de las tecnologías actuales destacan las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), que permiten una comunicación más eficaz y rápida, además de un acceso a la información más ágil (UNAD, 2024).

Por lo anterior, las competencias digitales se hacen indispensables en la formación de las personas y esto conlleva dar una mirada a la educación, proceso que contribuye al desarrollo integral del individuo, por tal motivo la formación de los docentes en competencias digitales es indispensable si se busca que por medio de la orientación y acompañamiento que realiza el docente al estudiante (individuo), este logre desarrollar las competencias digitales necesarias para participar plenamente de la sociedad.

Ahora bien, la desafortunada situación vivida durante la Pandemia del COVID-19 evidencio la necesidad de fortalecer el desarrollo de las competencias digitales, pues durante este periodo las tecnologías digitales representaron ser un medio ágil y eficaz para mantener procesos laborales, sociales, educativos, entre otros, que se podrían haber visto interrumpidos de manera completa e indefinida de no ser por su implementación.

Por lo anterior, el desarrollo de las competencias digitales y su requerimiento en la formación de los docentes de educación superior y los estudiantes que la cursan, se hace más

evidente para contextos como el de Colombia y México, pero este proceso requiere de estar sujeto a un marco de competencias digitales que permita identificar las competencias a desarrollar, por tal motivo, el presente estudio se basara en el Marco Europeo para la Competencia Digital de los Educadores (DigCompEdu) que se compone de seis áreas, originalmente publicado en inglés y traducido por Fundación Universia e Instituto Nacional de Tecnologías Educación y de Formación del Profesorado (INTEF) en requerimiento del Ministerio de Educación, Formación Profesional y Deportes – Gobierno de España, almacenado y republicado por Metared (Metared, s.f.).

### **Desarrollo**

La pandemia de COVID-19 fue una situación imprevista y que tomó por sorpresa a todos, la cual obligo a buscar alternativas para continuar procesos laborales, educativos, sociales, entre otros, donde uno de los más desafiantes fue el educativo, que sin importar el nivel de competencia digital obtenido y aplicado por el docente al proceso educativo se tuvo que recurrir a las tecnologías digitales y a las TIC para dar continuidad al mismo, además de evidenciar que aun en una educación pospandemia el desarrollo y fortalecimiento de las competencias digitales es indispensable para poder brindar procesos educativos de calidad (Inter-American Dialogue, 2022).

Por lo tanto, la presente investigación establece como objetivo general **diseñar una estructura teórica y metodológica para un proceso de formación docente a nivel superior de Competencias Digitales en México y Colombia**. Con el fin de contribuir al desarrollo y fortalecimiento de las competencias digitales de los docentes de educación superior, a su vez que brinde un referente para que las Instituciones de Educación Superior de estos países puedan diseñar o rediseñar sus procesos de formación docente en competencias digitales para la

educación, basándose en el DigCompEdu como guía para la identificación de las competencias a desarrollar y fortalecer.

### **Método**

El diseño metodológico de la presente investigación es de enfoque explicativo y cualitativo, esto debido a la naturaleza de los datos consultados y analizados, además de su objetivo, pues el enfoque explicativo está dirigido a responder a las causas o razones de un fenómeno y porque de su comportamiento o propósito (Universidad de Guanajuato, 2021). Con base a lo anterior, la presente investigación busca describir, analizar, explicar e interpretar los procesos formativos enfocados al desarrollo de las competencias digitales en docentes de educación superior ofrecidos por algunas de las Instituciones Educativas de Educación Superior de Colombia y México.

Así mismo, el enfoque cualitativo implica la recopilación y análisis de datos no numéricos que permitan comprender conceptos, opiniones o experiencias, al igual que datos basados en experiencias pasadas, emociones o comportamientos, a partir de las definiciones o significados que las personas les otorgan, donde una de las herramientas empleadas es la revisión documental o fuentes de información confiables de diferentes tipos (Open Academy Santander, 2021). En el caso de la presente investigación, los procesos de formación para el desarrollo de las competencias digitales enfocados a docentes de educación superior ofrecidos por Instituciones Educativas de Educación Superior de Colombia y México representan datos que no son cuantificables y que en el propio Marco Europeo para la Competencia Digital de los Educadores (DigCompEdu) del que se apoya esta investigación, evalúan el nivel de competencia de una manera cualitativa.

### **Resultados Esperados de la Investigación**

Se espera diseñar un proceso de formación para el desarrollo y fortalecimiento de las competencias digitales para los profesores de educación superior en Colombia y México, con un sustento teórico y metodológico como base, además de tener el Marco Europeo para la Competencia Digital de los Educadores (DigCompEdu) como referente para identificar las competencias digitales requeridas en un docente de educación superior u otro nivel educativo.

Por otra parte, se evidenció preliminarmente la reafirmación de la importancia de las competencias digitales en el proceso educativo tras la pandemia de COVID-19, lo que impulsa el desarrollo de propuesta de formación en competencias digitales como las de la presente investigación, recalcando su relevancia ante las exigencias actuales de formación del profesorado de educación superior.

#### **Referencias:**

Educagob. (s.f.). Competencia Digital. Ministerio de Educación, Formación Profesional y Deportes - Gobierno de España.

<https://educagob.educacionfpydeportes.gob.es/en/curriculo/curriculo-lomloe/menu-curriculos-basicos/ed-secundaria-obligatoria/competencias-clave/digital.html>

UNAD. (2024). Competencias Digitales.

<https://rectoria.unad.edu.co/index.php/competencias-digitales>

[https://www.metared.org/content/dam/metared/pdf/marco\\_europeo\\_para\\_la\\_competencia\\_digital\\_de\\_los\\_educadores.pdf](https://www.metared.org/content/dam/metared/pdf/marco_europeo_para_la_competencia_digital_de_los_educadores.pdf)

The Inter-American Dialogue. (2022). Compendio competencias digitales docentes.

<https://www.thedialogue.org/analysis/compendio-competencias-digitales-docentes/?lang=es>

Universidad de Guanajuato. (2021). Clase digital 4. Definición del alcance de la investigación que se realizará: exploratorio, descriptivo, correlacional o explicativo.  
<https://blogs.ugto.mx/rea/clase-digital-4-definicion-del-alcance-de-la-investigacion-que-se-realizara-exploratorio-descriptivo-correlacional-o-explicativo/>

Santander Open Academy. (2021). Investigación cualitativa y cuantitativa: características, ventajas y limitaciones.  
<https://www.santanderopenacademy.com/es/blog/cualitativa-y-cuantitativa.html>

## Cultura Maker: prototipado y educación tecnológica

Nombre (s) Autor (es)

Héctor David Ariza Betancur, Universidad Minuto de Dios – UNIMINUTO

Juan David Sánchez Zarate, Universidad Minuto de Dios – UNIMINUTO

Miguel Ángel Rodríguez Yusti, Universidad Minuto de Dios – UNIMINUTO

### Resumen:

La ponencia resalta la importancia del movimiento Maker y su impacto en la educación tecnológica. Se centra en el prototipado como herramienta clave para fomentar el pensamiento crítico, la creatividad y la resolución de problemas en los estudiantes. El prototipo, tanto digital como físico, permite iteraciones rápidas y controladas, optimizando recursos disponibles y promoviendo la colaboración en entornos como makerspaces, hackerspaces y fablabs. El uso de tecnologías accesibles, como impresoras 3D y microcontroladores, facilita la creación de proyectos significativos y fomenta el aprendizaje práctico.

### Abstract

The paper emphasizes the significance of the Maker movement and its impact on technology education. It focuses on prototyping as a key tool to foster critical thinking, creativity, and problem-solving in students. Both digital and physical prototypes allow for rapid and controlled iterations, optimizing available resources and encouraging collaboration in spaces like makerspaces, hackerspaces, and fablabs. The use of accessible technologies, such as 3D printers and microcontrollers, facilitates the creation of meaningful projects and promotes hands-on learning.

### Palabras clave

Movimiento Maker, Cultura del Prototipado, DIY, Cultura Maker

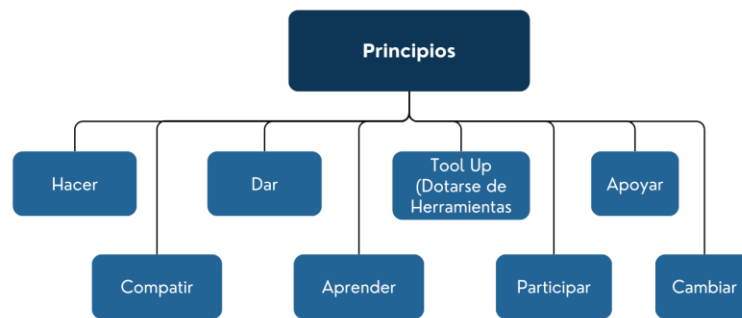


### Desarrollo de la ponencia:

Crea. Sólo haz. Esta es la clave. El mundo es un lugar mejor como deporte participativo. Ser creativo, el acto de crear y hacer es en realidad fundamental para lo que significa ser humano. Filósofos laicos como Georg Wilhelm Friedrich Hegel, Carl Jung y Abraham Maslow llegaron a la conclusión de que los actos creativos son fundamentales. La creación física es más satisfactoria personalmente que la virtual. Creo que esto tiene que ver con su tangibilidad: se puede tocar y a veces oler y saborear. Una gran frase o un blog bien escrito son creativos y te hacen sentir bien por lo que has conseguido, pero no es lo mismo que la satisfacción que produce el trabajo físico de hacer algo físico (Hacth, 2014 p.17)

A 10 años de la publicación del manifiesto Maker (Hacth, 2014), se hace necesario recordar las bases de la creación del movimiento Maker, su nacimiento e influencia que ha irradiado los campos educativos, Colombia por ejemplo, en sus Orientaciones Curriculares de Tecnología e Informática (Ministerio de Educación Nacional, 2022) reconoce la cultura Maker como base de apoyo para el desarrollo del área de Tecnología e Informática y el fomento del pensamiento tecnológico, la figura 1 muestra los principios maker:

**Figura 1. Principios del Manifiesto Maker**



Elaboración Propia

Parte del “boom” de este movimiento no solo se debe a sus principios que son de carácter colaborativo sino a todo un andamiaje basado en los espacios presenciales para la co-creación y las ferias

de exposición (Tabarés Gutiérrez, 2018) revistas como Make<sup>1</sup> fomentaron la mentalidad del Do It Yourself (DIY) o Hazlo Tu Mismo, en español, en las cuales se plantean proyectos haciendo uso de diferentes herramientas o dispositivos electrónicos.

Dentro de los espacios de co-creación y colaboración, siendo este término no el más correcto, generalmente se encuentran 3 casos, Hackerspaces, Makerspaces y Fablabs:

- Hackerspaces: Estos surgen de movimientos anteriores, en particular los hacklabs a mediados de los años 90 y 2000, que tenían una orientación más política, estos se consideran el primer ejemplo de talleres mecánicos compartidos, centrados en el activismo, el hacking de dispositivos electrónicos y software licenciado, buscando el ser compartido a la comunidad. (Söderberg & Maxigas, 2022).
- Makerspaces: La historia de los makerspaces tiene sus raíces en la convergencia de la tecnología, la creatividad y el compromiso comunitario, y ha evolucionado significativamente desde principios de la década de 2000, popularizados inicialmente por el lanzamiento de la revista Make en 2005, los makerspaces surgieron como entornos colaborativos en los que las personas podían explorar el aprendizaje práctico y la innovación a través de tecnologías de fabricación accesibles, como impresoras 3D y microcontroladores (Bull et al., 2022).
- Fablab: Los laboratorios de fabricación digital surgieron en el 2001 como una iniciativa educativa del Instituto de Tecnología de Massachusetts (MIT) bajo la dirección del profesor Neil Gershenfeld, su objetivo es crear espacios accesibles donde las personas pudieran utilizar herramientas de fabricación digital para diseñar y crear objetos físicos, promoviendo así la democratización de la tecnología y la innovación (García-Ruiz et al., 2023).

Se evidencia entonces como estos surgen como espacios que propendan al trabajo grupal, inclusivo y la democratización tecnológica, evidentemente desde miradas subversivas, llegando a

---

<sup>1</sup> <https://makezine.com/>

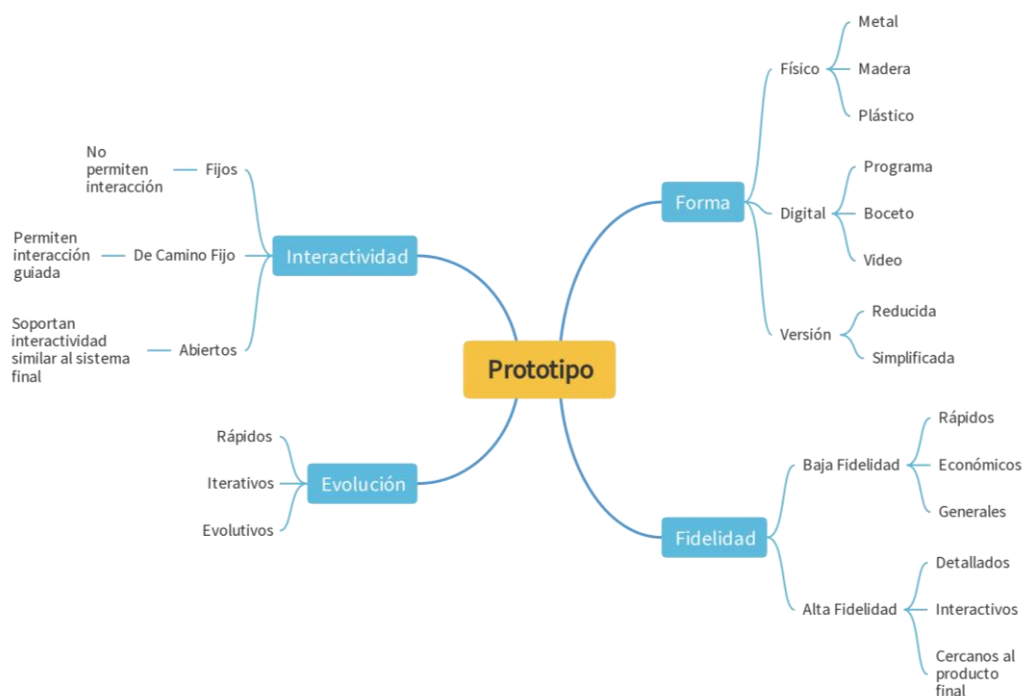
cuestionamientos éticos, o por otro lado vinculados a miradas institucionales que brinda líneas de trabajo y acción.

### Una Cultura Basada en el Prototipado

Entendiendo que el movimiento Maker busca proveer un ambiente para fomentar el “hacer” o “crear” digital o físico – siendo el segundo el más priorizado- en los procesos educativos en educación básica y media, es importante plantear una postura sobre el concepto de prototipo o prototipado.

A nivel básico, un prototipo es un ejemplar para demostrar y evaluar la viabilidad de un producto, proceso, servicio o modelo de negocio, y se utiliza para validar su potencial producción y comercialización (Castillo-Castro & Cruz-Vargas, 2020), complementando esta mirada según, Fernández Iglesias (2022) los prototipos permiten generar discusiones, obtener retroalimentaciones, comunicar ideas, explorar nuevas soluciones, pero sobre todo permitir el “fracaso” de manera controlada favoreciendo los proceso de iteración, algunas de las características de un prototipo se pueden ver en la Figura 2.

**Figura 2. Características de un prototipo**



Elaboración Propia

La cultura del prototipado fomenta un enfoque práctico en la educación tecnológica, donde los estudiantes tienen la oportunidad de crear y experimentar con herramientas accesibles. El concepto de "Tool Up", basado en la filosofía Maker (Hatch, 2014), resalta la importancia de equiparse con las herramientas adecuadas, sin embargo, no siempre es necesario tener acceso a la lista completa de dispositivos avanzados para generar una experiencia de aprendizaje significativa. En una educación tecnológica que promueve el prototipado, no es imprescindible depender de computadoras o Internet en todas las fases del aprendizaje. El prototipo se puede abordar desde perspectivas sencillas, como el uso de materiales comunes (papel, cartón, arcilla) que permitan a los estudiantes visualizar ideas y obtener retroalimentación sin necesidad de invertir en tecnologías avanzadas. Como señalan Castillo-Castro & Cruz-Vargas (2020) el prototipo sirve para validar ideas y permitir iteraciones rápidas, donde el error controlado es parte del proceso. Esta iteración práctica es lo que fomenta el pensamiento crítico y la resolución de problemas.

. La cultura del prototipado, entonces, promueve el aprendizaje colaborativo y la experimentación, permitiendo que los estudiantes aprendan haciendo, utilizando desde lo más básico hasta lo más complejo, es decir optimizando los recursos, según las posibilidades de su entorno.

### **Educación en Tecnología y el Movimiento Maker**

El movimiento Maker tiene una relación intrínseca con la educación en tecnología ya que no solo permite enseñar la construcción o el diseño de artefactos, sino que permite que los estudiantes puedan entender el funcionamiento de diferentes componentes mecánicos que muchas veces no son visibles desde un principio, pero que tienen funciones muy relevantes dentro del funcionamiento de un sistema, una de las ventajas del prototipado en los procesos de aprendizaje, es que le da a los estudiantes el contexto, permitiéndoles entender el funcionamiento de un artefacto, sin tenerlo en un estado físico. Esto también les permite que puedan “jugar” con los componentes, entendiendo su composición y estructura, así mismo pueden ver la relevancia y acción que ejecuta cada componente, lo que le permite a los estudiantes idear nuevas formas de hacerlo mejor o de hacerlo diferente (Hatch, 2014).

Este movimiento no solo fomenta la creatividad a nuevos niveles, sino que facilita el proceso de aprendizaje de estructuras complejas como puede ser un brazo mecánico o el funcionamiento de las partes internas de un automóvil, otra de las ventajas de su aplicación en el aula, es que esta modalidad permite que los estudiantes trabajen en equipo, en donde se pueden encontrar diferentes roles y que entre todos los estudiantes puedan llegar a diseñar diferentes soluciones, a través del uso de la tecnología (Morales, 2017). Dichas soluciones podrían ser vistas no solo dentro del entorno académico, sino como soluciones que pueden llegar a generar una transformación en la industria (Rifkin. 2015).

A través de esta cultura también se puede mejorar en aspectos como el razonamiento lógico, físico, espacial y matemático, (Tabares. 2018). Permitiéndole a los estudiantes tener una visión más cercana y real del funcionamiento de un artefacto, también es una forma más segura de trabajo, ya que el estudiante puede diseñar estructuras complejas y visualizar su funcionamiento, sin estar expuesto a alguna falla, también es relevante tener en cuenta que estos entornos de prototipado permiten la mitigación de errores humanos, en donde el estudiante se puede equivocar, sin llegar a dañar o a quemar componentes (Sanchez. 2019). Sino que se puede llegar a la generación de un prototipo más estable, que luego se puede imprimir o replicar en un espacio físico.

Dentro de los múltiples beneficios de los que se ha hablado, se observa que estas herramientas de modelado 3D, también permiten entender la influencia de los materiales y como estos pueden afectar positiva o negativamente, el funcionamiento de un prototipo, por ejemplo, casos en donde se debe comprometer la resistencia, por la ligereza o flexibilidad de un material, para lograr que el artefacto cumpla la función de su diseño (Modeen. 2005), por lo que es muy importante que se comprenda, que los materiales son parte fundamental del desarrollo y que su correcta implementación permite que el prototipo cumpla con su propósito de diseño.

La aplicabilidad de la cultura Maker no solo está presente a través de los aparatos electrónicos, sino que también se puede originar, desde el diseño y la construcción de modelos a escala, a través del uso de materiales reciclables y diferentes elementos que se encuentran en el entorno escolar, los cuales le permitirán al estudiante idear e implementar diversos procesos lógicos y analíticos, que se verán

reflejados en el prototipo; Mismos que también pueden ser replicados a través de una herramienta de modelado 3D, en donde el estudiante puede construir múltiples artefactos funcionales, que garantizan la disminución de errores que se pueden cometer en un ambiente real.

Otro factor relevante de este movimiento es la implementación del enfoque STEAM, que ha sido tendencia en los últimos años y su relación directa con múltiples áreas del conocimiento (Sanchez. 2019), en donde un punto de partida fundamental es la planificación de una tarea, los recursos que se requieren para realizarla y la maqueta o prototipo, que garantizara la correcta funcionalidad y que permitirá observar, validar y definir su eficiencia, esto les permitirá a los estudiantes que identifiquen sus propias falencias y realicen las correcciones pertinentes, de forma autónoma, muchas veces sin necesidad de un Feedback.

### **Conclusiones:**

La mayor intención dentro de este documento es enfatizar que cultura Maker y el prototipado son herramientas esenciales para fortalecer la educación en tecnología, proporcionando un enfoque práctico y experiencial que fomenta la creatividad, el pensamiento crítico y la resolución de problemas. Al permitir que los estudiantes trabajen en espacios colaborativos como makerspaces, hackerspace, fablabs, u otros espacios, se promueve una cultura de aprendizaje basada en la experimentación, el error controlado y la iteración constante, lo que permite poner en práctica la capacidad de adaptación y mejora continua. Además, el uso de tecnologías accesibles no solo facilita la comprensión de sistemas complejos, sino que también democratiza el acceso a la innovación, empoderando a los estudiantes para que desarrollen soluciones creativas aplicables tanto en contextos educativos como industriales, fomentando la inter y multidisciplinariedad, propias de cualquier trabajo o actividad humana.

### **Referencias:**

Bull, G., Rutter, J., Garofalo, J., & Littman, M. (2022). Maker education: A historical perspective. En *Maker Education: A Historical Perspective*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781138609877-REE82-1>

Castillo-Castro, N. R., & Cruz-Vargas, B. G. (2020). Influencia en la elaboración de prototipos para el desarrollo de proyectos. *Dominio de las Ciencias*, 6(4), 231-252. <https://doi.org/10.23857/dc.v6i4.1464>

Fernández Iglesias, M. J. (2022). *Prototipado rápido en Design Thinking*. <https://doi.org/10.17605/OSF.IO/JWNRA>

García-Ruiz, M.-E., Lena-Acebo, F.-J., & Rocha Blanco, R. (2023). Early stages of the fablab movement: A new path for an open innovation model. *Sustainability*, 15(11), 8907. <https://doi.org/10.3390/su15118907>

Söderberg, J. & Maxigas. (2022). *Resistance to the current: The dialectics of hacking*. The MIT Press. <https://doi.org/10.7551/mitpress/13466.001.0001>

Tabarés Gutiérrez, R. (2018). La importancia de la cultura tecnológica en el movimiento maker. *Arbor*, 194(789), 471. <https://doi.org/10.3989/arbor.2018.789n3013>

Ministerio Nacional de Educación. (2022). Orientaciones Curriculares para el Área de Tecnología e Informática de la Educación Básica y Media [https://www.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/files\\_public/2022-11/Orientaciones\\_Curriculares\\_Tecnologia.pdf](https://www.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/files_public/2022-11/Orientaciones_Curriculares_Tecnologia.pdf)

Morales Martínez, Y. Dutrenit Bielous, G. (2018). El movimiento Maker y los procesos de generación, transferencia y uso del conocimiento. <https://www.redalyc.org/journal/4576/457653227010/457653227010.pdf>

Sanchez Ludeña, E. (2019). La Educación STEAM y la Cultura Maker <https://conectar.uao.edu.co/wp-content/uploads/sites/14/2020/05/la-educacion-steam-y-cultura-maker.pdf>

## **Producción digital y derechos de autor**

En esta línea temática se abordan trabajos de investigación y experiencias formativas que incluyen, analizan, reflexionan y plantean propuestas formativas alrededor del estudio de los derechos de autor en el contexto educativo. En estas propuestas se reconocen los efectos de los derechos de autor desde el papel del maestro, del estudiante, el docente en formación, investigadores, diseñadores de contenidos educativos digitales, diseñadores instruccionales, creadores de cursos y usuarios, en contextos presenciales y virtuales.



## **EVA en mezclas químicas para la competencia de indagación**

**Gina Paola Bautista Dueñas**

**Carlos René Bernal Bernal**

*Maestría en Educación en Tecnología - Universidad Distrital Francisco José de Caldas*

### **Resumen**

El bajo desempeño en competencias científicas de los estudiantes en pruebas nacionales motivó el diseño de un Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA) sobre mezclas químicas, orientado a fortalecer la competencia de indagación en ciencias naturales desde el aprendizaje cooperativo, en estudiantes de grado 5° de la Institución Educativa El Bosque (Soacha). Para el diseño se utilizó la metodología M7. Las secuencias didácticas simulan un viaje en tren con actividades de formulación de hipótesis, análisis de resultados y generación de conclusiones. La propuesta logra articular en el EVA, los conocimientos de las ciencias naturales, los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA), los estándares de competencias, con la metodología de diseño M7, que resultan claves para mejorar el aprendizaje de las ciencias.

### **Abstract**

The student's low outcomes in science skills in national tests has motivated the design of a Virtual Learning Environment (VLE) about chemical mixtures, to strengthen the inquiry skill on natural sciences from cooperative learning for 5th graders at the Educational Institution El Bosque (Soacha). M7 methodology was used for the design. The didactic sequences simulate a train trip with hypothesis formulation activities, analysis of results and generation of conclusions. In the EVA, the knowledge of natural sciences, the Basic Learning Rights (BLR), and the skills standards are articulated with the M7 design methodology, which are the key to improve science learning.

## **Palabras clave**

Entorno Virtual de Aprendizaje, competencia científica de indagación, aprendizaje cooperativo, modelo M7, educación primaria.

## **Introducción**

El uso de mediaciones tecnológicas derivadas de las TIC han adquirido mayor importancia a partir del año 2020, debido a la contingencia mundial causada por la pandemia del COVID 19 (UNESCO, 2020). En efecto, cada vez es más común encontrar en las aulas de clase elementos tecnológicos como televisores, computadores, celulares, tabletas, entre otros, que han pasado de ser distractores a ser herramientas de apoyo para los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Esto ha conducido a los docentes a incursionar en el dominio de una amplia gama de recursos que permiten incorporar las TIC a la educación, entre los que resaltan los Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA), que se encuentran alojados en la web, favorecen la intercomunicación e interconexión con los estudiantes y la gestión y administración académica mediante la creación de cursos, así como el seguimiento y la evaluación de los aprendizajes. Los EVA, también promueven la comunicación fluida y el desempeño de nuevos roles activos entre los actores educativos a través del aprendizaje colaborativo y cooperativo que inciden en la construcción de los conocimientos y en el desarrollo de diferentes competencias (Bustos & Coll, 2010; Belloch, 2012; Boneu, 2007; Segura & Gallardo, 2013; Cedeño, 2019).

El problema de investigación surge en la Institución Educativa El Bosque (Soacha, Cundinamarca) con estudiantes del área de ciencias naturales, cuyos resultados en las pruebas de estado del año 2023 evidenciaron un desempeño inferior al promedio nacional, ubicando a la mayoría de los estudiantes en los niveles 1 y 2, de los 4 posibles, en el desarrollo de las

competencias científicas. Sumado a ello, la opinión de los docentes del área de ciencias naturales en primaria señala bajos niveles en la conceptualización y el desarrollo de competencias científicas, lo cual dificulta el aprendizaje de conceptos más complejos en los años posteriores de formación.

Desde la perspectiva de la educación en y con tecnología, se propone hacer un uso innovador de los recursos tecnológicos en las clases de Ciencias Naturales, a través del diseño de un EVA para estudiantes de quinto de primaria de la Institución Educativa El Bosque, que aborde la temática de mezclas químicas y promueva el desarrollo de la competencia de indagación, por medio de la metodología de aprendizaje cooperativo.

### **Diseño del Entorno Virtual de Aprendizaje**

Para el diseño y desarrollo del EVA, se articularon los conocimientos de química, los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA) y los estándares de competencias con la metodología de diseño M7 que tiene como objetivo orientar a los docentes en el proceso de creación de artefactos tecnológicos tales como EVA, AVA, PLE y MOOC, para potenciar los procesos de enseñanza y aprendizaje. El diseño M7 es un proceso cíclico que cuenta con siete etapas: equipo, contexto, competencias, creación del contenido, evaluación, diseño y prueba, que permite retomar cualquier etapa para realizar los ajustes necesarios. (Benavides y Garzón, 2022)

El **equipo** fue conformado por dos Licenciados en Química, estudiantes de la Maestría de educación en tecnología, con un dominio disciplinar, didáctico y tecnológico, para el desempeño de funciones específicas como tutores y diseñadores.

Al analizar el **contexto** de los estudiantes de básica primaria del grado quinto de la Institución Educativa El Bosque, se identificó que en su mayoría no cuentan con computadores o conexión a internet en sus hogares. Por ello se estableció la modalidad presencial ya que la

institución cuenta con 3 salas de sistemas, cada una con acceso a internet y televisor, para la implementación del EVA.

El modelo pedagógico de aprendizaje cooperativo (AC), asegura que los estudiantes se involucren cognitiva, física, emotiva y psicológicamente en la construcción de su propio conocimiento, ya que permite trabajar en grupos reducidos para maximizar el aprendizaje propio y el de los demás. Sus componentes son: la interdependencia positiva, la interacción promotora cara a cara, la responsabilidad individual y grupal, el uso adecuado de las habilidades sociales y el procesamiento grupal. (Jhonson et al., 1994; Jhonson & Jhonson, 1999).

Inicialmente se aplicó un test de ideas previas para reconocer las necesidades específicas del grupo, que también sirvió de guía para la planificación pedagógica y didáctica de los contenidos del EVA.

Para el **diseño del EVA** se elaboraron un total de 3 secuencias didácticas que integran los estándares de competencias y los DBA en las temáticas de clasificación de materiales, tipos de mezclas y técnicas de separación de mezclas e incluyen actividades de aprendizaje cooperativo, orientadas al fortalecimiento de la competencia de indagación.

Los objetivos de enseñanza y aprendizaje propuestos fueron: diferenciar las sustancias puras de las mezclas, describir las características de una mezcla, identificar los tipos de mezclas y, comprender y aplicar los métodos de separación de mezclas.

En la etapa de **contenido** se definieron los aspectos comunicativos del EVA como la interfaz y el diseño los cuales complementan el modelo pedagógico. El nombre del EVA *Indagación química: tú pasaporte al mundo de las mezclas*, establece una narrativa de un viaje en tren, para lo cual los estudiantes deben conformar grupos cooperativos y completar una serie de actividades para recibir sellos en su pasaporte virtual. Por ello, el Banner principal del EVA

presenta la imagen de un pasaporte y para la interfaz se utilizan imágenes de mapas y trenes para la ambientación del entorno y de los RED.

Para la **evaluación** se diseñaron cuatro rubricas que miden el desarrollo de las habilidades científicas propias de la competencia de indagación como lo es la formulación de hipótesis, la habilidad para leer y hacer tablas y gráficas, la habilidad para interpretar resultados y la generación de conclusiones. Para evaluar el uso de la metodología de aprendizaje cooperativo se analizan los componentes básicos por medio de guías de observación en los cuales se establecen indicadores como: La composición de los grupos; forma de asumir el rol; actitudes en las actividades, y opiniones y aportes. Finalmente, se diseñó una encuesta que mide el grado de satisfacción de los estudiantes respecto al uso del EVA y su efectividad.

En la etapa de **diseño** se elaboraron tres módulos de aprendizaje llamados estaciones. Cada una tiene seis sub módulos con sus respectivos recursos digitales y actividades que siguen el camino propuesto en las secuencias didácticas de introducción, desarrollo y cierre.

En la estación 1 *De la pureza a la combinación* se desarrolla el tema de sustancias puras y mezclas, en la estación 2 *Descubriendo los tipos de mezclas* se busca comprender las diferencias entre los tipos de mezclas y, en la estación 3 *Trucos y técnicas para separar mezclas* se dan a conocer los métodos de separación de mezclas. Así en todas las estaciones, se encuentran recursos tecnológicos para desarrollar las actividades, que incluyen tres juegos en línea, tres videos explicativos, cuatro infografías, cuatro foros, dos laboratorios y un escape room, las cuales utilizan distintas técnicas de aprendizaje cooperativo, que buscan fortalecer la competencia científica de indagación mediante la formulación de hipótesis, el análisis de resultados por medio de tablas y gráficas y la elaboración de conclusiones. Los recursos y las actividades desarrolladas en cada estación se describen en las tablas 1, 2 y 3.

**Tabla 1.**

Estación 1 De la pureza a la combinación

| SECCIÓN                          | DESCRIPCIÓN                                                                                                                                                                                            |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>PUERTA DE EMBARQUE</b>        | Se presenta un juego en línea para identificar las ideas previas sobre la clasificación de materiales en sustancias puras y mezclas. Luego se muestra un vídeo explicativo sobre el tema.              |
| <b>INFOGRAFIÁTE HIPÓTESIS</b>    | Contiene una infografía sobre cómo elaborar una hipótesis científica. Por medio de una pregunta problema y una técnica cooperativa los estudiantes redactan una hipótesis                              |
| <b>INFOGRAFIÁTE TABLAS</b>       | Muestra una infografía sobre cómo elaborar Tablas de resultados. Por medio de una consulta y una técnica cooperativa los estudiantes proponen una tabla de clasificación de sustancias puras y mezclas |
| <b>PONTE A PRUEBA</b>            | Se repite el juego de la puerta de embarque de forma individual y se suman los puntajes del grupo cooperativo para así promover la interdependencia positiva                                           |
| <b>INFOGRAFIÁTE CONCLUSIONES</b> | Contiene una infografía sobre cómo redactar una conclusión. Por medio de una técnica cooperativa los estudiantes redactan una conclusión grupal y la publican en un foro                               |
| <b>CONSIGUE TU SELLO</b>         | Los estudiantes diligencian un boleto de salida con la autoevaluación de lo que sabían, lo que aprendieron, lo que más les gustó y lo que más se les dificultó.                                        |

Nota: Elaboración propia.

**Tabla 2.**

Estación 2 Descubriendo los tipos de mezclas

| SECCIÓN                              | DESCRIPCIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>TERMINAL DE EMBARQUE</b>          | Se propone un reto en el cual se debe elaborar una hipótesis grupal a partir de una situación problema y publicarla en el foro.                                                                                                                                            |
| <b>VAGÓN DE EXPERIMENTOS BÁSICOS</b> | Se presenta el procedimiento para realizar una práctica de laboratorio del reto planteado en la terminal de embarque. Los estudiantes deben realizar una tabla de resultados                                                                                               |
| <b>VAGÓN DEL APRENDIZAJE LÚDICO</b>  | Se presenta un video explicativo sobre la clasificación de las mezclas. A partir de este los estudiantes realizan un resumen de Cornell y un juego en línea para retroalimentar lo aprendido                                                                               |
| <b>TERMINAL DE CONCLUSIONES</b>      | Por medio de una técnica cooperativa los estudiantes redactan una conclusión grupal sobre el experimento realizado, las cuales son publicadas en un foro de debate con el fin de promover la discusión académica entre los grupos.                                         |
| <b>ESTACIÓN DE ENTREGA</b>           | Se plantea una situación problema donde los estudiantes deben proponer una hipótesis grupal. Posteriormente por medio de una infografía aprenden cómo realizar gráficas. Elaboran una gráfica a partir de los resultados presentados y finalmente redactan una conclusión. |
| <b>CONSIGUE TU SELLO</b>             | Los estudiantes diligencian un boleto de salida con la autoevaluación de lo que sabían, lo que aprendieron, lo que más les gustó y lo que más se les dificultó.                                                                                                            |

Nota: Elaboración propia.

**Tabla 3.**

Estación 3 Trucos y técnicas para separar mezclas

| SECCIÓN                          | DESCRIPCIÓN                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>VAGÓN DE BIENVENIDA</b>       | Se presenta un juego introductorio para identificar las ideas previas sobre los métodos de separación mezclas.                                                                                                                                          |
| <b>VENTANA AUDIOVISUAL</b>       | Se presenta un video explicativo sobre los métodos de separación de mezclas. A partir de este los estudiantes realizan un resumen de Cornell y por medio de una técnica cooperativa se retroalimenta lo aprendido                                       |
| <b>COCINA DEL TREN EN APUROS</b> | Por medio de un Escape room los estudiantes afianzan lo aprendido en el video explicativo y descubren los materiales para utilizar en el laboratorio de la siguiente sección                                                                            |
| <b>RIELES DEL LABORATORIO</b>    | Se presenta el procedimiento para realizar una práctica de laboratorio sobre el reto de purificar el agua del tren. Los estudiantes deben plantear una hipótesis, construir una tabla de resultados, graficar los resultados y redactar una conclusión. |
| <b>FORO DE VIAJEROS</b>          | En esta etapa los grupos generan preguntas del tema a sus compañeros y participan respondiendo las preguntas de otros grupos.                                                                                                                           |
| <b>CONSIGUE TU SELLO</b>         | Los estudiantes diligencian un boleto de salida con la autoevaluación de lo que sabían, lo que aprendieron, lo que más les gustó y lo que más se les dificultó.                                                                                         |

Nota: Elaboración propia.

Por último, luego de tener la versión inicial, se realizaron las **pruebas funcionales** de navegación y funcionamiento de los RED así como del cargue a la plataforma de Moodle.

También se realizó una evaluación por un grupo de expertos<sup>1</sup>, y los ajustes sugeridos para mejorar el EVA.

### **Conclusiones**

El EVA es flexible y se adecua a los ritmos de aprendizaje de los estudiantes ya que disponen de tiempo para su desarrollo, ejercen roles más activos y el aprendizaje es significativo. El diseño de la interfaz genera un impacto positivo y llamativo. La constante comunicación entre los actores del proceso educativo rompe las barreras físicas y temporales y enriquece el aprendizaje. El EVA favorece el fortalecimiento de la competencia de indagación, puesto que las actividades desarrollaron las habilidades científicas de manera gradual y constante, por medio de la observación, análisis, recolección de datos y generación de conclusiones de situaciones reales.

Se ven grandes posibilidades en la aplicación del EVA orientado por el diseño M7, ya que resultó ser un recurso completo, llamativo y fácil de navegar. Las actividades tienen un propósito claro de trabajo cooperativo, sus resultados son medibles y evaluables por los DBA y los estándares de ciencias naturales. Para el diseño de un EVA se recomienda contar con una narrativa clara que guíe y oriente la navegación a través del entorno y sus recursos, y familiarizar a los estudiantes en su manejo de tal manera que la navegación sea más sencilla.

### **Referencias**

Belloch, C. (2012) Entornos virtuales de aprendizaje. *Universidad de Valencia*.

<https://www.uv.es/bellohc/pedagogia/EVA3.pdf>

Benavidez, N. y Garzón, J. (2022). *Modelo M-7: una nueva metodología de diseño de ecosistemas virtuales de aprendizaje a partir de la revisión sistemática de literatura*.

---

<sup>1</sup> Dos docentes de Ciencias Naturales y un tercer experto en recursos tecnológicos para validar el diseño y funcionamiento general del EVA, los criterios de valoración fueron los aspectos pedagógico, comunicativo y técnico, con promedios de 5.0 y 4.5

- [Tesis de maestría, Universidad Distrital Francisco José de Caldas] Repositorio institucional de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas.  
<https://repository.udistrital.edu.co/server/api/core/bitstreams/c537b045-0ecc-49df-9b03-6bcebc5776b8/content>
- Boneu, J. (2007). Plataformas abiertas de e-learning para el soporte de contenidos educativos abiertos. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, 4(1)
- Bustos, A. & Coll, C. (2010). Los entornos virtuales como espacios de enseñanza y aprendizaje. Una perspectiva psicoeducativa para su caracterización y análisis. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*. 15(44), 163-184.  
[https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1405-66662010000100009&script=sci\\_abstract&tlng=en](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1405-66662010000100009&script=sci_abstract&tlng=en)
- Cedeño, E. (2019). Entornos virtuales de aprendizaje y su rol innovador en el proceso de enseñanza. *Rehuso*, 4(1).
- Jhonson, D., Jhonson, R. & Holubec, E. (1994). El aprendizaje cooperativo en el aula. Editorial Paidós SAICF.
- Jhonson, D. & Jhonson, R. (1999). Aprender juntos y solos. Grupo editorial Aique S.A.
- Segura, A. & Gallardo, M. (2013). Entornos virtuales de aprendizaje: nuevos retos educativos. Educación a distancia en entornos virtuales afectivos. *Revista científica electrónica de Educación y Comunicación en la Sociedad del Conocimiento*. 13(2), 260-272.  
<https://doi.org/10.30827/eticanet.v13i2.11995>
- UNESCO. (2020). La educación transforma vidas. Obtenido de <https://es.unesco.org/themes/education#:~:text=La%20UNESCO%20considera%20que%20la,los%20aspectos%20de%20la%20educaci%C3%B3n>.



## **ATE: Comprender la ciencia a través de la Ganadería**

Rubén Darío Giraldo Díaz, Maestría en Educación en Tecnología UDFJC.

### **Resumen**

Se presenta el diseño de una actividad tecnológica escolar (ATE) que aborda crítica y reflexivamente los impactos ambientales de la ganadería, con el fin de favorecer el uso comprensivo del conocimiento científico (UCCC) en estudiantes de grado 11. La estrategia integra las políticas públicas para la enseñanza de las ciencias naturales y de la tecnología, además incorpora actividades que favorecen el trabajo en equipo, el aprendizaje significativo, el uso de herramientas digitales y la comprensión de fenómenos científicos y tecnológicos que intervienen en la vida del estudiante y reflejan las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad (CTS). La ATE busca promover la construcción de conocimiento científico, a partir de la comprensión de la ganadería y sus impactos ambientales en la vida cotidiana.

### **Abstract**

It presents the design of a Technological Activity at School (TAS) that critically and reflectively approaches the environmental impacts of livestock farming, aiming to promote the Comprehensive Use of Scientific Knowledge (CUSK) among 11th-grade students. The strategy integrates public policies for teaching natural sciences and technology, incorporating activities that foster teamwork, meaningful learning, digital tool usage, and understanding of scientific and technological phenomena that affect students' daily lives and reflect the relationships between science, technology, and society (STS). The TAS seeks to promote scientific knowledge construction through understanding livestock farming and its environmental impacts on daily life.

### **Palabras clave**

Actividad Tecnológica Escolar, Uso Comprensivo del Conocimiento Científico, Cambio Climático, Aprendizaje significativo.

### **Introducción**

Se expone el proceso de diseño de una Actividad Tecnológica Escolar que analiza de forma crítica el impacto ambiental de la ganadería convencional en la generación de gases de efecto invernadero (GEI) y el cambio climático, con la intención de favorecer el desarrollo del uso comprensivo del conocimiento científico en estudiantes de grado 11 de la Institución Educativa Distrital (IED) Villas del Progreso-Bosa (Bogotá).

Los aspectos que configuran la problemática identificada en la IED son: 1. los resultados de las pruebas Saber-11 durante el periodo 2019-2023 en el área de ciencias naturales (CN) que ubican a los estudiantes en el nivel 2, de los cuatro valorados por el ICFES (2019); 2. la evaluación de la competencia UCCC para el mismo periodo arrojó un porcentaje del 40 al 60% de respuestas erróneas; 3. a través de observaciones de clase y cuestionarios, se evidencian las dificultades de los estudiantes para identificar fenómenos naturales en la vida cotidiana y relacionarlos con el conocimiento científico, aspectos fundamentales en esta competencia.

Por tanto, la ATE con enfoque CTS (ATE-CTS) tiene como objetivo favorecer el desarrollo de la competencia UCCC, entendida como: “la capacidad de comprender y usar nociones, conceptos y teorías de las ciencias naturales en la solución de problemas, y de establecer relaciones entre conceptos y conocimientos adquiridos, y fenómenos que se observan con frecuencia” (ICFES, 2019, p 8). Lo cual es coherente con los planteamientos de formación en CN propuestos en los estándares básicos de competencia (MEN, 2006) y con el enfoque de la ATE-CTS que promueve el aprendizaje de la tecnología, al plantear situaciones relacionadas con su aplicación en distintos contextos (MEN, 2022).

Los fundamentos teóricos y metodológicos del diseño de la ATE-CTS se describen a continuación:

### **Actividades Tecnológicas Escolares de enfoque ciencia, tecnología y sociedad**

Las ATE se configuran como una estrategia pedagógico-didáctica para la enseñanza de la tecnología y las CN (Barrios y Rodríguez 2019; Sánchez y Rodríguez, 2020; MEN, 2022; Umaña, 2020), por lo que su diseño se orienta hacia el aprendizaje de conceptos y habilidades de estas disciplinas, a partir de la resolución de situaciones problema (Quintana, Páez y Téllez, 2018) que pueden abordarse desde una de sus cuatro estrategias: análisis a través de la construcción, diseño, análisis y CTS.

De acuerdo con el MEN (2022) y Quintana, Páez y Téllez (2016) el enfoque CTS posibilita a los educandos asumir una postura crítica y reflexiva frente a impactos sociales, económicos y ambientales producto de los desarrollos tecnológicos, pues se analiza y comprende la interacción entre la tecnología y la sociedad, y su relación con la vida cotidiana. De este modo, se busca que el estudiante construya su postura a partir del estudio de situaciones controversiales, la búsqueda de información y el intercambio de argumentos (Quintana, 2016; Quintana et al., 2016), es decir, se construye conocimiento a partir de la deliberación. Por tanto, la ATE de enfoque CTS es una estrategia para comprender y argumentar, sobre las problemáticas ambientales asociadas a la ganadería convencional.

### **Diseño de la ATE-CTS**

En esta fase se integran tres características que le dan soporte a la ATE, y que incluyen aspectos tecnológicos, cognitivos y pedagógico-didácticos.

**Características tecnológicas:** Se considera la ganadería como tema de interés tecnológico, en concordancia con el MEN (2022), Quintana et al. (2016) y Quintana et al. (2018)

que afirman que la tecnología puede estudiarse desde sus procesos productivos, en sus distintas dimensiones, lo que permite a los estudiantes abordar de manera crítica y reflexiva las problemáticas ambientales ocasionadas por la esta, además de motivarlos a proponer soluciones.

La ganadería se analiza desde dos sistemas: la producción convencional y la silvopastoril, indagando con los estudiantes sus características e impactos ambientales, de manera que construyan argumentos personales frente al tema; y puedan tomar decisiones informadas sobre aspectos que tienen gran influencia en la sociedad y en sus vidas (MEN, 2022; Quintana et al., 2016).

**Características cognitivas:** Las actividades diseñadas hacen uso de distintos recursos digitales y de estrategias que requieren: la realización de escritos, audios e infografías, el análisis de vídeos e imágenes, y la producción de un documental que expone una posición argumentada sobre el tema y las implicaciones del uso de la tecnología, con el objetivo de incentivar el interés, la participación y el trabajo en equipo de los jóvenes. Asimismo, las actividades fortalecen las habilidades y evidencias de aprendizaje del UCCC (ICFES, 2019) como se expone en la tabla 1.

**Tabla 1.**  
*Actividades y evidencias de aprendizaje ATE.*

| Actividad                                         | Evidencia de aprendizaje                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tablero digital: La producción de alimentos       | Reconoce posibles cambios en el entorno relacionados con la ganadería. Identifica características de fenómenos naturales en ecosistemas ganaderos.                                                                                                                                                                                  |
| Opinión: vídeo emisión de metano.                 | Establece relaciones entre conceptos científicos y fenómenos naturales en ganadería para explicar el entorno. Reconoce la importancia del conocimiento científico, para comprender fenómenos naturales en la ganadería.                                                                                                             |
| Meme: Impactos ambientales de la Ganadería.       | Reconoce posibles cambios en el entorno relacionados con la ganadería. Identifica características de fenómenos naturales en ecosistemas ganaderos.                                                                                                                                                                                  |
| Infografía: Ganadería convencional y sostenible.  | Identifica características de fenómenos naturales en ecosistemas ganaderos. Establece relaciones entre conceptos científicos y fenómenos naturales en ganadería para explicar el entorno.                                                                                                                                           |
| Audio: Relación metano y cambio climático.        | Establece relaciones entre conceptos científicos y fenómenos naturales en ganadería para explicar el entorno. Reconoce la importancia del conocimiento científico, para comprender fenómenos naturales en la ganadería.                                                                                                             |
| Documental: Aspectos ambientales de la Ganadería. | Establece relaciones entre conceptos científicos y fenómenos naturales en ganadería para explicar el entorno. Reconoce la importancia del conocimiento científico, para comprender fenómenos naturales en la ganadería. Participa en debates, argumentado su postura frente a los impactos ambientales provocados por la ganadería. |

**Nota:** Elaboración propia (2024).

**Características pedagógico-didácticas:** Desde el modelo constructivista se incentiva la participación de los estudiantes en la construcción de sus conocimientos, a través de actividades

que favorecen la interacción y la articulación de conocimientos científicos sobre la ganadería y sus impactos con otros saberes, y su aplicación en la resolución de problemas en otros contextos (Ausubel, 1980).

***ATE: “Un Viaje con la Ganadería: ¿Acaso impacta la carne que consumo?”***

Para el diseño de la ATE, se exploraron las motivaciones de aprendizaje de los estudiantes (Barrios y Rodríguez, 2019), sobre temas de las ciencias naturales, a partir de una encuesta de sondeo; en la que, un 60,6% manifestó interés por el tema de la producción agropecuaria, lo que posibilita el estudio de problemáticas e impactos ambientales causados por el hombre, en concordancia con los objetivos de formación de las ATE frente a la ciencia, la tecnología y el desarrollo de competencias.

De este modo, la ATE aborda la problemática ambiental de la producción ganadera desde la perspectiva del consumidor, ya que la carne es un alimento de consumo cotidiano. Se aplicó, un pretest que valoró el conocimiento previo de los estudiantes y su nivel en el UCCC, encontrando nociones básicas sobre el tema, y que el 50% se ubican entre los niveles 2 y 3 de los 4 establecidos para esta competencia. Las actividades propuestas involucran el trabajo en equipo y el uso de herramientas digitales como: textos, vídeos, imágenes, infografías, entre otros, para favorecer el desarrollo de la competencia y el aprendizaje de la temática.

De acuerdo con la propuesta del MEN (2022) y Quintana (2016), la estructura de la ATE-CTS establece un hilo conductor para el tema de la ganadería el cual: inicia con la presentación de los principales impactos ambientales de los alimentos, en la unidad 1; se desarrolla en las siguientes unidades, al profundizar en la producción ganadera y sus características; y finaliza, al exponer y favorecer la construcción de argumentos, para debatir sobre las implicaciones de la

producción tradicional y la silvopastoril, conformando un total de 10 unidades tal y como aparecen en la tabla 2.

**Tabla 2.**  
*Estructura de la ATE “Un viaje con la Ganadería: ¿Acaso impacta la carne que consumo?”*

| Unidad                                                                 | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Un Viaje con la Ganadería: ¿Acaso impacta la carne que consumo?</b> | Corresponde al título de la ATE, presenta a los estudiantes el tema que será estudiado de manera clara, atractiva e interesante.                                                                                                                                      |
| <b>¿Qué vamos a pastorear?</b>                                         | Expone de manera general el tema de la Ganadería, partiendo de la producción de alimentos, con la intención de despertar el interés.                                                                                                                                  |
| <b>Trazando Intenciones...</b>                                         | Presenta los objetivos de aprendizaje: 1. las habilidades del UCCC (ICFES, 2019), 2. la participación en deliberaciones sobre el uso de la tecnología (MEN, 2022).                                                                                                    |
| <b>¿Listos para pastorear?</b>                                         | Justifica la importancia del tema, generando procesos reflexivos frente a los alimentos que consume y los impactos que estos generan.                                                                                                                                 |
| <b>¡Rumiando la controversia!</b>                                      | Plantea dos perspectivas principales del impacto ambiental de la ganadería: la producción convencional y la silvopastoril, generando un contraste y reflexión entre las mismas.                                                                                       |
| <b>Forrajeando argumentos...</b>                                       | Define las posturas en deliberación, que requiere del trabajo activo de los estudiantes, para identificar, construir y fortalecer los argumentos que presentarán en su actividad final, esto incluye: búsqueda de información, planeación y grabación del documental. |
| <b>Mugiendo... Endo...</b>                                             | Menciona las instrucciones finales para la presentación del documental, destacando que dicha producción debe dirigirse a una audiencia que desconoce el tema.                                                                                                         |
| <b>Demuuustrando lo aprendido!!!</b>                                   | Propone la realización de una conclusión de lo aprendido. Presenta la rúbrica de evaluación, donde los estudiantes podrán identificar el nivel de desarrollo del UCCC.                                                                                                |
| <b>¡Las Tareas de Vaquería!</b>                                        | Es el nombre que reciben las diferentes actividades a desarrollar, tienen instrucciones específicas para cada una. Favorecen el desarrollo de las habilidades del UCCC.                                                                                               |
| <b>¡Lifehacks Bovinos!</b>                                             | Son datos curiosos relacionados con la ganadería que complementan las lecturas principales.                                                                                                                                                                           |
| <b>Ganade...Guía...</b>                                                | Es la introducción y presentación de la ATE, para facilitar su uso.                                                                                                                                                                                                   |

*Nota:* Elaboración propia a partir de la propuesta de MEN (2022) y Quintana (2016).

Los estudiantes pueden acceder a la ATE en formato físico o digital, por lo que se han añadido hipervínculos y códigos QR para facilitar su participación en las actividades. Igualmente, se usa un lenguaje claro y conciso, para explicar las actividades a realizar y el tema estudiado, esto va acompañado de un estilo gráfico en formato cómic, que agrupa los textos en recuadros facilitando su lectura, además se incorporan cuatro personajes que acompañan al estudiante en su camino de aprendizaje, como se muestra en la figura 1.

**Figura 1**  
*Estilo gráfico ATE*



*Nota:* Elaboración propia (2024). La ATE puede consultarse en: <https://n9.cl/atects>

## **Conclusiones**

El diseño de la ATE-CTS es adecuado para favorecer el desarrollo del UCCC, pues se fundamenta en las evidencias de aprendizaje para esta competencia, en las políticas públicas nacionales, y en los postulados teóricos para este tipo de estrategia. Las actividades propuestas abordan la producción ganadera, desde una perspectiva crítica y reflexiva, que promueve en los estudiantes la toma de decisiones, la participación, el trabajo en equipo y la comprensión de impactos ambientales en la vida cotidiana.

Para el diseño de esta propuesta, fue importante identificar las necesidades de aprendizaje de los educandos en CN, mediante: la observación y el análisis en el aula, el reconocimiento de sus saberes previos e intereses, y los planteamientos de las políticas educativas; con el fin de conformar una propuesta integral que favorezca los objetivos de esta área. Asimismo, se establecieron las intenciones de aprendizaje de la competencia UCCC, lo que facilitó el planteamiento de actividades intencionadas de acuerdo con el modelo pedagógico constructivista, promoviendo la participación del estudiante en la temática.

## **Referencias bibliográficas**

- Ausubel, D. (1980). *Psicología Educativa: Un Punto de Vista Cognoscitivo*. México D.F.: Editorial Trillas.
- Barrios, E., & Rodríguez, B. (2019). Actividades Tecnológicas Escolares: escenarios de formación científica y ciudadana en básica primaria usando los superhéroes. 465-474. <http://repositorio.uptc.edu.co/handle/001/5624>
- ICFES. (2019). *Marco de Referencia de la Prueba de Ciencias Naturales Saber 11°*. Bogotá: Dirección de Evaluación, ICFES.

- Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas*. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.
- Ministerio de Educación Nacional. (2022). *Orientaciones Curriculares para el Área de Tecnología e Informática en Educación Básica y Media*. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.
- Quintana, A. (2016). *Orientaciones para la elaboración de Ates de debate argumentado*. Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Quintana, A., Páez, J. J., & Téllez, P. (2016). *Actividades Tecnológicas Escolares y Energías Renovables: Una propuesta didáctica para la educación en tecnología*. Bogotá.
- Quintana, A., Páez, J., & Téllez, P. (2018). Actividades tecnológicas escolares: un recurso didáctico para promover una cultura de las energías renovables. *Pedagogía y Saberes*(48), 43-57. <https://doi.org/10.17227/pys.num48-7372>
- Sánchez, J., & Rodríguez, S. (2020). *Actividad Tecnológica Escolar (ATE) sobre energías limpias, como propuesta didáctica para concientizar acerca del cuidado ambiental*. [Tesis de Maestría, Universidad Distrital Francisco José de Caldas]: Repositorio Universidad Distrital Francisco José de Caldas. <http://hdl.handle.net/11349/22971>
- Umaña, J. L. (2020). *Actividad Tecnológica Escolar para el Desarrollo de las Competencias Científicas*. [Tesis de Maestría, Universidad Distrital Francisco José de Caldas]: Repositorio Universidad Distrital Francisco José de Caldas. <http://hdl.handle.net/11349/28219>



Juan Camilo Garzón

### Resumen

Esta ponencia tiene como propósito dar a conocer ante la comunidad académica la Metodología de Diseño de Ecosistemas Virtuales de Aprendizaje **M7**. Esta propuesta es resultado de una investigación realizada entre los años 2021 y 2022, en el marco del proceso de formación posgradual de la Maestría en Educación en Tecnología de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Es importante aclarar que, producto también de esta investigación, se plantea una nueva categoría denominada “**Ecosistemas Virtuales de Aprendizaje**”, la cual agrupa los EVA (Entornos Virtuales de Aprendizaje), AVA (Ambientes Virtuales de Aprendizaje), PLE (Entornos Personalizados de Aprendizaje) y MOOC (Massive Open Online Course). La investigación previamente mencionada, que se desarrolló por medio de la revisión sistemática de literatura, permitió comparar y analizar los diferentes modelos de diseño utilizados a nivel nacional en procesos de formación posgradual, dando como resultado la creación del **modelo M7**, denominado así por las siete etapas que lo conforman. Dichas etapas son cíclicas inicialmente; luego de tener un primer prototipo, permiten el modelo es sistémico y permite que se retome cualquiera de las etapas con el objetivo de hacer los ajustes necesarios. Así mismo, el modelo **M7**, reconoce que el diseño de Ecosistemas Virtuales de Aprendizaje debe ser realizado por equipos de trabajo que respondan tanto a aspectos **pedagógicos**, como **técnicos y comunicativos**.

**Palabras clave:** Ecosistemas Virtuales de Aprendizaje, Metodología de diseño, Modelo de diseño

### Abstract

The purpose of this presentation is to introduce the M7 Virtual Learning Ecosystem Design Methodology to the academic community. This proposal is the result of research conducted between 2021 and 2022 as part of the postgraduate training process of the Master's Degree in Technology Education at the Francisco José de Caldas District University. It is important to clarify that, also as a result of this research, a new category called "Virtual Learning Ecosystems" is proposed, which groups together EVA (Virtual Learning Environments), AVA (Virtual Learning Environments), PLE (Personalized Learning Environments), and MOOC (Massive Open Online Courses). The aforementioned research, which was developed through a systematic literature review, made it possible to compare and analyze the different design models used nationwide in postgraduate training processes, resulting in the creation of the M7 model, named for its seven

stages. These stages are initially cyclical; After having an initial prototype, they allow the model to be systemic and allow any stage to be returned to in order to make the necessary adjustments. Likewise, the M7 model recognizes that the design of Virtual Learning Ecosystems must be carried out by work teams that address pedagogical, technical, and communicative aspects.

**Keywords:** Virtual Learning Ecosystems, Design Methodology, Design Model

## Introducción

Esta ponencia retoma y profundiza algunos resultados de la investigación denominada *Modelo M7: una nueva metodología de diseño de ecosistemas virtuales de aprendizaje a partir de la revisión sistemática de literatura*. La cual se realizó entre los años 2021 y 2022 en el marco del proceso de formación posgradual de la Maestría en Educación en Tecnología de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, realizada por los magisters Juan Camilo Garzón Cuevas y Nicolás Steven Benavides.

Dicha investigación se realizó por medio de la revisión sistemática de literatura de documentos alojados en tres bases de datos diferentes (Scopus, Google Scholar y bases de datos de universidades a nivel nacional) y que fueran resultado de procesos de formación de Maestría con líneas temáticas de educación en y con tecnología. Así pues, se analizaron documentos que daban cuenta de las metodologías de diseño implementadas por los investigadores.

Así, se evidenció primero que los documentos no dan cuenta de forma detallada de los procesos de diseño implementados por los docentes; segundo, que las diferentes metodologías de diseño únicamente tienen en cuenta aspectos pedagógicos y técnicos, desconociendo los aspectos comunicativos; tercero, que es necesario realizar una categorización que agrupe los EVA, AVA, MOOC y PLE teniendo en cuenta las semejanzas que estos tienen; cuarto, se hace necesario crear un modelo de diseño consciente que tenga en cuenta los tres aspectos previamente mencionados (técnicos, pedagógicos y comunicativos) y que también permita a los diseñadores tener una hoja de ruta clara y puntual del paso a paso, necesaria para desarrollar cualquier Ecosistema Virtual de Aprendizaje.

## Desarrollo

Para entender el funcionamiento del modelo M7, primero se debe reconocer la importancia del diseño instruccional, el cual es la base o punto de partida para el diseño de cualquier Ecosistema Virtual de Aprendizaje, como lo expresa Driscoll (2005, citado por Umaña, 2015) es un documento en el cual se analizan las necesidades de los estudiantes y en donde se tiene en cuenta el contexto

para posteriormente establecer los objetivos de aprendizaje y que permite definir las actividades recursos y evaluaciones que conformaran el espacio. Este formato permite al docente organizar el flujo de trabajo para la construcción de cualquiera de los Ecosistemas Virtuales de Aprendizaje.

Ahora se debe definir que artefactos tecnológicos componen los Ecosistemas Virtuales de Aprendizaje, en primer momento los EVA (Entornos Virtuales de Aprendizaje), Núñez (2011) define los EVA como un espacio que está compuesto por herramientas y recursos Que facilitan la interacción del estudiante y docente con el fin de potenciar los procesos de enseñanza aprendizaje, los EVA permiten la interrelación de los sujetos, permitiendo el desarrollo individual y colectivo. Así mismo, los AVA (Ambientes Virtuales de Aprendizaje) son definidos por Bernadette (2019, citado por Briceño y Molina, 2021), como espacios con propósitos educativos que son mediados por un software y que contiene diferentes contenidos digitales y permiten la interacción de los usuarios.

Por otro lado, los Personal Learning Environments - Entornos Personalizados de Aprendizaje (PLE) según Lazo (2013) los define como la evolución de los EVA, en los cuales se potencian el aprendizaje autónomo permitiendo que los estudiantes sean los actores principales dentro de su proceso de formación y por último los MOOC (Massive Open Online Course - Curso abierto masivo en línea) Said (2018) señala que son programas gratuitos que deben estar contados con internet y representan la transformación de la educación tradicional por medio de una plataforma abierta que permite que el acceso a cualquier persona en cualquier lugar del mundo siempre y cuando cuente con acceso a internet, los MOOC están compuestos por espacios de interacción, documentos, imágenes videos, etc. Como se evidencia en las definiciones previamente expuestas, los EVA, AVA, PLE y MOOC tienen muchos elementos comunes en sus componentes, estructura y funcionamiento, lo cual hace pensar primero ¿Hay un modelo de diseño que sea capaz de responder al diseño de cualquiera de los Ecosistemas Virtuales de Aprendizaje antes mencionados? Como respuesta a esta pregunta y resultado de la investigación previamente mencionada nace el modelo M7, el cual responde al diseño de cualquiera de los Ecosistemas Virtuales de Aprendizaje, previamente mencionados.

El modelo M7 es una herramienta que permitirá a los docentes y equipos de producción tener una hoja de ruta clara para el diseño de cualquiera de estos artefactos tecnológicos. Como se mencionó previamente, el modelo M7 está constituido por 7 etapas, las cuales serán explicadas a continuación:

La etapa uno, es denominada **EQUIPO**, consiste en conformar un **equipo de trabajo** que sea capaz de responder a las necesidades del producto a desarrollar, dicho equipo de trabajo debe estar compuesto por expertos en tres áreas; el área técnica, la cual está encargada de realizar el montaje y programación, además deberá sugerir posibles herramientas y soluciones técnicas para lo que se quiera desarrollar, la segunda área es la Comunicativa, y está encargada de los aspectos gráficos, audiovisuales y comunicativos que se deben tener en cuenta al momento de diseñar estos recursos, por último el área pedagógica la cual puede cumplir el papel de tutor o de docente diseñador.

La clave en la conformación de este equipo debe ser definir las funciones específicas de cada área,

pero esto no debe ser camisa de fuerza en el proceso de diseño, es decir, los diferentes miembros del equipo deben estar presentes durante todo el proceso de diseño.

La etapa dos se denomina **contextualización y en esta se establecen**; la modalidad en la que se implementara el ecosistema virtual de aprendizaje, que puede ser presencia, virtual o híbrida, en esta última se integran las dos modalidades, esto permite definir el tipo de interacción con los estudiantes, si habrá encuentros sincrónicos o asincrónicos etc. El análisis del contexto permite que se definan los recursos con los cuales cuenta el equipo de trabajo para el desarrollo del ecosistema, estos recursos pueden ser tangibles (equipos, materiales, etc.) o intangibles (conectividad, Plataformas, etc.). El análisis del contexto permitirá conocer la población e identificar las necesidades y recursos con los que la misma cuenta, esto se debe consignar en un documento que será la guía para desarrollar el Ecosistema. Por último, se debe revisar el enfoque de la institución por medio de la lectura detallada del PEI (proyecto educativo institucional), esto brindará las bases metodológicas para crear un producto que vaya en concordancia con los objetivos metodologías planteadas por la institución.

La etapa tres se denomina competencias y aquí se deben analizar las competencias (Estándares de competencias planteadas por el MEN), cuáles son las líneas temáticas y didácticas para implementar y con este análisis se debe establecer, el modelo pedagógico, los objetivos de aprendizaje, el cronograma de trabajo, el número de actividades, el tipo de evaluación, como se va a desarrollar el curriculum y como este se complementará con la tecnología.

Etapa cuatro, denominada contenido, aquí se crean los contenidos y se realiza la planificación de las actividades, materiales de estudios y los Recursos Educativos Digitales (Imágenes, videos, Actividades Tecnológicas Escolares, Infografías, Presentaciones, Documentos complementarios, etc.) que harán parte del Ecosistema. La planeación de lo anterior deberá estar enmarcada por el modelo pedagógico definido previamente. En esta etapa debe resaltar el aporte del área comunicativa, ya que se establecerá la interfaz, el uso de metáforas, avatar y aspectos gráficos de importancia. Una vez se tenga la planeación se iniciará el proceso de producción y prueba de los RED, actividades y materiales de estudio, como resultado de esta etapa se tendrá un repositorio con los elementos que conformarán el Ecosistema Virtual de Aprendizaje.

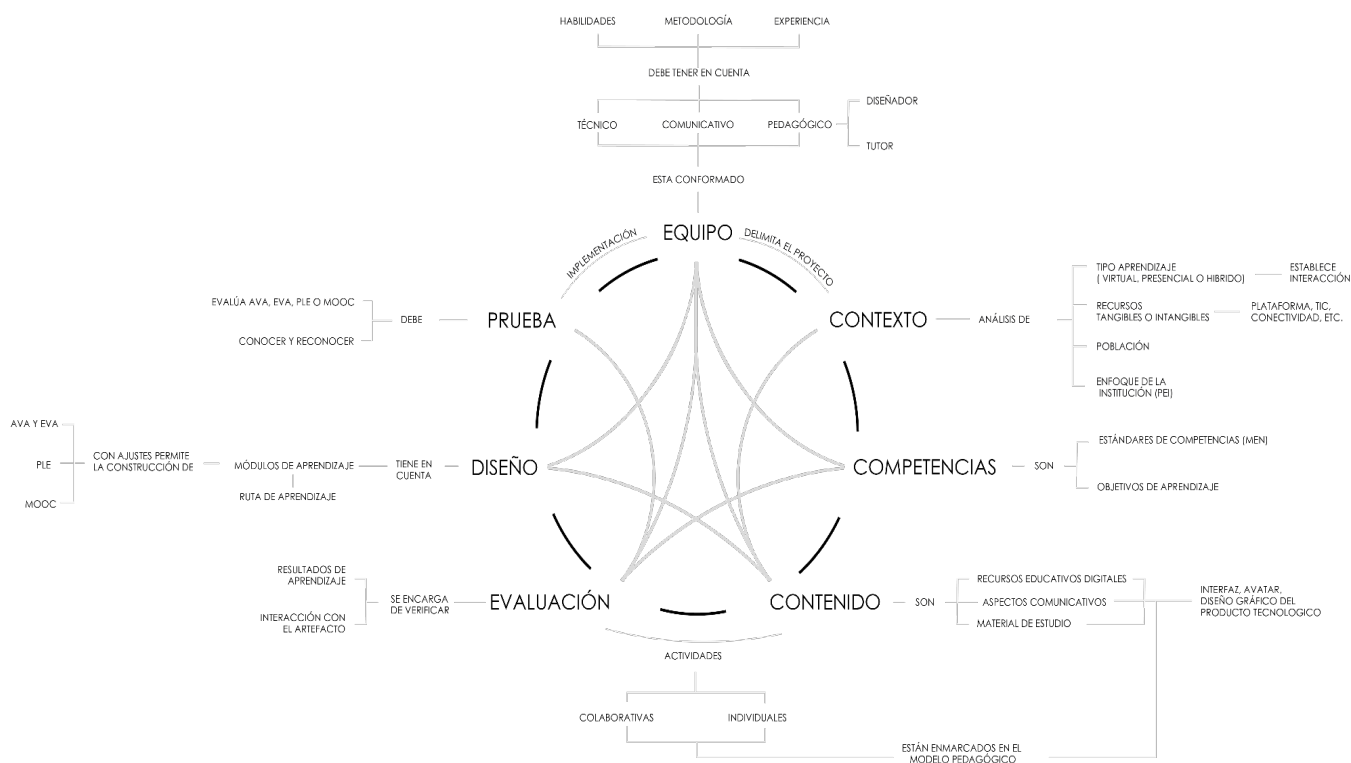
En la quinta etapa, **la evaluación**, se ponen, establecen las rúbricas, se diseñan cuáles serán los parámetros para evaluar no solo de los conocimientos obtenidos por los estudiantes, sino también del Ecosistema Virtual de Aprendizaje, es decir no solo se evalúa al estudiante, sino también se evalúa al artefacto y se genera un diagnóstico del mismo con el fin de ajustar y corregir a futuro los elementos que no funcionen.

La etapa seis denominada, **Diseño**, consiste en la articulación de los contenidos diseñados en las etapas anteriores, la articulación de estos contenidos debe estar enmarcada por la ruta de aprendizaje y puede ser organizada, por ejemplo, en unidades, módulos o ciclos. En esta etapa se establece si el Ecosistema Virtual de Aprendizaje responderá a un AVA, EVA, PLE o MOOC.

En síntesis, esta etapa se asemeja a la construcción de una figura por medio de bloques, es decir, se comienzan a organizar y ensamblar los bloques y dependiendo de esto se da la forma que se requiera.

En la séptima y última etapa llamada **prueba** se debe seleccionar un fragmento del público objetivo y ellos deberán realizar pruebas de navegación, interacción y funcionamiento del AVA, EVA, MOOC o PLE. En esta etapa el modelo M7 deja de ser un modelo cíclico y se convierte en un proceso en red en el cual se puede retomar el diseño desde cualquier etapa con el propósito de realizar los ajustes necesarios para cumplir los objetivos previamente establecidos.

A continuación, se presenta una gráfica en la cual se detalla el funcionamiento del modelo.



## **Aportes o discusión**

Es importante tener en cuenta que el modelo previamente presentado responde a una versión 1.0 o una versión beta, la cual no ha sido posible tener como objeto de estudio en su aplicación.

Por lo cual se espera que esta ponencia sea el punto de partida para dar a conocer el Modelo M7 a la comunidad académica, con el fin promover su aplicación en diferentes contextos, con el fin de analizar posteriormente estas aplicaciones y así poder ajustar y corregir posibles errores dentro del funcionamiento del modelo mismo.

Teniendo en cuenta lo anterior cabe destacar que la versión del modelo M7 presentada en esta ponencia es resultado de un proceso de investigación juicioso, en donde el objeto de estudio principal fueron los modelos de diseño implementados a nivel nacional, teniendo en cuenta lo anterior el modelo M7 destaca por ser una propuesta innovadora situada en el contexto que reconoce la importancia del trabajo en equipo en el proceso de diseño, donde se destaca la importancia de integrar diferentes áreas del conocimiento en pro de un diseño pensado en y para los estudiantes.

Si está bien, el modelo M7, a diferencia de otros modelos, cuenta con varios pasos, el mismo presenta a detalle el paso a paso que debe desarrollar el equipo de trabajo. Brindada claridad al equipo de diseño frente a las acciones a desarrollar.

El seguimiento de cada uno de los pasos descritos en el modelo garantizará eficacia del producto final, es decir, de cualquiera de los Ecosistemas Virtuales de Aprendizaje que se quiera diseñar (EVA, AVA, MOOC o PLE).

## **Aportes o discusión**

1. Es necesario realizar la aplicación del modelo propuesto en diferentes contextos con el fin de poder ajustar algunos aspectos del mismo.
2. La academia debe incentivar y promover los modelos de diseño y los Ecosistemas Virtuales de Aprendizaje como objetos de estudio, entendiendo la importancia que los mismos tienen en la escuela actual.
3. Los investigadores deben apostar por plantear y desarrollar metodologías de diseño que se sean reales y situadas en el contexto, esto permitirá que todo recurso diseñado responda de forma contundente a la población.
4. La academia debe incentivar porque en los documentos que son resultado de sus procesos de formación, se describa a detalle las metodologías de diseño implementadas, con el objetivo que los investigadores o miembros de la comunidad académica puedan tener acceso a esta información.

## Referencias bibliográficas

- Briceño, S. & Molina, R. (2021). Documento maestro Seminario entornos virtuales de aprendizaje. Grupo de investigación DIDACTEC, Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá.
- Benavides, N., & Garzón, J. (2022). Modelo M-7: una nueva metodología de diseño de ecosistemas virtuales de aprendizaje a partir de la revisión sistemática de literatura
- Lazo, J. (2013). Ambientes Personalizados de Aprendizaje: Cambiando La Educación. <https://doi.org/10.25029/OD.2012.5.3>.
- Núñez, T. (2011). Entornos virtuales de enseñanza aprendizaje (EVEA): formación profesional. Edutec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa, (37), a171-a171.
- Said, J, Arul, E., Abdul, S., Azila, N. & Husna, N. (2018). El diseño e implementación de un curso masivo abierto en línea (MOOC) para ecuaciones diferenciales ordinarias (ODE). Revista internacional de ingeniería y tecnología, 7 (4.33), 119-122.
- Umaña, A. (2015). Evaluación de Modelos de Diseño Instruccional: Una Revisión de Literatura. <https://doi.org/10.22458/IE.V16I21.668>.

- Mendoza Niño, M. F. (2018). Fortaleciendo procesos didácticos en el desarrollo del lenguaje oral y escrito de los niños del grado 5-B del colegio Once de Noviembre sede primaria del municipio de Los Patios [Trabajo de Grado Pregrado, Universidad de Pamplona].
- Merton, R.K. - La Entrevista Focalizada. (2020). Scribd.INNOVA Research Journal, ISSN 2477-9024 (Septiembre-Diciembre 2020). Vol. 5, No.3 pp. 182-195 Recuperado el 15 de agosto de 2024, de <http://es.scribd.com/document/359940564/Merton-R-K-La-Entrevista-Focalizada>
- Morales, L., & Pulido-Cortés, O. (2023). Alfabetización inicial: travesías al mundo de la lectura y la escritura. Praxis & Saber, 14(37), e16292. <http://doi.org/10.19053/22160159.v14.n37.2023.16292>
- Pereira, M. G. (2020). Semiosis icónica en el desarrollo del lenguaje infantil. Pragmalingüística/Pragmalingüística, Monográfico 2, 179-198. <https://doi.org/10.25267/pragmalinguistica.2020.iextra2.11> .,p. 188.
- Pillajo Gualoto, M. (2023). La lectura icónica como estrategia metodológica en el desarrollo del lenguaje oral en niños de 3 a 4 años, en la Unidad Educativa Mushuk Pakari del sector de Calderón San Miguel de Común. [Tesis de Maestría]. Quito: Universidad Tecnológica Indoamérica.,p.17. Pillajo Gualoto, M. (2023). La lectura icónica como estrategia metodológica en el desarrollo del lenguaje oral en niños de 3 a 4 años, en la Unidad
- Repositorio Hualago Universidad de Pamplona. <http://repositoriodspace.unipamplona.edu.co/jspui/handle/20.500.12744/7854> ., p.22.
- Tello, M. (2016). El método icono-verbal y su impacto en la comunicación oral. Revista de Educación, 294.
- Valiente Fandiño, L. M., (2016). Leer Imágenes para leer el mundo, la lectura icónica desde una estrategia pedagógica basada en expresiones artísticas en el Jardín Infantil Corpohunza. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/11349/26170>., p.79.
- Vázquez Porta, A. (2020). Lo que no(s) enseñan los libros de texto: análisis del código icónico y lingüístico de los libros de texto de 2o y 4o de Educación Secundaria obligatoria. <http://hdl.handle.net/2183/28911> P. 7



Mónica Andrea Cortés Pérez

Edwin Antonio Díaz Flórez

## **Resumen**

Este artículo presenta la experiencia preliminar del diseño de una secuencia didáctica mediada por un objeto virtual de aprendizaje (OVA) basado en la estrategia de enseñanza para la comprensión dirigida a estudiantes de grado séptimo de educación básica. Dicha investigación mezcla las TIC con el modelo pedagógico constructivista y la estrategia de enseñanza para la comprensión (EpC) del sistema circulatorio, hacia el fortalecimiento de la autonomía, el pensamiento crítico, la comprensión y el aprendizaje significativo. La metodología corresponde a un modelo mixto con enfoque de investigación interactiva. Para el diseño del OVA se siguió la metodología ADDIE y para su implementación se organizó una secuencia didáctica. Los resultados parciales muestran dificultades en la comprensión y contextualización de conceptos relacionados con la circulación en vertebrados y las principales enfermedades en humanos. Sin embargo, se espera que estos puedan ser transformados a través de ambientes que motiven y fortalezcan el proceso de enseñanza y aprendizaje. Este estudio permitirá identificar los conceptos base para el diseño del OVA.

**Palabras clave:** Objeto virtual de aprendizaje, constructivismo, enseñanza para la comprensión, secuencia didáctica

## **Abstract**

This article presents the preliminary experience of designing a teaching sequence mediated by a virtual learning object (VLO) based on the teaching-for-understanding strategy (TfU) for seventh-grade elementary school students. This research combines ICTs with the constructivist pedagogical model and the teaching-for-understanding (TfU) strategy of the circulatory system, aimed at strengthening autonomy, critical thinking, comprehension, and meaningful learning. The methodology corresponds to a mixed model with an interactive research approach. The VLO design followed the ADDIE methodology, and a teaching sequence was organized for its implementation. Partial results show difficulties in understanding and contextualizing concepts related to vertebrate circulation and major human diseases. However, it is hoped that these can be transformed through environments that motivate and strengthen the teaching and learning process. This study will identify the underlying concepts for the VLO design.

**Keywords:** Virtual learning object, constructivism, teaching for comprehension, didactic sequence

## Introducción

Este documento detalla los resultados preliminares obtenidos del trabajo de grado titulado “Secuencia didáctica mediada por un objeto virtual de aprendizaje basado en la estrategia de enseñanza para la comprensión del sistema circulatorio en estudiantes de grado séptimo del Liceo La Presentación Sogamoso-Boyacá”; desarrollado en la Maestría en Educación en Tecnología de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, que tiene como objetivo el diseño de una secuencia didáctica mediada por un OVA bajo la estrategia de enseñanza para comprensión del sistema circulatorio.

En la práctica del aula, se observa que las clases de ciencias siguen un esquema rígido en el que el docente explica de manera magistral, seguido por la presentación de talleres y evaluaciones que buscan verificar y valorar los aprendizajes adquiridos, sumado a esto, la institución carece de espacios donde se pueda integrar la teoría con la práctica mediante la experimentación, lo cual es fundamental en el estudio de las ciencias.

Los estudiantes en grado séptimo adquieren conocimientos de acuerdo a su edad y que desde las ciencias naturales van relacionados a conceptos propios del cuerpo humano y que deben irse asociando a la experiencia dentro de su cotidianidad. Sin embargo, se observa que los estudiantes son memorísticos en la mayoría de los casos no hacen interpretaciones de estos, ni comprenden situaciones problema del contexto (Pozo y otros, 1998). De igual manera, se identifica que las clases son muy teóricas y tradicionales, tornándolas aburridas, poco interesantes generando dispersión, desinterés y poca motivación por aprender, pues los conceptos no tienen relación con el contexto del estudiante, esto evidenciado en el bajo rendimiento académico y la dificultad cuando se trata de explicar los fenómenos y el uso comprensivo del conocimiento científico (Hernández & Jaimes, 2021). Esto se corroboró en los resultados obtenidos de las Pruebas Evaluar para Avanzar presentadas en el año 2021, donde se evidenció que el 58% de los estudiantes presentaban dificultades en las habilidades de explicación de fenómenos y el uso comprensivo del conocimiento científico, al no poder identificar las características de una situación de la cotidianidad. Este hecho se comprobó mediante una prueba piloto realizada sobre relaciones ecológicas que evaluaba habilidades de pensamiento relacionadas con el proceso de comprensión, tales como relacionar, interpretar y asociar información específica del tema con situaciones planteadas. En esta se evidenció falencias en las habilidades ya que no lograron establecer relaciones entre sus conocimientos previos, los conceptos teóricos y la información presentada en las situaciones contextuales. Esto refleja dificultades en el aprendizaje de las ciencias naturales, posiblemente debido a la falta de interés de los estudiantes, ya que los conceptos adquiridos son predominantemente teóricos y no se aplican de manera práctica en situaciones concretas. La falta de motivación para el aprendizaje y la metodología de enseñanza tradicional pueden estar influyendo en estas dificultades, ya que algunos docentes pueden carecer de habilidades computacionales que les permitan integrar las TIC en su enseñanza.

Por lo tanto, es necesario implementar estrategias que aborden estas dificultades y permitan a los estudiantes adquirir las competencias necesarias para resolver problemas de acuerdo con sus necesidades. Un estudiante que no comprende las situaciones de la cotidianidad y la información suministrada carece de fundamentos para tomar decisiones con respecto a la situación que enfrenta, pues los contenidos están desligados de las situaciones cotidianas de los estudiantes, ya que se orienta de manera abstracta y repetitiva (Rodríguez, 2013). Para mejorar la comprensión de los contenidos, se deben utilizar ejemplos actuales y de la vida cotidiana, además de actividades extracurriculares y material didáctico digital que pueda ser utilizado como apoyo, de manera que logre transformar

su quehacer en el aula y captar de una manera más novedosa la atención del estudiante (Díaz, 1998).

## **Fundamentación teórica**

El desarrollo teórico que sustenta la investigación tiene como fundamento los supuestos del modelo constructivista, el aprendizaje significativo aplicado bajo la EpC mediante el uso de un OVA.

### ***Constructivismo***

Los procesos de aprendizaje toman relevancia en la vida de un estudiante, pues los conocimientos adquiridos a través de los años van siendo transformados en los diferentes niveles educativos y el contexto del estudiante. Los saberes que deben ir perdurando a lo largo de los años no se van manifestando en la solución de tareas y situaciones problema, debido a que los conocimientos se aprenden de forma memorística y por lapsos de tiempo corto, además que esto lleva a que procesos cognitivos como interpretar y comprender no se vean reflejados en los aprendizajes (González, 1995).

El modelo pedagógico constructivista facilita que el estudiante tenga la libertad y autonomía para el aprendizaje, siendo así significativo, ya que genera conocimiento entre los presaberes y los nuevos conocimientos, donde el vínculo de este nuevo conocimiento está en la experiencia y el contexto del estudiante como parte fundamental del aprendizaje (Bolaño, 2020). Es importante que los estudiantes comprendan lo que van aprendiendo, por lo que la EpC es una estrategia que facilita que los conceptos sean analizados, interpretados, comparados e incluso argumentados para ser relacionados a diferentes situaciones de la cotidianidad. Rivera (2004), argumenta que la construcción de aprendizajes visto desde el constructivismo permite centrarnos en la concepción de interacción de las personas con su entorno, tratando de dar sentido al mundo que perciben, permitiendo que se generen aprendizajes significativos (Cardona & Salas, 2020).

### ***Aprendizaje significativo***

Este aprendizaje hace referencia al proceso de construcción de significados como elemento central del proceso de enseñanza- aprendizaje. El estudiante aprende un contenido cuando es capaz de atribuirle un significado (Ausubel, 2000), le permite al estudiante un proceso de fortalecimiento para captar información, comprensión, análisis, síntesis, aplicación y valoración; así como en sus actitudes, intereses y habilidades para poner en contexto los conocimientos con sus experiencias vivenciales cuando el estudiante interactúa con su entorno y de esta manera construye representaciones personales, asociando la información nueva con la que ya posee, generando la resignificación de los conceptos, donde los procesos cognitivos y las habilidades se activan permitiendo la interpretación y comprensión de conceptos con la experiencia (Díaz & Hernandez, 1999).

### ***Enseñanza para la comprensión***

La estrategia de enseñanza para la comprensión propuesta por Perkins (2008) se enfoca en el desarrollo de competencias y habilidades de pensamiento. Esta estrategia pone énfasis en la capacidad intrínseca del ser humano para aprender y en su autonomía en el proceso de aprendizaje. Esta estrategia busca que los estudiantes reflexionen y vayan más allá de los contenidos del currículo. Es por esto que la comprensión permite que las

personas puedan expresar la forma en como observan e interpretan el mundo en relación a las situaciones de la cotidianidad; siendo la comprensión una destreza que debe fortalecerse en las aulas. Sin embargo, la comprensión es el aprendizaje que mayor tiene dificultad en los estudiantes, teniendo en cuenta que comprender es un proceso donde el conocimiento de los conceptos, el razonamiento y la interpretación de la información, le permite al estudiante hacer la relación y asociación con las situaciones problema y / o con el contexto para así llegar a la comprensión del fenómeno (Perkins & Unger, 1999)

### ***TIC (OVA)***

Las Tecnologías de la Información y Comunicación, permiten el acceso a información y herramientas que facilitan la comunicación y el desarrollo de muchas actividades cotidianas. Las TIC llegan a la educación como mediador para innovar y apoyar los procesos en las aulas de clase facilitando la enseñanza, ya que la accesibilidad a las diferentes herramientas como simuladores y juegos en línea utilizados para la enseñanza de las ciencias como base para construir y resignificar los aprendizajes (Salguero, 2022). Por consiguiente, se cuenta con recursos educativos digitales como los OVA, que permiten presentar la información de manera fácil e interactiva, posibilitando que los estudiantes puedan participar activamente en sus procesos de aprendizaje, realizar actividades, resolver problemas y explorar conceptos de manera práctica, permitiendo fomentar la motivación, indagación y la curiosidad por aprender, pues facilitan la integración de los saberes con los contextos cotidianos, permitiendo la actualización y la evaluación continua de los procesos (Espinoza & Guamán, 2019), cuanto más significativa sean las experiencias educativas se amplía el potencial educativo y de esta manera el desempeño de cada individuo en el aula se ve favorecido cuando el estudiante puede explicarlo, encontrar evidencia y ejemplos, generalizarlo, aplicarlo, presentar analogías y representarlo de una manera nueva (Perkins & Unger, 1999; Cardona & Salas, 2020)

### **Análisis test de conceptos previos del sistema circulatorio**

La metodología de esta investigación es de carácter Interactiva ya que implica la relación de una serie de acciones por parte del investigador con el propósito de modificar una situación donde es necesario partir de un proceso de indagación y explicación para planificar actividades y acciones a ejecutar permitiendo recoger información y a su vez reorientar actividades en las cuales se necesite ir ajustando la intervención (Hurtado de Barrera, 2000); es de enfoque mixto, donde el enfoque cuantitativo permite un análisis y tabulación más preciso de resultados que se obtienen de las pruebas escritas, pre test y pos test; mientras que el cualitativo permite un análisis de tipo argumentativo obtenido de la observación de las situaciones de la cotidianidad, de las formas de pensar y actuar de los sujetos permitiendo reconocer comportamientos y características específicas relacionadas con la problemática (Hernandez Sampieri y otros, 2014).

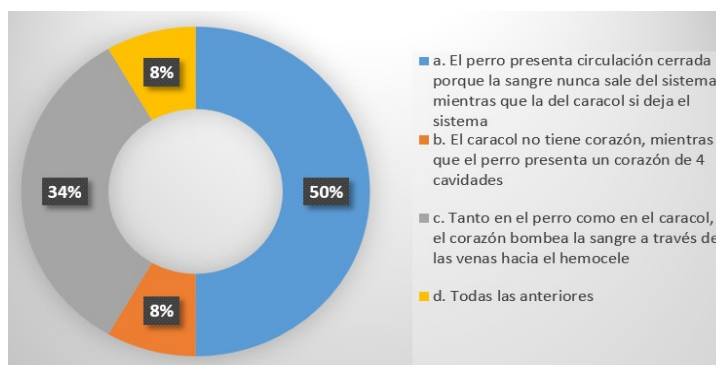
Con respecto al diseño del OVA, se utilizó el modelo tecno pedagógico ADDIE que permite adoptar el modelo de procesamiento de la información con base al conocimiento humano. Este al ser interactivo permite que se desarrolle en fases debidamente planeadas y evaluadas para que pueda convertirse en un diseño eficiente (Maribe, 2009). Este modelo se enfoca en fases partiendo desde un análisis, que identifica el problema a solucionar mediante una lista de tareas a realizar durante el diseño del material educativo; el Diseño, plantea las estrategias a desarrollar, definiendo los objetivos, orden de contenido, planificación de las actividades, la evaluación y se identifican los recursos a utilizar; Desarrollo, que corresponde a la elaboración de los contenidos,

actividades y la evaluación. Es el momento de elaboración y ensamble de todas las piezas de la herramienta; la implementación, es la forma en como los estudiantes interactúan y ejecutan lo planificado, se pone a prueba la instrucción, verificando su eficacia y eficiencia. Y finalmente, la evaluación que permite valorar la calidad de los procesos de enseñanza y aprendizaje involucrados antes y después de la implementación.

La etapa inicial se centró en identificar el contexto académico de los estudiantes donde se exploró las habilidades para identificar y comprender la información de gráficos y conocimientos específicos en preguntas contextualizadas de carácter abierto donde el estudiante plasma sus saberes, al igual que preguntas de carácter cerrado con única respuesta.

A continuación, se relacionan algunos de los hallazgos más relevantes:

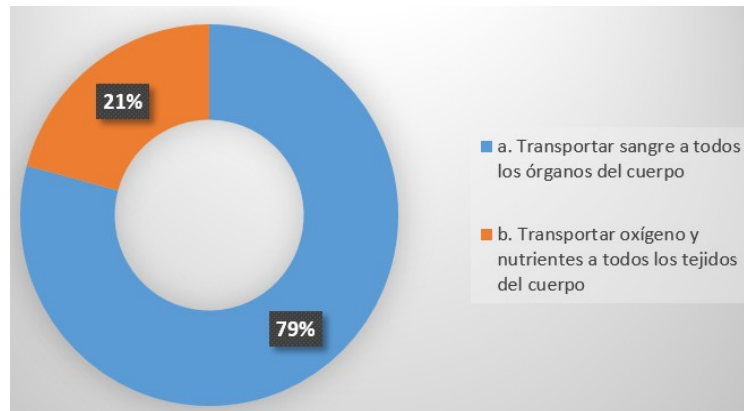
**Figura 1**



*Fuente: elaboración propia*

La figura 1, muestra los resultados a la pregunta: ¿Cuál es la diferencia entre estos dos tipos de circulación?, la respuesta correcta debía inferirse a partir de un gráfico el cual presentaba información sobre los tipos de circulación en los animales vertebrados e invertebrados. Teniendo esto en cuenta, el 50% de los estudiantes respondió correctamente la opción “a. El perro presenta circulación cerrada porque la sangre nunca sale del sistema, mientras que la del caracol sí deja el sistema”. Esto sugiere que la mitad de la población encuestada realizó un proceso de análisis e interpretación de la información proporcionada en el gráfico adjunto al contexto de la pregunta. El otro 50% no respondió correctamente, evidenciando que no hubo procesos de interpretación y asociación de conocimientos previos con la información proporcionada. Esto podría deberse a que no reconocieron los tipos de circulación y sus características o incluso no identificaron si los animales eran vertebrados o invertebrados.

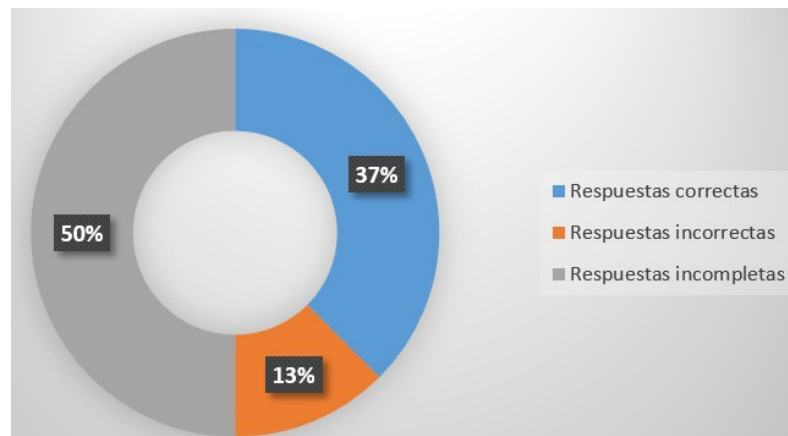
**Figura 2**



*Fuente: elaboración propia*

En la figura 2, se observa que a la pregunta “¿Cuál es la función principal del sistema circulatorio en el cuerpo humano?”. El 79% de los estudiantes no respondió con corrección, posiblemente a que su percepción de la función del sistema circulatorio se limita a transportar sangre a todos los órganos del cuerpo. Sugiriendo falta de claridad en la definición y comprensión de las funciones de este sistema en el cuerpo humano. El 21% respondió correctamente la “b. transportar oxígeno y nutrientes a todos los tejidos del cuerpo”, indicando un claro entendimiento de la función del sistema circulatorio.

**Figura 3.**



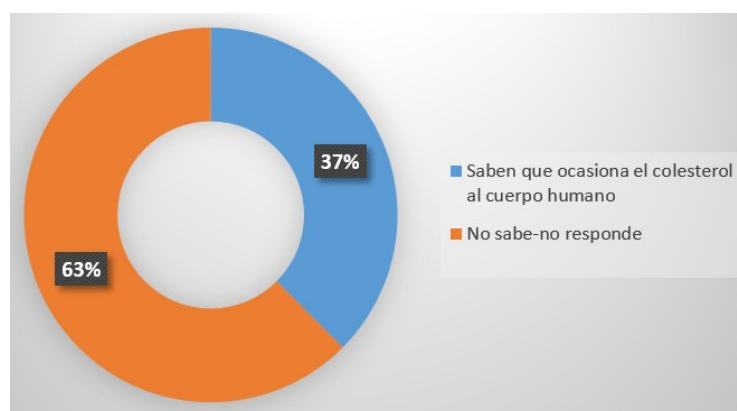
*Fuente: elaboración propia*

La figura 3, presenta el análisis a la pregunta “¿Cuáles son los componentes principales que conforman el sistema circulatorio?”, que se clasifica de carácter abierto. La respuesta correcta implica la identificación de tres componentes principales: corazón, vasos sanguíneos y sangre. Por tanto, las respuestas de los estudiantes se categorizaron en tres grupos según su elección.

El 50% de la población proporcionó respuestas incompletas, evidenciando falta de claridad de los componentes principales. En estas respuestas, algunos estudiantes mencionaron las venas y la sangre, cuatro estudiantes nombraron un componente del sistema circulatorio, que en este caso fue la sangre. El 37% respondieron correctamente la pregunta, mientras que el 13% dio respuestas incorrectas. Estas respuestas revelan dificultades para distinguir entre los componentes del sistema circulatorio y los componentes de la sangre, así como las partes del corazón.

A la pregunta abierta ¿Qué crees que ocurre internamente dentro del corazón del ser humano cuando este palpita?”, la respuesta correcta implica conocer que ocurre internamente cuando el corazón palpita, donde se presenta una contracción al expulsar la sangre y relajación cuando las cavidades del corazón inician a llenarse nuevamente. Teniendo en cuenta lo anterior, el 100% de la población encuestada no reconoce ni asocia lo que le ocurre internamente cuando este late.

**Figura 4.**



*Fuente: elaboración propia*

La figura 4, presenta el análisis a la pregunta abierta, que corresponde a una situación problema de la cotidianidad: Victoria tiene 32 años lleva una vida sedentaria y es aficionada al consumo de comida chatarra, por lo que tiene el colesterol alto. ¿De qué manera el colesterol alto afectará la circulación sanguínea de victoria?”, la respuesta correcta implica asociar que la concentración de colesterol alto en sangre puede generar un taponamiento en los vasos sanguíneos. Por tanto, las respuestas se categorizaron en dos grupos así: el 63% de los estudiantes no saben, no responden lo que deja entrever que no reconocen las posibles causas asociadas a las enfermedades del sistema circulatorio. El 37% responden acertadamente, donde se puede observar que nueve estudiantes reconocen consecuencias que trae ciertos hábitos alimenticios y el sedentarismo sobre el cuerpo humano y como el colesterol genera la enfermedad más común del sistema circulatorio.

Teniendo en cuenta los hallazgos se encontró que los estudiantes aciertan a la solución de preguntas donde los conceptos son resultado de procesos netamente memorísticos como se puede observar en la figura 1-2, ya que relacionan los conceptos y las características del tema de manera puntual, al pie de la letra y repetitiva. Lo

anterior, lo argumenta García y Moreno (2020), donde la enseñanza de las ciencias se orienta de manera rígida, y repetitiva donde el proceso de aprendizaje es mecánico y los fenómenos naturales son asumidos desde la teoría olvidando la experiencia y los procesos de comprensión con el contexto.

Cuando los estudiantes deben enfrentarse a preguntas de carácter abierto donde deben redactar con sus palabras la solución a los interrogantes como se observa en las figuras 3-4, los estudiantes no asocian conceptos teóricos a las situaciones específicas y que se relacionan con situaciones de la cotidianidad como por ejemplo sustentar los movimientos del corazón o las enfermedades que se generan por la concentración de colesterol en sangre. Se puede determinar que, en estos casos, los conceptos teóricos no son asociados debido a la falta de destrezas relacionadas a las habilidades de pensamiento relacionadas con el proceso de comprensión, tales como relacionar, interpretar y asociar información específica del tema con situaciones planteadas (Cifuentes-Garzón, 2021).

Los resultados obtenidos permitirán hacer énfasis en los conceptos donde se encuentran las falencias más significativas con respecto al sistema circulatorio. Así mismo, se centrará la atención en actividades que fomenten procesos de comprensión tal como lo plantea la estrategia de la enseñanza para la comprensión.

## **Conclusiones**

Se espera que los estudiantes a partir de cada situación planteada, que se relaciona de forma directa o indirecta con su entorno, generen un aprendizaje significativo en cuanto a los conceptos relevantes del sistema circulatorio, que contribuya al fortalecimiento de los procesos cognitivos y al desarrollo de las habilidades del pensamiento científico.

Para mejorar los procesos de enseñanza aprendizaje se espera que el recurso educativo digital OVA genere un impacto positivo en los estudiantes, ya que esta herramienta motiva y facilita los procesos de comprensión provocando que los saberes sean significativos de una manera que pueda relacionar estos con las vivencias propias del estudiante sobre el cuerpo humano.

El uso de estas herramientas permite que el docente mejore las prácticas de aula de modo que promueva el aprendizaje significativo y la creatividad.

## **Referencias bibliográficas**

- Ausubel, D. (2000). Adquisición y retención del conocimiento. Una perspectiva cognitiva. Barcelona, España: Paidós.
- Bolaño, O. E. (2020). El constructivismo: Modelo pedagógico para la enseñanza de las matemáticas. Revista EDUCARE - UPEL-IPB - Segunda Nueva Etapa 2.0, 24(3), 488-502.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.46498/reduipb.v24i3.1413>
- Cardona, G. I., & Salas, G. (2020). Estrategia didáctica con base en el pensamiento computacional para



el mejoramiento del proceso de enseñanza–aprendizaje de ciencias naturales mediante un objeto virtual de aprendizaje con estudiantes del grado octavo. Bucaramanga: Universidad de Santander: Tesis de maestría. <https://repositorio.udes.edu.co/entities/publication/1116f92a-e5e2-420e-a794-b65bc5c4b7b6>

Cifuentes-Garzón, J. E. (2021). Aprendizaje del protocolo de la valoración a través del marco de la enseñanza para la comprensión. *Rev.investig.desarro.innov.*, 11 (2), 335-348. doi: 10.19053/20278306.v11.n2.2021.12760

Díaz, F. (1998). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. México D.F.: Mc Graw Hill.

Díaz, A. & Hernández, R. (1999). Constructivismo y aprendizaje significativo. México D.F.: Mc Graw Hill. <http://metabase.uaem.mx/bitstream/handle/123456789/647/Constructivismo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Espinoza, E., & Guamán, V. J. (2019). Tic y formación docente en enseñanza básica: Universidad Técnica de Machala. Estudio de caso. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação* (E 21), 120-134.

García, A.X. & Moreno, Y.A. (2020). La experimentación de las ciencias naturales y su importancia en la formación de los estudiantes de educación básica primaria. *Bio-grafía*, 13(24). <https://doi.org/10.17227/bio-grafia.vol.12.num24-10361>

González, R. (1995). Características y fuentes del constructivismo. *Revista Signo*, 216-244

Hernández, J. G., & Jaimes, L. O. (2021). Construcción de un objeto virtual de aprendizaje (OVA) para el fortalecimiento de la competencia uso comprensivo del conocimiento científico en estudiantes del grado quinto de la I.E Cornejo, área rural del municipio de San Cayetano. Universidad de Cartagena: Tesis maestría. [https://repositorio.unicartagena.edu.co/bitstream/handle/11227/14526/TGF\\_Luis%20Omar\\_Jaimes%20Sayago%20Jose%cc%81%20Gregorio\\_Hernandez%20Salgado.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.unicartagena.edu.co/bitstream/handle/11227/14526/TGF_Luis%20Omar_Jaimes%20Sayago%20Jose%cc%81%20Gregorio_Hernandez%20Salgado.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Hurtado de Barrera, J. (2000). Metodología de la Investigación Holística (Tercera Edición ed.). Caracas, Venezuela: Fundación Sytal. <https://ayudacontextos.files.wordpress.com/2018/04/jacqueline-hurtado-de-barrera-metodologia-de-investigacion-holistica.pdf>

Maribe, R. B. (2009). Instructional Design: The ADDIE Approach. Springer New York, NY, 1, X, 203. <https://doi.org/doi:10.1007/978-0-387-09506-6>

Perkins, D. (2008). La escuela inteligente. España: Gedisa S.A.

Perkins, D., & Unger, C. (1999). La enseñanza para la comprensión. Argentina, Argentina: Paidós.

Pozo, J., Gómez Crespo, M., Limón, M., & Sáenz Serrano, A. (1998). Procesos cognitivos en la

comprensión de la ciencia: Las ideas de los adolescentes sobre la química. Madrid, España: Centro de publicaciones del ministerio de educación y ciencia.

Rivera, J. (2004). El aprendizaje significativo y la evaluación de los aprendizajes. Revista de investigación educativa, 8(14), 47-52.

[http://online.aliat.edu.mx/adistancia/dinamica/lecturas/El\\_aprendizaje\\_significativo.pdf](http://online.aliat.edu.mx/adistancia/dinamica/lecturas/El_aprendizaje_significativo.pdf)

Rodríguez, E. (2013). El aprendizaje de la química de la vida cotidiana en la educación básica. Revista de Postgrado FACE-UC, 7(12), 363-374. <http://servicio.bc.uc.edu.ve/educacion/arje/arj12/art21.pdf>

Salguero, D. M. (2022). Incidencia de un Objeto Virtual de Aprendizaje OVA, basado en actividades de tipo analógico en el desarrollo de las habilidades científicas de comprensión, explicación e indagación, en estudiantes de grado 4°. Colombia: Universidad Distrital Francisco José de Caldas: Tesis de Maestría.

## **Diseño formativo, dominando el riesgo biomecánico**

Sandra Milena Escobar Rojas

### **Resumen**

Como parte del proceso investigativo realizado en la Maestría en Educación en Tecnología de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, se genera un modelo de formación para la sensibilización del Riesgo Biomecánico, utilizando un objeto virtual de aprendizaje, aplicado a colaboradores operativos de una Empresa dedicada a la obra civil de la construcción.

El interés y relevancia de esta investigación se observan desde la pregunta de investigación formulada; ¿cuál es el efecto que tiene un OVA en el proceso de comprensión del riesgo biomecánico en operarios del sector de la construcción a través del aprendizaje por descubrimiento?

Como parte de la respuesta a este planteamiento, se presenta el diseño de un OVA, con una perspectiva pedagógica visualizada desde el aprendizaje por descubrimiento y mediante la estrategia didáctica del Taller, desarrollado con herramientas tecnológicas abiertas y de fácil dominio para el usuario. El diseño compromete una secuenciación sistemática que garantiza, que los contenidos lleguen a procesos cognitivos y de interiorización a la población expuesta (Torres, 2015).

El aporte significativo que brinda el diseño de la propuesta es la visión de una perspectiva basada en la investigación, que puede convertirse en una vía efectiva desde alternativas de diseño tecnopedagógico, compatibles con los métodos de mejoramiento continuo empresariales, vistos desde los 5 componentes del modelo ADDIE que son: analizar, diseñar, desarrollar, implementar y evaluar.

Este diseño de la propuesta pretende una dirección clara en el proceso de formación de la comprensión del riesgo biomecánico, mediante la planeación estratégica que se integre con la tecnología, siendo el OVA una herramienta poderosa para ortos formadores, teniendo en cuenta su usabilidad, accesibilidad, interactividad, teniendo la tecnología a disposición de los colaboradores. De esta manera los objetos virtuales de aprendizaje potencializan procesos de alfabetización tecnológica, la eficiencia con mayor cobertura en la formación de empresas con volúmenes altos de trabajadores.

**Palabras clave:** Comprensión, Riesgo Biomecánico, Aprendizaje por Descubrimiento, ADDIE.

### **Abstract**

As part of the research process carried out for the Master's in Technology Education at the Francisco José de Caldas District University, a training model for Biomechanical Risk awareness was developed, using a virtual learning object, applied to operational collaborators of a company dedicated to civil construction works. The interest and relevance of this research are evident from the research question posed: What is the effect of an OVA on the process of understanding biomechanical risk in construction workers through discovery learning?

As part of the response to this question, the design of an OVA is presented, with a pedagogical perspective visualized from discovery learning and using the didactic strategy of the Workshop, developed with open and user-friendly technological tools. The design involves systematic sequencing that ensures that the content reaches the cognitive and internalization processes of the exposed population (Torres, 2015).

The significant contribution of the proposal design is the insight from a research-based perspective, which can become an effective avenue for technological and pedagogical design alternatives, compatible with business continuous improvement methods, viewed from the five components of the ADDIE model: analyze, design, develop, implement, and evaluate.

This proposal design seeks to provide a clear direction in the process of developing an understanding of biomechanical risk through strategic planning integrated with technology. The OVA is a powerful tool for other trainers, taking into account its usability, accessibility, and interactivity, as well as making the technology available to employees. In this way, virtual learning objects enhance technological literacy processes, increasing efficiency with greater coverage in training for companies with high employee volumes.

**Keywords:** *Understanding, Biomechanical Risk, Discovery Learning, ADDIE.*

## **Introducción**

Como parte del análisis del contexto, se realiza la consulta de antecedentes, buscando información acerca del uso de propuestas formativas en el ámbito laboral, se evidencia que un 80% de investigaciones consultadas a nivel Posgradual, son originadas en el desarrollo de software con realidad aumentada, para hacer inmersión en un ambiente potencialmente peligroso de entrenamiento y que no afecte se arriesgue la salud del individuo. Algunas de estas investigaciones tienen que ver con estudios de movimiento para reeducación (Cubillos Buriticá, 2019; Donado y Piñeros, 2020; Valencia et al, 2019; Lugo, 2018; Mateo, 2015; De Rosario et al, 2013; Bone, 2016). Sin embargo, no son claras las estrategias pedagógicas utilizadas en los estudios, o el impacto de la tecnología frente al riesgo en términos pedagógicos-didáticos (Araujo Yali et al., 2022).

El 20% de las investigaciones consultadas, si presentan algún tipo de perspectivas y modelos pedagógicos, no necesariamente con todos los ejes temáticos, relacionados en el diseño de la propuesta formativa del presente estudio (Carvajal, 2013; García-García et al, 2013; Ceballos y Bravo, 2007; Boné, 2016; Acosta et al, 2012). Estos autores se destacan por presentar modelos para la formación laboral.

En respuesta a la creciente necesidad de abordar las preocupantes estadísticas de accidentalidad y enfermedades laborales derivadas por el riesgo biomecánico, en el sector productivo de la construcción en Colombia, se ha diseñado una propuesta formativa con un enfoque pedagógico- didático, basado en el aprendizaje por descubrimiento.

La presentación del modelo de formación está relacionada con el diseño de un Objeto Virtual de Aprendizaje -OVA-, que propicie una mayor comprensión y sensibilización de los contenidos, fomentando en los colaboradores, la exploración,

la reflexión, la deducción y la comprensión activa del riesgo biomecánico, siendo a futuro una herramienta de prevención para la salud y bienestar.

De allí que Piaget (1982) nombra el proceso de la comprensión como parte de algo denominado la toma de conciencia, en donde los individuos realizan actividades con un enfoque constructivista y presenta especial relevancia en el aprendizaje por descubrimiento, a partir del movimiento corporal, de la ejemplificación del movimiento y el análisis que el individuo hace de su propia acción. Cognitivamente se construyen procesos mentales, que se reflejan en el lenguaje y en la acción del hábito postural adecuado, previniendo la exposición al riesgo biomecánico al que apuntamos en la investigación (Jonhson & Khemlani, 2017).

Se diseña una propuesta pedagógica abordada desde Bruner (1999) que modela el aprendizaje por descubrimiento, basado en el principio de que los individuos aprenden mejor cuando participan activamente en la construcción de su propio conocimiento, a través de la exploración. El papel del formador es desafiar a los colaboradores a descubrir conceptos, relaciones que fomenta una comprensión más profunda y duradera. Por tal motivo la exploración experiencial esta formulada por la participación en el taller, con actividades practicas in situ, que fomente el pensamiento crítico, se promueva la motivación y compromiso, para así, proyectar procesos cognitivos que representen nuevos conocimientos.

### **Enseñanza para la Comprensión EpC.**

Aparece la necesidad de indagar sobre la enseñanza para la comprensión, ya que el aprendizaje esta direccionado a personas adultas, de esta idea, se hace el análisis de cómo se aprende encontrando que hay un énfasis en modelación del pensamiento, sensomotriz, conceptual a partir de la experiencia con las herramientas plasmadas en el OVA, superando las actividades memorísticas y monótonas que se pueden presentar en la capacitación entregada al personal en lo tradicional (Perkins, 2001), traspasando y valorando la plasticidad cerebral en todas las etapas de la vida adultas (Stone,1999).

### **Estrategia didáctica (El Taller)**

El taller es una modalidad de enseñanza alternativa que implica un método específico de trabajo en grupos reducidos, donde se promueve la participación activa, el aprendizaje práctico y que potencializa las competencias laborales.

En un esfuerzo por matizar la experiencia formativa con las competencias laborales, se tienen en cuenta, la competencia intelectual direccionada a la comprensión del riesgo biomecánico, la competencia organizacional en las labores colaborativas, las competencias tecnológicas con la interacción entre conocimiento y herramientas y las competencias personales, en la toma de conciencia reflejada en el movimiento y los hábitos posturales (Tobón, 2013).

La estrategia didáctica El Taller, es utilizada como secuenciación sistemática de la propuesta formativa, taller vertical en donde el orden de las actividades está compuesta por 4 talleres, cada uno de ellos representa 4 momentos de intervención, entre colaborador y formador, que, junto con los propósitos formativos, brinda un orden en el diseño de cada taller (Ander-Egg, 1991).

Los momentos de cada taller son coherentes con la perspectiva constructivista, que vislumbra el aprendizaje por descubrimiento planteado así; El primer momento una actividad inicial, el segundo momento actividad de procesamiento de la información, tercer momento actividad de refuerzo y cuarto momento actividad de sistematización y cierre.

Figura 1  
Momentos de los talleres



Nota: Tomado de modelo de formación

### Diseño del OVA: método ADDIE

La propuesta ha sido planeada desde el diseño tecno pedagógico por medio de ADDIE (análisis de la propuesta, diseño, desarrollo, implementación y evaluación), generando un balance entre la perspectiva pedagógica, los contenidos a través de la estrategia didáctica (Los talleres) y las herramientas tecnológicas libres y abiertas consignadas en el OVA., la escogencia de este método permite un enfoque sistemático entre sus fases. (Cabanillas Leiva, 2007)

Como parte del análisis se utilizan instrumentos para obtención de la información, que da cuenta de la necesidad descrita, a partir de la observación en los sitios de trabajo se describe la forma automática en que los colaboradores realizan movimientos forzados sin precaución, por otro lado los índices estadísticos a partir de los informes de accidentalidad y morbilidad nacional, el análisis de estadístico de personal de obra, que han generado incapacidades por lesiones relacionadas con riesgo biomecánico y sobre todo personal reincidente, la caracterización sociodemográfica, de acuerdo a niveles de escolaridad, edad y contexto intra y extralaboral.

Para verificar la información de la prueba piloto, se toma el formato de evaluación de entornos virtuales de aprendizaje, de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, en donde se encuentran criterios a nivel pedagógico, comunicativo y técnico. Se toman las voces del personal que realiza el pilotaje, haciendo ajustes

en los tiempos de implementación de cada taller y del cronograma de acuerdo a los requerimientos de la empresa.

El Diseño de la propuesta, realiza un inventario de los recursos tanto físicos como tecnológicos de los colaboradores y del formador, para la implementación del proceso de formación, de esta manera se escogen las plataformas digitales en donde se aloja el OVA y el material de los contenidos, herramientas abiertas y de fácil dominio, siendo el OVA la mediación tecnológica que permite los recursos interactivos de opinión, los videos, las APP de socialización, los cuestionarios interactivos entre otros (Molina y Briceño, 2022).

El OVA se encuentra alojado en Google sites, plataforma abierta para el desarrollo de sitios web y forma parte de las herramientas de Google suites, al tener estas características nos permite publicar el desarrollo de la propuesta formativa al formador y por otra parte se desarrollan vínculos a los talleres elaborados en CANVA, también permite compartir archivos de Google DRIVE, ya que el último taller busca realizar actividades de proyección de movimiento del colaborador, analizado por una IA. (Rojas et al., 2021)

El diseño de la interfaz que forma parte del diseño comunicativo se propone teniendo en cuenta colores corporativos de la empresa en donde se realiza la implementación, como metáfora se toma un personaje que guie y acompañe la secuenciación de cada uno de los talleres y que se encuentre relacionado con el entorno (Quintana, 2022).

Las plataformas en donde se aloja el OVA, son de licencias abiertas que permiten compartir los archivos y hacer cambios entre formadores, siendo de mucha ayuda para el trabajo colaborativo, la accesibilidad de los recursos es por medio de códigos QR o links de enlaces (Molina, 2009).

## **Los talleres**

En el taller uno se parte del propósito formativo de identificar los factores de riesgos biomecánicos que pueden causar los desórdenes musculoesqueléticos y comprender cómo prevenir controlar su aparición en el entorno laboral.

Se consignan las actividades de saberes previos a través de juegos y cuestionarios en este caso KAHOOT, en donde se colocan preguntas cerradas y nos muestra el conocimiento que trae el colaborador en el tema de riesgo biomecánico. También se utiliza como documento diagnóstico y como datos preliminares para la caracterización, una encuesta de morbilidad sentida, en donde corroboramos si los individuos han tenido algún incidente, con los factores de riesgos biomecánicos. (García-García et al., 2013)

Los datos sociodemográficos, son importantes para mejorar las caracterizaciones, sobre todo, para el manejo y el uso de la tecnología, muestra los niveles de alfabetización y en donde se debe reforzar para tener dominio de las herramientas por parte del colaborador o si el trabajo colaborativo es el indicado.

Los datos estadísticos de la empresa de obra civil, es una entrada para definir, los motivos de las incapacidades y de la accidentalidad, de esta manera se define que tipo de actividad y movimiento hay que evaluar, según el cargo a analizar, quiere decir que no necesariamente, el modelo de formación sea exclusivo para obra civil, puede ser adaptado a cualquier riesgo y actividad económica.

Las actividades iniciales propuestas en cada taller van direccionadas a la inducción de las instrucciones de las actividades a desarrollar, al uso de las herramientas y el primer acercamiento del formador para generar expectativa y despertar el interés del colaborador.

Las actividades de procesamiento de información son aquellas que incentivan el razonamiento en las etapas de planeación de los retos, por ejemplo, el segundo taller tiene como propósito, la identificación del riesgo biomecánico a partir de la inspección in situ, en donde el inspector es el colaborador continuamente inspeccionado, se recorre y se observa el sitio de trabajo de los compañeros, recaudan información escrita y con videos, enviados a una plataforma en donde todos tienen acceso. (Rueda & Quintana, 2013)

En el taller 3 el reto está dirigido a activar el aprendizaje por descubrimiento, en este caso, el funcionamiento de la columna vertebral cuando realiza esfuerzo y cuando se presenta anomalías por deformación, el reto es grupal realizando un prototipo a través del diseño con estructuras. Los roles de los colaboradores, con rasgos de liderazgo y participación se observan a lo largo de la actividad, crear un prototipo con estructura fuerte es algo conocido para ellos. Al final las pruebas son deformar el prototipo y es allí cuando se abordan ideas y conjeturas para concluir que el prototipo es un modelo simbólico del concepto de la columna vertebral y su funcionamiento (Robbins, 1975).

Figura 2 Los Talleres



Nota: Presentación OVA.

A lo largo de los talleres aparecen actividades que involucran el modelo pedagógico, en el taller número 4, se tiene un modelo de captura de movimiento a partir de una IA denominada <https://teachablemachine.withgoogle.com/>

Es una herramienta basada en la web, que crea modelos de aprendizaje a partir del reconocimiento del movimiento entrenando la IA, como parte de la investigación se entrena con movimientos de tronco, bajo una metodología ergonómica avalada para la evaluación de postura REBA (Rapid Entire Body Assessment) (García-García et al., 2013).



Figura 3  
Captura de movimiento



Aplicación Teachablemachine.whithgoogle.com

Con los parámetros de ángulos de movilidad articular que se ha entrenado para identificar el movimiento por parte de la IA, cada colaborador simule el movimiento de levantamiento de cargas frente a la cámara, información relevante para determinar la toma de conciencia frente a los conceptos adquiridos por parte de los trabajadores (Hislop et al., 2014)

En el cuarto taller el propósito es hallar los vestigios de la comprensión, sensibilización y toma de conciencia, al momento que el colaborador observe su imagen y junto con el formador analice de forma crítica su propio movimiento y brinde las pautas de mejoramiento, si es necesario.

En los momentos de actividades de refuerzo junto con las actividades de sistematización y cierre, son propuestas con actividades de opinión y debate en el grupo, el formador da las pautas para incentivar este proceso y de allí las dudas, preguntas y opiniones, se proyectan en las herramientas como Mentimeter, Nearpod u otras que sean de fácil acceso y que promueve el trabajo colaborativo.

Tabla 1. Descripción de momentos

| Momentos de los 4 talleres                   | Descripción                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Actividad inicial                            | Diagnóstico de conocimientos previos                                                                                                                         |
| Actividad de procesamiento de la información | Se plantean actividades en los talleres en el OVA, que permiten este proceso dinámico, en donde los colaboradores realizan frecuentemente procesos mentales. |
| Actividades de refuerzo                      | Aspectos fundamentales para resaltar luego de ver el tema y realizar la actividad.                                                                           |
| Actividades de sistematización y cierre      | Espacio para formulación de preguntas y cierre finales, dudas, debates incluso de nuevas posturas por parte de los colaboradores                             |

Nota: Los cuatro talleres se encuentran diseñados con los mismos momentos. Elaboración propia.

## **Aportes o discusión**

La necesidad de generar con mayor rigurosidad planteamientos pedagógicos para la comprensión del riesgo Biomecánico en contextos laborales, como es el de la construcción, emerge el taller como alternativa para el desarrollo de aprendizaje por descubrimiento, todo esto mediado por el OVA facilitando el proceso sistemático y vertical, de las actividades para la comprensión y toma de conciencia de los colaboradores.

Las actividades planeadas en el taller buscan cambios comportamentales, que potencialicen la comprensión del riesgo, pero también, se complementen con las competencias laborales de los individuos, de tal manera que como instrumentos para el planteamiento del OVA, se toman de las voces de estadísticas de morbilidad de la empresa de obra civil, estadísticas del gobierno nacional, opiniones de los colaboradores y del contexto general de los profesionales de SST, analizando falencias en la comprensión y toma de conciencia frente al riesgo biomecánico de los colaboradores (Ander-Egg, 1991).

Los roles se activan en el papel de formador y de colaborador, mostrando una estrecha relación, en donde el formador direcciona las actividades, las coordina en términos de tiempo y espacio, el colaborador al pasar la secuencia de las sesiones genera procesos de aprendizaje inductivo (inicio del primer taller), deductivo (durante los talleres) y transductivo al finalizar el proceso de comprensión perdure en el tiempo. Estas transformaciones se observan desde la validación de la prueba piloto, en donde se evidencian cambios en la argumentación de preguntas frente al riesgo, posturas físicas adoptadas y en el manejo de las herramientas del OVA (Vycotski, 2009).

Como parte de la validación del diseño, se realiza la prueba piloto y se analizan el tiempo por actividad, el cuál se establece de 120 minutos duración por taller, contemplando 4 sesiones, un taller semanal para un mes de programación. Las sesiones permiten que no pase tanto tiempo entre talleres, favoreciendo los tiempos para los colaboradores, como para la empresa.

El tiempo establecido en el pilotaje por taller es ajustado el desarrollo de las actividades en el sitio, el calendario de implementación es de común acuerdo entre la empresa y el investigador-formador, la interacción entre el OVA y el colaborador es adecuada dependiendo de la conectividad y de los niveles del uso del celular para realizar las actividades presentadas en las herramientas tecnológicas. El modelo establece siempre la relación directa entre formador y colaborador, ya que cada taller se realiza de forma presencial y el desarrollo de las actividades con el OVA, son de carácter participativo por la naturaleza de la estrategia.

## **Conclusiones**

En conclusión, hemos explorado la importancia crítica de la formación en el sector de la construcción, especialmente lo que respecta a la gestión del riesgo biomecánico. Los altos riesgos asociados con este entorno laboral son de esencial importancia para garantizar la seguridad y salud de los trabajadores y el bienestar de empresas sanas. Las estrategias de enseñanza-aprendizaje, generan una efectividad desde la planeación y el diseño sistemático de la formación, la investigación brinda herramientas y recursos a través de la tecnología, coayuda a que la didáctica sea atractiva y cautive al individuo, promoviendo el descubrimiento de nuevos saberes.

Hemos destacado como la formación in situ, emerge como una estrategia altamente relevante, por medio de la didáctica empleada en el taller, la formación ofrece un enfoque práctico, activo y contextualizado, que permite a los colaboradores aplicar directamente sus conocimientos y enfatizando en el aprendizaje por descubrimiento.

Es recomendable al momento de generar acciones de pilotaje, realizarlo en el sitio de trabajo, ya que la coordinación de los talleres va de acuerdo con los cronogramas de obra, revisando los días y horarios, para facilitar actividades desarrolladas observando tareas e inspecciones en el entorno real.

### Referencias bibliográficas

- Acosta, J., y Alejandro, P. (2021). *Estudio de la Biomecánica de las Extremidades Superiores durante el Trabajo con Herramientas Manuales en Entornos Experimentales utilizando el Software Clinical 3DMA*. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
- Ander-Egg, E. (1991). *El taller, una Alternativa para la Renovación Pedagógica*. Magisterio del Río de la Plata.
- Araujo- Yali, E., Hernández, J., Torres, R., Carrasco, M., Y Villaseca, V., y Guevara, E. (2022). *Inmersa: Modelo de Negocio de Capacitación en Identificación de Riesgos usando Realidad Virtual*. Pontificia Universidad Católica del Perú, Escuela de posgrado.
- Bruner, J. (1999). *The Process of Education* (Harvard College, Ed.; 25th ed.). library of Congress.
- Bone Pina, M. (2016). *Método de evaluación ergonómica de tareas repetitivas, basado en simulación dinámica de esfuerzos con modelos humanos*. Tesis Doctoral. Universidad de Zaragoza.
- Buriticá, E. S. (2019). *El Uso de Herramientas TIC como Estrategia para la Identificación de Factores de Riesgos Laborales en el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo*. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Carvajal, V. (2013). *Modelo pedagógico para el desarrollo de programas educativos con componente virtual, dirigidos a adultos de zonas rurales centroamericanas* [Tesis Doctoral]. Universitat de les Illes Balears.
- Cubillos, E. (2019). *El Uso de Herramientas TIC como Estrategia para la Identificación de Factores de Riesgos Laborales en el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo*. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Cabanillas, J. (2007). Fundamentación y Diseño de un Modelo de intervención socioeducativa desde una perspectiva Constructivista, para su aplicación en organizaciones productivas o de servicios. *Estudio de su aplicación y observación de su impacto en una empresa*. [www.url.es](http://www.url.es)

- Ceballos, M., y Bravo, C. (2018). *Sistema de Rehabilitación de Miembros Superiores del Cuerpo: Mediante la Captación de Movimientos con Kinect*. Universidad Francisco José de Caldas.
- De Rosario, H., Ávila, C., Fos- Ros, F., Medina, E., Castellanos, W. E., Bollaín Pastor, C., Poveda, R., Y Morales, I. (2015). Mejorar Equilibrio con Videojuegos. *Revista de La Información EPI*, 1–4.
- Donado, D., & Piñeros, D. (2020). *Protocolo de una prueba directa para la Evaluación de Manipulación Manual de carga con el Software IMOTION TM en el Laboratorio Movylab*.
- Lugo, E. (2018). *Análisis sobre los Efectos del uso de Sistemas de Realidad Virtual sobre la Carga de Trabajo* [Universidad Minúto de Dios]. [PDF] uniminuto.edu
- García-García, M., Sánchez-Lite, A., Camacho, A., y Domingo, R. (2013). Análisis de métodos de valoración postural en las herramientas de simulación virtual para la ingeniería de fabricación. *DYNA*.
- Jonhson L, P. N., & Khemlani, S. S. (2017). Mental models and causation. *In Oxford Handbook of Causal Reasoning*.
- Molina, R. V. (2009). Redes virtuales de aprendizaje y construcción de conocimiento escolar. Enseñanza de las ciencias: *revista de investigación y experiencias didácticas*, (Extra), 2898-2903.
- Molina, R., & Briceño, S. (2022). Seminario Entornos virtuales de Aprendizaje. *Maestría en Educación en Tecnología. Universidad Distrital Francisco José de caldas*.
- Perkins, D. (2001). *La Escuela Inteligente*. Gedisa.
- Quintana, A. (2022). Seminario de didáctica de la Tecnología. *Universidad Distrital Francisco José de Caldas*.
- Rojas, Y., González., Rodríguez, I. , y Alvarez, S. (2021). El aprendizaje y las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones. *Educación Médica Superior*, 35(3), 1–25.
- Rueda, R., Antonio, O., y Ramírez, Q. (2013). *Ellos vienen con el chip incorporado Aproximación a la cultura informática escolar Invetigación IDEP educación- Instituto para la Investigación Educativa y el Desarrollo Pedagógico, Investigación IDEP*.
- Stone, M. (1999). *La enseñanza para la comprensión: vinculación entre la investigación y la práctica*. Paidós.
- Tobón, S. (2013). *Formación integral y competencias Pensamiento complejo, currículo, didáctica y evaluación*. ed Ecoe.

Torres-Tovar, M. (2015). Accidentalidad y Enfermedad Laboral en Colombia. In Red de Salud y Trabajo de Alames (Ed.), Accidentalidad y Enfermedad laboral en Colombia. *Universidad Nacional de Colombia*.

Valencia, K., Joaqui, L., & Segura, J. (2016). Realidad Virtual En La Industria: Capacitación Del Personal. Fundación Universitaria de Popayan. Dialnet.

Vycotski, L. S. (2009). *El Desarrollo de los Procesos Psicológicos Superiores*. Crítica.

## TABLEAU: TU HERRAMIENTA PARA GRÁFICOS ESTADÍSTICOS.

Edwin Leonardo Poveda Villanueva

Universidad Francisco José de Caldas Bogotá, Colombia

### RESUMEN

Presenta una experiencia de aula innovadora para la enseñanza y el aprendizaje de la estadística, con estudiantes de noveno grado del colegio Kimy Pernía Domico, con objetivo de mejorar la comprensión de los gráficos estadísticos. Se diseñó e implementó un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA) que utilizó el software Tableau, que permite la exploración, visualización y la interacción de los estudiantes con una gran variedad de gráficos. Los estudiantes pudieron desarrollar habilidades propias de la lectura de gráficos estadísticos, al manipular los gráficos presentados.

**Palabras clave:** Gráficos estadísticos, Software estadístico, herramientas tecnológicas, ambiente de aprendizaje.

### ABSTRACT

This paper presents an innovative classroom experience for teaching and learning statistics with ninth-grade students from the Kimy Pernía Domico School, aiming to improve the understanding of statistical graphs. A Virtual Learning Object (VLO) was designed and implemented using Tableau software, which allows students to explore, visualize, and interact with a wide variety of graphs. Students were able to develop skills related to Reading statistical graphs by manipulating the presented graphs.

**Keywords:** Statistical graphs, Statistical software, Technological tools, Learning environment.

## Introducción

La educación estadística es fundamental para desarrollar en los estudiantes competencias necesarias para comprender, analizar y utilizar datos y tomar decisiones informadas acerca de información estadística publicada o producida por diversos medios de comunicación y otros actores. Al incorporar la estadística en los currículos escolares, se fomenta el pensamiento crítico, la comunicación efectiva, la resolución de problemas y el uso de herramientas tecnológicas, contribuyendo así a una formación integral que prepara a los ciudadanos para enfrentar los desafíos de una sociedad cada vez más basada en datos.

Como señala Batanero (2001), la educación estadística busca formar ciudadanos capaces de leer e interpretar información estadística, resolver problemas reales que involucren la aleatoriedad y desarrollar habilidades como el pensamiento crítico, la comunicación y el trabajo en equipo. Los lineamientos curriculares de matemáticas en Colombia (1998) incorporaron la estadística como un componente esencial, posicionándola como uno de los pilares del pensamiento matemático. Este enfoque pedagógico busca desarrollar en los estudiantes habilidades para recolectar, analizar e interpretar datos reales, fomentando así el pensamiento crítico y la resolución de problemas en contextos auténticos. Autores como Estrella (2017) citado por Parra (2019), critica el hecho de que actualmente la enseñanza de la estadística a nivel escolar se reduzca al tratamiento aritmético, sin mostrar los datos en contexto y sin abordar la incertidumbre y variabilidad. En la actualidad la estadística aporta herramientas necesarias para el análisis e interpretación de datos, software como Tableau, al proporcionar visualizaciones interactivas y dinámicas, hacen que la estadística sea más tangible y comprensible. Al visualizar datos, los estudiantes pueden descubrir patrones, hacer conexiones y desarrollar un pensamiento

crítico, tal como lo propusieron Marshall, Makar y Kazak (2002). La experiencia desarrollada en el aula muestra cómo Tableau puede potenciar el aprendizaje de la estadística, convirtiéndola en una disciplina más atractiva y relevante para los estudiantes. Este trabajo tiene como objetivo evaluar la pertinencia de Tableau como herramienta para mejorar la comprensión de gráficos estadísticos, su versatilidad y efectividad para facilitar la interpretación de visualizaciones de datos por parte de un grupo de estudiantes.

### **Comprensión de gráficos estadísticos**

Los gráficos estadísticos, son representaciones visuales de diferentes datos generalmente cuantitativos, que permiten representar de manera accesible información compleja. Todo gráfico estadístico está compuesto por el título del gráfico, la leyenda, título del eje, cuerpo, área de trazado, etiquetas del eje, estos elementos son necesarios para una correcta visualización de los datos. Existen gran variedad de gráficos estadísticos que presentan información, para este caso se manejaron tres tipos de gráfico, diagrama de barras, histograma y diagrama de caja, que se describen a continuación: **Diagramas de barras:** Los gráficos de barras son ideales para comparar categorías o grupos. Pueden ser horizontales o verticales. **Histograma:** Los histogramas son similares a los gráficos de barras, pero se utilizan para representar datos numéricos continuos agrupados en intervalos. **Diagrama de caja:** Útiles para visualizar la distribución de un conjunto de datos, mostrando los cuartiles, la mediana y los valores atípicos.

Para comprender los gráficos estadísticos se necesita la habilidad para extraer e interpretar la información visualmente presentada. La comprensión de la información en forma escrita o simbólica implica tres tipos de comportamientos relacionados con la comprensión de gráficos: la traducción, la interpretación y la extrapolación/interpolación. Para traducir entre



gráficos y tablas, se puede describir el contenido de una tabla de datos con palabras o interpretarla a nivel descriptivo comentando la estructura específica del gráfico (Jolliffe, 1991; Wood, 1968) (citados por Susan N. Friel, Frances R. Curcio & George W. Bright) (p.129).

Actualmente, las gráficas estadísticas se han convertido en objetos de la cotidianidad que aparecen en la televisión, en el periódico, en las revistas, en internet entre otros medios informativos en donde se combinan datos numéricos, así como las mismas variables (cualitativas-cuantitativas). Bertin (1967) (Citado por Arteaga, P., Vigo, J.M. y Batanero, C. 2017) “indica que la lectura de un gráfico comienza por una identificación externa comprensión de título y etiquetas para identificar qué fenómeno o parte de la realidad se representa”. Enseñar a los estudiantes a leer e interpretar gráficos estadísticos es fundamental para desarrollar habilidades de pensamiento crítico y prepararlos para enfrentar los desafíos de un mundo cada vez más basado en datos.

### **El OVA en la enseñanza de la estadística**

La estadística ha logrado un posicionamiento en los currículos escolares, dada la cantidad de información y el mismo avance tecnológico (TIC), como menciona Begg (citado por Batanero, 2001. p.118) “la estadística es un buen vehículo para alcanzar las capacidades de comunicación, tratamiento de la información, resolución de problemas, uso de ordenadores, trabajo cooperativo y en grupo”. El enseñar estadística promueve la adquisición de niveles de comprensión en cuanto la lectura de gráficos estadísticos como lo menciona Curcio (1989), primero la lectura literal del gráfico que sería el leer los datos, segundo el leer entre los datos que se refiere a ver aspectos específicos de los datos que se muestran en el gráfico y por último el leer más allá de los datos en donde se logra hacer comparaciones, análisis de la información y

toma de decisiones. La incorporación de la tecnología en la enseñanza de la estadística ha revolucionado la forma en que los estudiantes aprenden, recursos digitales, como los Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA), ofrecen una gran flexibilidad y adaptabilidad a las necesidades individuales de cada estudiante, al permitir acceso constante a la información y a herramientas de análisis de datos; estos recursos facilitan la adquisición de conocimientos y habilidades estadísticas. Herramientas digitales como Tableau <sup>1</sup> permiten una exploración interactiva de datos, fomentando el desarrollo de habilidades, como el análisis de la información, el pensamiento crítico y la comunicación efectiva.

Tableau ofrece a los estudiantes una amplia gama de funciones que les permite explorar, manipular y analizar datos, fomenta la comprensión de la construcción de los gráficos estadísticos, así como el análisis de la información que en ella se representa, lo que ayuda en la toma de decisiones, basada en la evidencia de los datos presentados en los gráficos. De igual forma, tableau promueve habilidades tales como: la creatividad, el trabajo colaborativo y el desarrollo del pensamiento crítico. En efecto, al crear y manipular gráficos de manera intuitiva, se hace más fácil la comprensión de conceptos estadísticos; además, los estudiantes aprenden a analizar datos de manera objetiva, a sacar resultados y conclusiones basados en la evidencia, que pueden ser socializados de forma efectiva y clara.

### **La Experiencia de aula**

La práctica pedagógica quiere resaltar la utilidad del software estadístico, pues al manipular, visualizar los gráficos y ejecutar comandos específicos, emergen otras formas de

---

<sup>1</sup> Existe gran variedad de software que se utilizan en la actualidad cuyo objetivo principal es facilitar al usuario la información dispuesta a través de su interfaz, cada uno de ellos maneja características específicas, pero en general todos se enfocan en ejecutar tareas que permiten su viabilidad. Destacaremos algunos de los utilizados recientemente y que de alguna forma se ajustaban a la propuesta, además uno de ellos fue el escogido, siendo los siguientes: Tableau, Geogebra y Tuva.

comprensión y la información adquiere un nuevo sentido. Esto lo afirma Ben-Zvi, (2000) (citado por Alpizar, 2007, p.100) cuando dice “El uso de herramientas tecnológicas, en la enseñanza de la estadística, no es considerado como la meta de su aprendizaje, sino que contribuye a la construcción de los significados de conceptos básicos y en el establecimiento del sentido de los datos, tomando como base la facilidad de realizar diversas representaciones de los datos”. A continuación, se describen algunos ejemplos:

**Sesión #1** se presentó a los estudiantes gráficos con información del uso de las aplicaciones favoritas, ellos tenían la posibilidad de visualizar e interactuar con el gráfico. (ver Figura 1) En la figura 1 aparece un diagrama de barras, visto desde tres perspectivas, la mirada original de las barras en la gráfica, la mirada dos organizada de mayor a menor frecuencia y la mirada tres de menor a mayor frecuencia. La funcionalidad del software en la visualización se aprecia en la información precisa representada en cada una de las barras y la suma totalizada de todas las frecuencias al final, al lado derecho aparece un deslizador que sirve para filtrar la información que quiera el usuario.

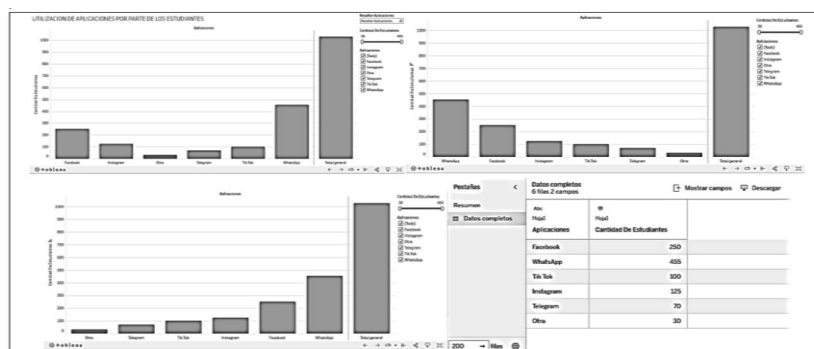


Figura 1 Diagrama de barras de las aplicaciones favoritas de un grupo de estudiantes, (Software Tableau)

Mira la gráfica aquí <https://public.tableau.com/app/profile/leonardo.poveda/viz/UTILIZACIONDEAPLICACIONESPORPARTEDELOSESTUDIANTES/Sheet1>

**Sesión # 2** en esta ocasión se compartió una situación en el OVA llamada recibiendo el almuerzo en una hora, en la cual visualizaron e interactuaron con el gráfico, para luego responder preguntas. (ver en la figura 2)

En la figura 2, se presenta un histograma, visto desde tres perspectivas, la mirada original como están dispuesta las barras en la gráfica, la mirada dos organizada de la barra con mayor

The screenshot displays a data analysis workflow in RStudio. The top row contains two histograms, both titled "Redondeo de Alturas en 3 hora". The bottom row contains a third histogram with the same title and a screenshot of a Google Chrome browser window showing a "New data Histograma" page. The browser window displays a table with the following data:

| Altura | Altura       | Altura | Altura |
|--------|--------------|--------|--------|
| Nombre | Nombre       | Nombre | Nombre |
| Altura | Altura       | Altura | Altura |
| 55-60  | Intervalo 12 | 31     | 35     |

## ¿Qué se realizó con tableau?

## CONCLUSIONES

La incorporación del software Tableau en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la estadística ha demostrado ser pertinente para fomentar la exploración de datos, la visualización y generar pensamiento crítico en los estudiantes. También, se pudo apreciar la motivación y empoderamiento por parte del estudiante, y el desarrollo de habilidades comunicativas,

explicativas y analíticas. Se concluye que Tableau es una herramienta versátil, intuitiva, integradora y de fácil acceso para docentes y estudiantes. Sin embargo, implementarlo en la enseñanza de la estadística en el aula requiere tiempo y dedicación, por tanto, es necesario capacitar a los docentes en el uso de esta herramienta y de otras tecnologías digitales.

## REFERENCIAS

- Arteaga P. Vigo, J. y Batanero, C. (2017) *Niveles de lectura de gráficos estadísticos en estudiantes de formación profesional*, Universidad de Granada.
- Alpízar, M. (2007). *Herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la estadística*. Cuadernos de investigación y formación en educación matemática, (3), 99 - 118. Recuperado de <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/cifem/article/view/6893>
- Curcio, F. y Bright, G. (2001). Making sense of graphs: critical factors influencing comprehension and instructional implications. *Journal for Research in Mathematics Education* 32(2), 124-158. Alojado en <http://snoid.sv.vt.edu/~npolys/projects/safas/749671.pdf>
- Chance, Beth Ben-Zvi, Dani G, Joan & otros. (2007). *The Role of Technology in Improving Student Learning of Statistics*. Alojado en <https://escholarship.org/uc/item/8sd2t4rr>
- Parra, D. (2019) *Fortalecer el razonamiento estadístico mediado por recursos educativos digitales en estudiantes de primer grado del colegio Gran colombiano*. Tesis para optar al título de magister en educación en tecnología. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. (Bogotá Colombia).

## Resumen

Los laboratorios virtuales en tiempos de la pandemia de la COVID-19 avanzaron en la consolidación de una forma de abordar la actividad experimental. El objetivo de este documento es, a partir de una revisión bibliográfica, mostrar la conceptualización de los laboratorios virtuales como una forma de organizar las actividades de docencia en el laboratorio de química. Para ello, se aborda un diseño metodológico cualitativo - bibliográfico en donde se clasificaron documentos hallados en diferentes repositorios de acuerdo con ítems pertinentes al trabajo docente con laboratorios virtuales de química. Como hallazgos de esta investigación, se encuentran dificultades en la incorporación de los laboratorios virtuales de química en las actividades de docencia y ventajas reportadas en la incorporación de la virtualidad en las actividades de laboratorio. A manera de conclusión, los laboratorios virtuales de química tienen potencialidades para la enseñanza de la química y su implementación demanda varios retos por parte del profesorado.

**Palabras clave:** Laboratorios virtuales de química, experimental, docencia, química, dificultades, potencialidades, implementación.

## Abstract

Virtual laboratories during the COVID-19 pandemic have advanced the consolidation of a way of approaching experimental activity. The objective of this document, based on a bibliographic review, is to show the conceptualization of virtual laboratories as a way of organizing teaching activities in the chemistry laboratory. To this end, a qualitative bibliographic methodological design is undertaken, in which documents found in different repositories were classified according to items relevant to teaching work with virtual chemistry laboratories. The findings of this research indicate difficulties in incorporating virtual chemistry laboratories into teaching activities and advantages reported in incorporating virtuality into laboratory activities. In conclusion, virtual chemistry laboratories have potential for teaching chemistry, and their implementation requires several challenges for teachers.

**Keywords:** Virtual chemistry laboratories, experimental, teaching, chemistry, challenges, potential, implementation.

## Introducción

La presente ponencia, es el resultado de la revisión de antecedentes de una investigación en curso en el marco de la Maestría en Educación en Tecnología de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Esta investigación, es realizada en la ciudad de Bogotá con estudiantes de educación media de un colegio naturaleza pública ubicada en un sector popular. La institución no cuenta con material de laboratorio de química para la actividad docente. Los laboratorios virtuales emergen como una posibilidad que mitiga la ausencia de un laboratorio de química.

Este escrito se centra en la siguiente pregunta: ¿De qué manera se han conceptualizado los laboratorios virtuales como estrategia para la realización de las actividades de docencia en el laboratorio de química?

Se realiza una revisión de antecedentes utilizando palabras claves en los buscadores y repositorios. Las fuentes de información utilizadas reposan en bases de datos especializadas tales como: Scopus, ResearchGate, Redalyc, Google Scholar, ACS Publications, Scielo, Dialnet entre otros repositorios de universidades en Latinoamérica y España. Adicionalmente, se revisan tesis de maestría, tesis de doctorado, artículos de revista y monografías los cuales son seleccionados teniendo en cuenta la relación con la pregunta a resolver.

Una vez aplicados los criterios de selección, quedaron 22 artículos publicados entre el 2015 y el 2023. Los documentos corresponden con investigaciones relacionadas con las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en tópicos relacionados con la química, Laboratorios Virtuales de Química (LVQ) en la educación, metodologías para la implementación de estos laboratorios virtuales en entornos escolares de media básica y universidad, ventajas y desventajas de los laboratorios virtuales y recomendaciones para la selección de LVQ.

Este apartado presenta varios aspectos cruciales para comprender y mejorar la educación en química a través de los Laboratorios Virtuales de Química. Los temas abordados incluyen la población objetivo y los desafíos en el aprendizaje, la implementación de las Tecnologías de la Información y Comunicación en la educación, el uso de LVQ, su incorporación en el proceso educativo y los métodos de evaluación aplicados.

## Población

En el proceso de recolección de antecedentes, se puede evidenciar variedad de trabajos relacionados con LVQ aplicados en contextos universitarios (Aguilar, 2020; Aquije, 2021; Dunnagan et al., 2020; Fiad & Galarza, 2015; Lafuente & Colombo Migliorero, 2018; Marín-Sánchez et al., 2017; Tirado et al., 2021) y educación media (Alvarez et al., 2021; Cardona, 2018; García, 2016; Göller, 2012; Haimovich et al., 2022;

Major et al., 2022; Mena, 2021; Morales, 2015; Rumbo, 2022; Serrano, 2018; Su & Cheng, 2019). La mayor frecuencia en los trabajos está en la educación media. En la educación superior, los LVQ son empleados en primeros semestres en asignaturas como química general y química I (Fiad & Galarza, 2015).

En las poblaciones a investigar se realizan caracterizaciones de estudiantes de primer año y se encuentran grupos heterogéneos y numerosos. Se evidencia que los estudiantes no cuentan con bases sólidas a nivel

matemático y bases débiles en cuanto a hábitos de estudio, falta de motivación, lo cual conduce a una conducta de temor del estudiante en el momento de interactuar con material de laboratorio (Marín-Sánchez et al., 2017).

### **Problemas en el aprendizaje de las ciencias**

La apropiación de conceptos científicos presenta problemas en el aprendizaje por confusiones en la concepción científico-macroscópica y científico-microscópica por lo, se estima, que el componente práctico es fundamental en el desarrollo de habilidades cognitivas facilitando la comprensión de nuevos conocimientos (Reyes-Cárdenas et al., 2021).

En los programas de pregrado en ciencias, se observa que la deserción de los estudiantes de los primeros semestres oscila entre un 20% y 40% debido a dificultades que en la comprensión y abstracción de diferentes representaciones de ciencias, las que al parecer se mitigan con las prácticas de laboratorio (Fiad & Galarza, 2015).

Lafuente, et al. (2018), evidencian que el aumento en la cantidad de estudiantes inscritos en un curso implica dificultades en el aprendizaje ya que, las instituciones no cuentan con espacios o material suficiente para la práctica experimental, lo anterior también queda en evidencia cuando no se cuenta con una cantidad suficiente de docentes que puedan suplir esas necesidades educativas.

### **Implementación de las TIC en la educación.**

Las TIC evolucionan y son implementadas en la educación desde hace varios años, el desarrollo de la tecnología ha significado un gran apoyo para los docentes a la hora de complementar la enseñanza. En la docencia de la química, desde los modelos atómicos físicos tridimensionales, pasando por la enseñanza en modalidad a distancia por radio; el uso de proyectores de acetatos, películas, grabadoras de audio, televisión, entre otros han sido utilizados en diferentes partes del mundo (García, 2016).

El avance de la tecnología a través de diferentes artefactos y modos de comunicación en el campo de la educación ha propiciado el enriquecimiento de las diferentes modalidades y metodologías en las que está organizado el sistema educativo. Dichos avances han posibilitado accesibilidad y flexibilidad para los espacios y los tiempos necesarios en la educación.

Fiad & Galarza (2015), dentro de su investigación encuentran que las capacidades intelectuales, en conjunto con la motivación, pueden impulsar la comprensión de las asignaturas. Las estrategias implementadas, los intereses y preferencias de los estudiantes, son tenidas en consideración para la creación de nuevos recursos educativos con la idea de generar un interés genuino en el aprendizaje.

Esta motivación la logran las herramientas digitales, ya que son entornos dinámicos y visualmente agradables para ellos. La gamificación (Serrano, 2018) y los juegos de realidad virtual (Su & Cheng, 2019), han sido aplicados como métodos para enseñar y motivar a los estudiantes evidenciando buenos resultados en su aplicación. El estudiante es el protagonista en su aprendizaje y a través de resolución de problemas y retos logra afianzar conceptos.

Haimovich, et al. (2022) implementan *escape rooms* para la enseñanza de la química, Urquiza & Sánchez



(2022) emplean simuladores; en ambos casos encuentran que la implementación de las TIC logra reducir el impacto ambiental ya que, no se generan desechos químicos de las actividades virtuales. De manera adicional, el uso de las TIC ahorra costos en materiales y reactivos.

Tirado, et al. (2021), resalta la importancia de buscar alternativas a los laboratorios en espacios físicos, Aquije (2021) y Major et al. (2022) mencionan la importancia de los cambios en la enseñanza que se obtienen con la implementación de herramientas virtuales. Lo anterior, al parecer es evidencia de que la pandemia debido a la COVID- 19 forzó que las herramientas virtuales complementaran los laboratorios en ciencias y propició un escenario para el incremento de investigaciones que incorporan las TIC en la enseñanza de la química.

### **Laboratorios virtuales de química**

La asignatura de química hace parte de los currículos de la educación media y de algunas carreras universitarias. Las TIC posibilitan acercar a los estudiantes a la enseñanza y comprensión de los tópicos de la química. Los LVQ generan entornos con alguna libertad en el tiempo y espacio, configurándose en una alternativa para el trabajo grupal o individual.

Partiendo de lo anterior, estas herramientas cuentan con la característica de que las prácticas realizadas pueden replicarse más de una vez y el estudiante estará en un entorno protegido, ya que, no manipularán sustancias o equipos en la vida real (Cardona, 2018).

Serrano (2018), describe los laboratorios virtuales como plataformas interactivas, las cuales logran ajustarse a los diversos modos de aprendizaje. García (2016), agrega que los LVQ brindan herramientas de base y saberes previos para el trabajo presencial en el laboratorio.

El uso de los LVQ permite la generación de conocimiento a través de la comprobación de hipótesis, la observación y el testeo, como en un laboratorio real (Aliyu & Talib, 2019).

### **Implementación de los laboratorios virtuales en la educación**

La implementación de los LVQ en las instituciones educativas ha sido un gran desafío considerando que el desarrollo de las nuevas tecnologías es constante y el número de herramientas aumenta con el tiempo. García (2016) y Alvarez, et al. (2021), realizan una implementación teórico – práctica con contenidos basados en los contextos de los estudiantes para alcanzar una mejor comprensión. Cardona (2018), basado en el constructivismo, como modelo de aprendizaje, implementa un LVQ en el que los estudiantes son quienes adaptan los recursos brindados a sus necesidades de aprendizaje.

Lafuente, et al. (2018), realizan una presentación del laboratorio en donde se explica el software y su modo de manejo, esto con el fin de que el estudiante se familiarice con la herramienta antes de utilizarla. Su, et al. (2019) generan guías de laboratorio para el uso de los laboratorios virtuales, el estudiante tiene acceso a la herramienta en cualquier momento y se promueve el trabajo colaborativo por medio de una herramienta de realidad virtual.

Para la implementación de los LVQ, en las investigaciones, se señala que la organización y diseño de los contenidos es fundamental para definir la tecnología adecuada; lo anterior en complemento a las actividades que el profesorado debe adelantar (Fiad & Galarza, 2015).

## **Métodos de evaluación**

Se encuentran diferentes métodos de evaluación, desde los que ya vienen configurados en los LVQ (Su & Cheng, 2019), hasta métodos de evaluación más tradicionales como la observación del docente en la práctica (Lafuente & Colombo Migliorero, 2018).

Mena (2021) reúne los datos obtenidos del ordenados y ejecuta medio estadísticos para la comprobación del aprendizaje; Haimovich, et al. (2022) realizan un análisis de la información suministrada por la plataforma y efectuaron retroalimentaciones a los estudiantes de acuerdo con lo evidenciado.

## **Aportes o discusión**

Los LVQ pueden agrupar simuladores, objetos virtuales de aprendizaje, entornos virtuales de aprendizaje, ambientes virtuales de aprendizaje, juegos de realidad virtual, plataformas, programas de computador, programas creados desde cero por los investigadores, entre otros. Por lo cual, no hay una definición exacta sobre esta herramienta tecnológica. Sin embargo, los aportes, desventajas, implementación y resultados de las investigaciones indagadas son similares independiente del tipo de laboratorio virtual que se emplee.

Riaño y Palomino (2015), (Morales, 2015) y Aguilar (2020), consideran necesario utilizar un método para la selección de laboratorios virtuales; establecen como atributos la funcionalidad, fiabilidad, usabilidad, eficiencia, mantenibilidad y portabilidad. Adicionalmente, señalan algunos aspectos técnicos, psicopedagógicos y comunicacionales que deben tenerse en cuenta al momento de seleccionar e implementar un laboratorio virtual.

Con la implementación de los laboratorios virtuales en la educación, los estudiantes ven de una manera más interesante el proceso de aprendizaje (Cardona, 2018), ayudan en los procesos de agilización de la enseñanza y refuerzo de conceptos (Marín- Sánchez et al., 2017). Esta implementación puede acompañarse de guías de laboratorio las cuales acompañan al estudiante en el proceso de práctica con el laboratorio (Dunnagan et al., 2020; Tirado et al., 2021).

García (2016), C. Marín et al. (2020) y Dunnagan et al. (2020), evidencian que los laboratorios virtuales de química representan mejoras en lo aprendizajes de la química con respecto a la práctica presencial, sin embargo los porcentajes no son muy lejanos.

García (2016), Aquije (2021) y Reyes et al. (2021) realizan un trabajo de investigación con docentes en donde se indagan las estrategias metodológicas usadas para la enseñanza de la química en entornos virtuales, las ventajas y desventajas que presenta la utilización de estos laboratorios virtuales.

A continuación, se enlistan las ventajas y desventajas más notables en la bibliografía consultada:

### **Desventajas de la implementación de los LVQ en la educación**

- Aplicación limitada de temas, algunos LVQ están enfocados en un solo tema.

- Se requiere conexión a internet, algunos LVQ funcionan con conexión a internet otros bastan con descargarlos.
- Recursos económicos, algunos softwares requieren licencias que tienen un valor económico.
- Se requiere de un ordenador.
- Actitudes negativas del profesorado para el uso de esas herramientas, algunos docentes no logran adaptarse a las nuevas tecnologías.
- Insuficiente preparación de los docentes, algunos docentes no conocen los LVQ y no tienen conocimiento sobre su uso.
- No sustituye la experiencia de un laboratorio real, errores de medida, sensaciones como olor y texturas no se evidencian en la virtualidad.
- No todos los LVQ son intuitivos

### **Ventajas de la implementación de los LVQ en la educación**

- Dinámicos, intuitivos e interactivos.
- Favorecen la toma de decisiones y el aprendizaje autónomo.
- Los estudiantes no corren riesgos, se encuentran en un entorno protegido.
- Los datos de las practicas se almacenan en los ordenadores y es más fácil su sistematización.
- Promueven el aprendizaje autónomo.
- Preservan el medio ambiente ya que no hay generación de residuos.
- Es posible realizar trabajo individual, grupal o colaborativo.
- Es reproducible una gran cantidad de veces.
- Puede usarse en la casa o en el colegio.
- Por sus características visuales atrae la atención de los estudiantes.
- Aumenta la motivación de los estudiantes ya que son cercanos a la tecnología.
- Mejora las destrezas en el uso de las TIC.

Es posible tener en cuenta los diferentes ritmos de aprendizaje de los estudiantes.

### **Conclusiones:**

- Los estudiantes muestran actitudes positivas frente al proceso de aprendizaje desarrollando habilidades cognitivas con el uso de los simuladores, promoviendo la comprensión y apropiación de conceptos.
- Los laboratorios virtuales son un complemento en el proceso de enseñanza- aprendizaje en ciencias ya que tienen la característica de motivar al estudiante facilitando el aprendizaje de conceptos que no pueden ser comprendidos en clases magistrales.
- Estas herramientas pueden ser utilizadas en contextos escolares para mitigar riesgos, mejorar la seguridad en las actividades de laboratorio de química antes de ir a los laboratorios de docencia.
- Los LVQ son una posibilidad para el docente cuando las instituciones no cuentan con la infraestructura

y los requerimientos exigidos por la normatividad.

### Referencias bibliográficas

- Aguilar, L. (2020). *Incorporación de ambientes virtuales de aprendizaje en química [BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA]*.  
<https://repositorioinstitucional.buap.mx/server/api/core/bitstreams/f23777ae-ef02-4404-bb78-24a83bacf35f/conten>.
- Aliyu, F., & Talib, C. A. (2019). *Virtual chemistry laboratory: A panacea to problems of conducting chemistry practical at science secondary schools in Nigeria*. *International Journal of Engineering and Advanced Technology*, 8(5), 544–549. <https://doi.org/10.35940/ijeat.E1079.0585C19>
- Alvarez, E., Alexandra, B., Joven, M., & Salazar, S. (2021). *Usos de Laboratorios Virtuales Para la Enseñanza-Aprendizaje de la Química y Física*. In *Revista Tecné, Episteme y Didaxis*.  
<https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/15170/9972>
- Aquije, E. (2021). *Estrategias metodológicas virtuales de enseñanza de la química en educación superior no universitaria (Issue October 2013) [Universidad César Vallejo]*.  
<http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/3000/SilvaAcosta.pdf?sequence=1&isAllowed=y%0Ahttps://repositorio.comillas.edu/xmlui/handle/11531/1046>
- Cardona, R. (2018). *Efectividad del uso de los laboratorios virtuales en la enseñanza y aprendizaje del concepto materia y sus propiedades [Universidad Nacional de Colombia]*.  
<https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/68642>
- Dunnagan, C. L., Dannenberg, D. A., Cuaresma, M. P., Earnest, A. D., Gurnsey, R. M., & Gallardo-Williams, M. T. (2020). *Production and Evaluation of a Realistic Immersive Virtual Reality Organic Chemistry Laboratory Experience: Infrared Spectroscopy*. *Journal of Chemical Education*, 97(1), 258–262.  
<https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.9b00705>
- Fiad, S. B., & Galarza, O. D. (2015). *El laboratorio virtual como estrategia para el proceso de enseñanza-aprendizaje del concepto de mol*. *Formacion Universitaria*, 8(4), 3–14. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062015000400002>
- García, H. (2016). *Uso de los laboratorios virtuales para la enseñanza-aprendizaje del concepto materia y sus propiedades en estudiantes de grado noveno [Universidad Nacional de Colombia]*.  
<http://bdigital.unal.edu.co/56591/1/10130019.2016.pdf>
- Göller, R. (2012). *EDUCACIÓN VIRTUAL O VIRTUALIDAD DE LA EDUCACIÓN*.

*Revista Historia de La Educación Latinoamericana No 16, 14(19), 137–150.*  
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.9757/Rhela.19.06>

Haimovich, I., Yayon, M., Adler, V., Levy, H., Blonder, R., & Rap, S. (2022). “The Masked Scientist”: Designing a Virtual Chemical Escape Room. *Journal of Chemical Education*, 99(10), 3502–3509.  
<https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.2c00597>

Lafuente, M. L., & Colombo Migliorero, M. B. (2018). Implementación del Laboratorio Virtual como complemento de los trabajos prácticos en cátedras del Área Química Orgánica. *Memorias de Las II Jornadas Sobre Las Prácticas Docentes En La Universidad Pública*, 918–932.  
<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/80931>

Major, S., Hubálovská, M., & Loskot, R. (2022). Alternative Forms of Laboratory Teaching during the Lockdown Period Caused by the COVID-19 Pandemic. *International Journal of Information and Education Technology*, 12(11), 1137– 1147. <https://doi.org/10.18178/ijiet.2022.12.11.1731>

Marín-Sánchez, L., Marín-Ortíz, C., & Ospina-Álvarez, J. (2017). Laboratorio virtual de química: una experiencia de diseño interdisciplinar \*. *Revista Virtual Universidad Católica Del Norte*, 1(51), 98–110. <http://revistavirtual.ucn.edu.co/index.php/RevistaUCN/article/view/845/1363>

Marín, C., Vallejo, R., Castro, G., Mendoza, Q., Castro, M. G., & Mendoza, C. Q. (2020). Innovación y tecnología educativa en el contexto actual latinoamericano / Innovation and Educational Technology in the current Latin American context. *Revista de Ciencias Sociales*, 26.  
<https://doi.org/10.31876/rcs.v26i0.34139>

Mena, E. (2021). *Chemlab y Modellus como herramienta de simulación de laboratorio virtual en química y física* [Universidad Tecnológica de Indoamérica]. <http://repositorio.uti.edu.ec/handle/123456789/2847>

Morales, C. (2015). *Los laboratorios virtuales como una estrategia para la enseñanza - aprendizaje del concepto de cambio químico en los estudiantes de grado octavo de la Institución Educativa Marco Fidel Suárez de la dorada caldas* [UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA].  
<https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/53936>

Reyes-Cárdenas, F., Ruiz-Herrera, B., Llano Lomas, M., Lechuga Uribe, P., & Mena Zepeda, M. (2021). El aprendizaje de la reacción química: el uso de modelos en el laboratorio. *Enseñanza de Las Ciencias. Revista de Investigación y Experiencias Didácticas*, 39(2), 103–122.  
<https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.3229>

Reyes, Y., Hernández, L., Martínez, Y., & Valhuerdi, J. (2021). Preparación del docente para la integración

del laboratorio virtual con el laboratorio químico escolar. *Serie Científica de La Universidad de Las Ciencias Informáticas*, 14(1), 131–145. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8590395.pdf>

Riaño, C. E., & Palomino, M. (2015). Design and preparation of a questionnaire according to Delphi method to select virtual laboratories (VL). *Sophia*, 11(2), 129– 141.

<http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1794->

89322015000200003&script=sci\_arttext&tlng=es%5Cn<http://www.scielo.org.co/pdf/sph/v11n2/v11n2a02.pdf>

Rumbo, S. (2022). *Evaluación del Proceso Enseñanza–Aprendizaje de Enlace Químico Mediado por un Simulador de Laboratorio en una Institución Educativa del Municipio de la Paz- Cesar-Colombia [Tesis de Maestría]* [Universidad Santo Tomás].

[https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/45825/2022sandrarmbo.p](https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/45825/2022sandrarmbo.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Serrano, J. (2018). Aprender física y química “jugando” con laboratorios virtuales. *Anales de Química*, 114(1), 40–41.

<http://www.analesdequimica.es/index.php/AnalesQuimica/article/view/1021/0>

Su, C. H., & Cheng, T. W. (2019). A sustainability innovation experiential learning model for virtual reality chemistry laboratory: An empirical study with PLS-SEM and IPMA. *Sustainability (Switzerland)*, 11(4). <https://doi.org/10.3390/su11041027>

Tirado, S., Vázquez, A. M., & Toledano, R. M. (2021). Virtual Teaching or e-Learning as a Solution to the Teaching of Physics and Chemistry of Future Teachers in times of COVID-19. *Revista Espanola de Educacion Comparada*, 38(38), 190–210. <https://doi.org/10.5944/REEC.38.2021.28853>

Urquiza, E., & Sánchez, N. (2022). Experimental Activities Using Virtual Simulators To Learn Chemistry During Covid-19 Pandemic Tt - Actividades Experimentales Utilizando Simuladores Virtuales Para El Aprendizaje De Química En Tiempos De Pandemia Por Covid-19. *Revista de Ciencias Sociales y Humanidades CHAKIÑAN*, 2022, 122–137.

[file:///sciELO.php?script=sci\\_arttext&pid=https://preprints.sciELO.org/index.php/sciELO/preprint/view/3668&lang=es](file:///sciELO.php?script=sci_arttext&pid=https://preprints.sciELO.org/index.php/sciELO/preprint/view/3668&lang=es)

# **La Importancia De La Robótica Educativa Y El Uso De Materiales Reciclables En El Aprendizaje Del Siglo XXI**

**Nombre (s) Autor (es)**

Yerli Karine Bonilla Plata

Shermye Nicolle Mateus Castañeda

Nelson Stith Calderon Torres

**Corporación Universitaria Minuto de Dios - UNIMINUTO**

**Semillero Edumitecnología**

**Bogotá D.C – 2024**

**Resumen:** La robótica educativa con materiales reciclados representa una innovadora propuesta pedagógica que combina aprendizaje y sostenibilidad. Al construir robots con materiales reciclados, los estudiantes desarrollan habilidades clave del siglo XXI como el pensamiento crítico, la creatividad y la resolución de problemas. Además, fomentan una conciencia ambiental al reutilizar materiales que de otro modo serían desechados. Esta práctica no solo promueve un aprendizaje activo y significativo, sino que también contribuye a la construcción de un futuro más sostenible. Los estudiantes se convierten en agentes de cambio al diseñar, construir y programar robots, adquiriendo conocimientos en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas, mientras desarrollan habilidades sociales como el trabajo en equipo y la colaboración. Esta metodología educativa no solo equipa a los estudiantes con las herramientas necesarias para enfrentar los desafíos del futuro, sino que también los sensibiliza sobre la importancia de cuidar nuestro planeta.

**Abstrac:** Educational robotics with recycled materials represents an innovative pedagogical approach that combines learning and sustainability.

By building robots with recycled materials, students develop key 21st century skills such as critical thinking key 21st century skills such as critical thinking, creativity and problem solving. In addition, they foster environmental awareness by reusing materials that would otherwise be discarded. This practice not only promotes active and meaningful learning, but also contributes to building a more sustainable future. Students become agents of change by designing, building and programming robots, acquiring knowledge in science, technology, engineering and mathematics, while developing social skills such as teamwork and collaboration.

This educational methodology not only equips students with the necessary tools to face the challenges of the future, but also raises awareness of the importance of caring for our planet.

**Palabras clave:** Robótica educativa, sostenibilidad, materiales reciclados, aprendizaje por proyectos, habilidades del siglo XXI

### **Introducción: La Robótica Educativa en el Siglo XXI**

La robótica educativa ha emergido como una herramienta pedagógica fundamental en el siglo XXI, integrando múltiples disciplinas y fomentando el desarrollo de habilidades críticas para el futuro. En un mundo cada vez más tecnológico, la introducción de la robótica en el ámbito educativo no solo prepara a los estudiantes para los desafíos del mañana, sino que también estimula su creatividad, pensamiento lógico y capacidad de resolución de problemas (Conde et al., 2021).

La integración de la robótica en la educación abarca desde la educación primaria hasta la universitaria, adaptándose a diferentes niveles de complejidad. Según Conde et al. (2021), los beneficios de la robótica educativa incluyen:



1. Mejora en las habilidades de resolución de problemas
2. Aumento de la motivación y el compromiso de los estudiantes
3. Desarrollo de habilidades de trabajo en equipo y colaboración
4. Fomento del pensamiento computacional y la lógica algorítmica
5. Preparación para futuros trabajos en campos STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas)

Además, la robótica educativa sirve como un puente entre la teoría y la práctica, permitiendo a los estudiantes aplicar conceptos abstractos en situaciones del mundo real. Esto es valioso en un mundo donde la automatización y la inteligencia artificial transforman rápidamente el panorama laboral (Anwar et al., 2019).

### **Enseñar Robótica con Materiales Reciclados: Beneficios Pedagógicos y Ambientales**

La incorporación de materiales reciclados en la enseñanza de la robótica representa una innovación pedagógica con múltiples beneficios. Este enfoque no solo aborda los desafíos educativos, sino que también responde a las crecientes preocupaciones ambientales globales.

| <i>Beneficios pedagógicos:</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <i>Beneficios ambientales:</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fomento de la creatividad: Los estudiantes deben pensar de manera innovadora para utilizar materiales no convencionales en sus proyectos.</li> <li>2. Desarrollo del pensamiento crítico: La limitación de recursos estimula la resolución creativa de problemas.</li> <li>3. Aprendizaje práctico: Los estudiantes adquieren habilidades prácticas al trabajar con diversos materiales.</li> <li>4. Inclusividad: Reduce las barreras económicas para la participación en proyectos de robótica.</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reducción de residuos: Reutilización de materiales que de otro modo podrían terminar en vertederos.</li> <li>2. Conciencia ambiental: Los estudiantes aprenden sobre la importancia del reciclaje y la sostenibilidad.</li> <li>3. Huella de carbono reducida: Menor dependencia de nuevos materiales manufacturados.</li> <li>4. Promoción de la economía circular: Enseña a los estudiantes a ver el valor en los materiales desechados.</li> </ol> |

Anwar et al. (2019) destacan que este enfoque no solo cumple con los objetivos educativos, sino que también se alinea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU,

particularmente el ODS 4 (Educación de Calidad) y el ODS 12 (Producción y Consumo Responsables).

### Componentes Básicos para Proyectos de Robótica con Materiales Reciclados

La utilización de materiales reciclados en proyectos de robótica requiere creatividad y una comprensión básica de los principios de ingeniería. Bers et al. (2020) proponen una lista expandida de componentes comúnmente utilizados:

|                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1. Motores:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Motores de juguetes viejos (coches de control remoto, ventiladores)</li> <li>- Motores de lectores de CD/DVD desechados</li> </ul>                                        | <b>2. Fuentes de energía:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Baterías recargables de dispositivos electrónicos obsoletos</li> <li>- Paneles solares de calculadoras o luces de jardín viejas</li> </ul>                            |
| <b>3. Estructuras:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cartón de cajas y embalajes</li> <li>- Botellas y recipientes de plástico</li> <li>- Palitos de helado y otros materiales de madera ligera</li> </ul>                 | <b>4. Electrónica:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cables de dispositivos electrónicos en desuso</li> <li>- Interruptores y botones de equipos obsoletos</li> <li>- LEDs de juguetes viejos o decoraciones navideñas</li> </ul> |
| <b>5. Sensores:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sensores IR de mandos a distancia viejos</li> <li>- Sensores de luz de cámaras desechadas</li> <li>- Termistores de electrodomésticos antiguos</li> </ul>                | <b>6. Ruedas y engranajes:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ruedas de juguetes viejos</li> <li>- CDs o DVDs para ruedas más grandes</li> <li>- Engranajes de relojes viejos o juguetes mecánicos</li> </ul>                      |
| <b>7. Microcontroladores:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aunque generalmente nuevos, se pueden complementar con componentes reciclados</li> <li>- Arduino o Raspberry Pi son opciones populares y asequibles</li> </ul> |                                                                                                                                                                                                                                              |

Bers et al. (2020) enfatizan la importancia de combinar estos materiales reciclados con algunos componentes electrónicos nuevos para garantizar la funcionalidad y seguridad de los proyectos. También sugieren la creación de un "banco de materiales" en el aula, donde los estudiantes puedan depositar y recoger componentes reciclados.

### Metodología para Enseñar Robótica con Materiales Reciclados

La metodología para enseñar robótica con materiales reciclados se basa en el aprendizaje basado en proyectos (ABP) y el construccionismo. Ioannou & Makridou (2018) proponen un enfoque estructurado que incluye las siguientes etapas:

### Esquema de las etapas de la metodología



Ioannou & Makridou (2018) subrayan la importancia de adaptar este proceso al nivel y las necesidades de los estudiantes, permitiendo una mayor orientación para principiantes y más autonomía para estudiantes avanzados.

### Impacto de la Robótica Reciclada en el Desarrollo de Habilidades del Siglo XXI

La robótica con materiales reciclados no solo enseña habilidades técnicas, sino que también fomenta el desarrollo de competencias cruciales para el siglo XXI. Noh & Lee (2020) identifican y analizan las siguientes habilidades:

#### 1. Pensamiento crítico y resolución de problemas:

- Los estudiantes aprenden a analizar situaciones complejas y desarrollar soluciones creativas.
- La limitación de recursos estimula el pensamiento innovador y la adaptabilidad.

#### 2. Creatividad e innovación:

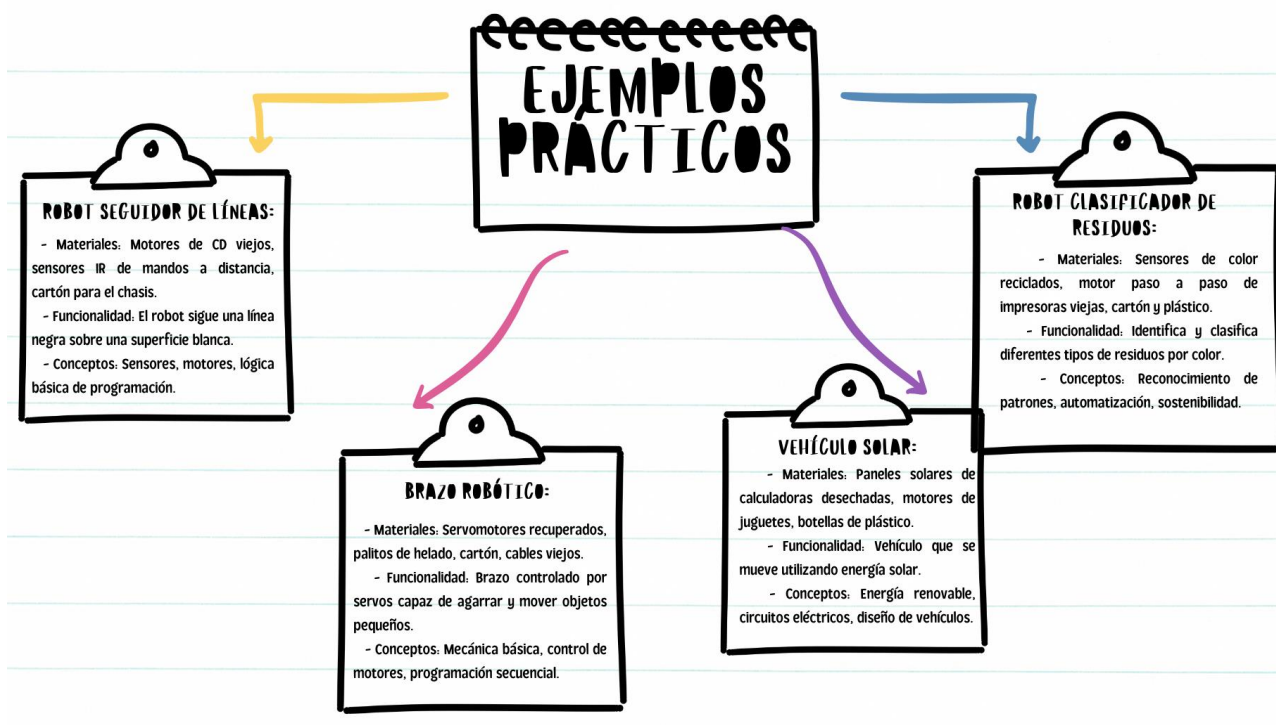
- El uso de materiales no convencionales fomenta el pensamiento fuera de la caja.
- Los estudiantes aprenden a ver el potencial en objetos cotidianos.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3. Colaboración y comunicación:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Los proyectos de grupo fomentan el trabajo en equipo y la distribución de tareas.</li> <li>- Las presentaciones de proyectos mejoran las habilidades de comunicación oral y visual.</li> </ul>                  | <b>4. Alfabetización digital y tecnológica:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Los estudiantes adquieren conocimientos prácticos sobre electrónica y programación.</li> <li>- Desarrollan la capacidad de adaptar y aplicar la tecnología en diferentes contextos.</li> </ul>             |
| <b>5. Conciencia ambiental y sostenibilidad:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El uso de materiales reciclados fomenta la conciencia sobre el consumo y el desperdicio.</li> <li>- Los estudiantes aprenden sobre el impacto ambiental de la tecnología y cómo mitigarlo.</li> </ul> | <b>6. Resiliencia y adaptabilidad:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Los desafíos inherentes al trabajo con materiales reciclados enseñan a los estudiantes a perseverar.</li> <li>- Aprenden a adaptarse a recursos limitados y a cambiar de estrategia cuando es necesario.</li> </ul> |
| <b>7. Iniciativa y autodirección:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Los proyectos de robótica fomentan la autonomía y la toma de decisiones.</li> <li>- Los estudiantes aprenden a gestionar su tiempo y recursos de manera efectiva.</li> </ul>                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

Noh & Lee (2020) enfatizan que estas habilidades son transferibles a múltiples disciplinas y carreras, preparando a los estudiantes para un futuro laboral en constante evolución.

### Ejemplos Prácticos de Proyectos de Robótica con Materiales Reciclados

Moro et al. (2020) presentan varios ejemplos de proyectos de robótica educativa utilizando materiales reciclados, adaptados a diferentes niveles de habilidad:



En algunas instituciones educativas, especialmente las de recursos económicos y tecnología básica, se implementa esta metodología para maximizar el aprendizaje con los recursos disponibles. Un gran ejemplo es el Instituto Henao y Arrubla, ubicado en la localidad de Engativá. Pese a que es un colegio de carácter privado, no cuenta con lo necesario para implementar proyectos avanzados de última generación, sin embargo, desde la asignatura de robótica, los estudiantes trabajan con proyectos que utilizan materiales reciclados y componentes accesibles. Este enfoque permite que los estudiantes tengan una experiencia educativa enriquecedora y práctica, preparándolos mejor para enfrentar los retos del mundo real.

Moro et al. (2020) subrayan que estos proyectos no solo enseñan robótica, sino que también fomentan la conciencia ambiental y la creatividad. Además, sugieren que los proyectos pueden adaptarse en complejidad según el nivel educativo, desde primaria hasta secundaria y más allá.

### **Evaluación del Aprendizaje y el Desarrollo de Habilidades por medio de la Robótica Sostenible**

La evaluación en proyectos de robótica sostenible requiere un enfoque holístico que vaya más allá de la simple funcionalidad del robot. Usengül & Bahçeci (2020) proponen un marco de evaluación integral que incluye:



Usengül & Bahçeci (2020) enfatizan la importancia de una evaluación continua y formativa, que no solo mida el resultado final, sino también el proceso de aprendizaje y desarrollo de habilidades. Sugieren que este enfoque de evaluación puede proporcionar una visión más completa del progreso del estudiante y ayudar a identificar áreas de mejora en el programa educativo.

## **Conclusión**

La robótica educativa con materiales reciclados representa una innovadora intersección entre tecnología, educación y sostenibilidad. Este enfoque no solo prepara a los estudiantes para los desafíos tecnológicos del futuro, sino que también fomenta una conciencia ambiental crítica. A medida que avanzamos en el siglo XXI, la integración de prácticas sostenibles en la educación tecnológica se vuelve cada vez más crucial.

## **Referencias**

- Anwar, S., Bascou, N. A., Menekse, M., & Kardgar, A. (2019). A systematic review of studies on educational robotics. *Journal of Pre-College Engineering Education Research (J-PEER)*, 9(2), 19-42.
- Bers, M. U., González-González, C., & Armas-Torres, M. B. (2020). Coding as a playground: Promoting positive learning experiences in childhood. *Computers & Education*, 138, 103609.
- Conde, M. Á., Rodríguez-Sedano, F. J., Fernández-Llamas, C., Gonçalves, J., Lima, J., & García-Peñalvo, F. J. (2021). Fostering STEAM through challenge-based learning, robotics, and physical devices: A systematic mapping literature review. *Computer Applications in Engineering Education*, 29(1), 46-65.
- Ioannou, A., & Makridou, E. (2018). Exploring the potentials of educational robotics in the development of computational thinking: A summary of current research and practical proposal for future work. *Education and Information Technologies*, 23(6), 2531-2544.

- Moro, C., Štromberga, Z., & Stirling, A. (2020). Virtualisation devices for student learning: Comparison between desktop-based (Oculus Rift) and mobile-based (Gear VR) virtual reality in medical and health science education. *Australasian Journal of Educational Technology*, 36(1), 15-25.
- Noh, J., & Lee, J. (2020). Effects of robotics programming on the computational thinking and creativity of elementary school students. *Educational Technology Research and Development*, 68(1), 463-484.
- Usengül, L., & Bahçeci, F. (2020). The effect of LEGO WeDo 2.0 education on academic achievement and attitudes and computational thinking skills of learners toward science. *World Journal on Educational Technology: Current Issues*, 12(4), 24-36.



## **Ambientes de Aprendizaje experienciales que promueven interacciones eficaces para el desarrollo del Lenguaje de las infancias.**

Mariana Bulla Penagos

Tania Latorre Camelo

Milena Gantiva Rivera

Corporación Universitaria Minuto de Dios- UNIMINUTO

### **Resumen**

La presente ponencia resalta los ambientes de aprendizaje experienciales en el desarrollo del lenguaje oral en las infancias. Se destaca que las interacciones dentro de estos ambientes enriquecidos, promueven el uso y la adquisición del lenguaje de manera natural y efectiva. Estas interacciones se ven influenciados por las metodologías activas, tales como el aprendizaje experiencial, que permiten a los niños participar de manera más dinámica en su proceso educativo. También se señala que, la pandemia de COVID-19 exacerbó estos problemas al reducir las oportunidades de interacción social y limitar el acceso a recursos educativos. Frente a ello, se subraya la necesidad de implementar didácticas emergentes que promuevan la interacción social y el aprendizaje basado en la experiencia.

Palabras clave: *Didácticas emergentes, aprendizaje experiencial, lenguaje oral, interacciones de calidad y ambientes de aprendizaje*

### **Abstract**

This paper highlights experiential learning environments in the development of oral language in childhood. It highlights that interactions within these enriched environments promote the use and acquisition of language in a natural and effective way. These interactions are influenced by active methodologies, such as experiential learning, which allow children to participate more dynamically in their educational process. It also points out that the COVID-19 pandemic exacerbated these problems by reducing opportunities for social interaction and limiting access to educational resources. In light of this, the need to implement emerging didactics that promote social interaction and experience-based learning is underlined.

Keywords: *Emerging didactics, experiential learning, oral language, quality interactions and learning environments*

Una de las principales circunstancias que promueven los aprendizajes en las infancias se debe a las interacciones que surgen de las experiencias que ocurren en el entorno escolar, por ende: “La asistencia a clase se ha convertido en un aspecto fundamental de las modalidades presenciales, puesto que las aulas se han convertido en espacios en los que llevar a cabo prácticas cada vez más cercanas al mundo real” (Baena, 2019; p.40). Estas dinámicas de interacción son imprescindibles para que los niños y las niñas, tengan la oportunidad de compartir e interactuar con sus pares y adultos (docentes) en diferentes situaciones comunicativas, en las que utilicen su lenguaje para expresar ideas, hacer preguntas, establecer acuerdos, dar a conocer sus intereses y necesidades y expresar sus sentimientos y emociones.

Sin embargo, se evidencia que en diferentes contextos educativos se desconoce aún, ese papel protagónico del lenguaje y su importancia en los procesos de interacción, ya que numerosas prácticas educativas son descontextualizadas y en vez de fortalecer el proceso de adquisición de la lengua oral, muchas veces lo limitan y el estudiante se convierte en un receptor pasivo. A esto se suma la dificultad que tienen las instituciones educativas para diseñar experiencias de aprendizaje desde metodologías activas o bien, didácticas emergentes, es decir, “propuestas reflexivas y situadas que constituyen lineamientos críticos posibles para que los y las estudiantes puedan apropiarse de los conocimientos” (Kap, 2023; p.5). De igual forma, el aislamiento social que se experimentó durante la pandemia por Covid-19, generó varias limitaciones que afectaron el desarrollo del lenguaje oral en los niños y las niñas, generando posibles consecuencias en varios aspectos, tales como: el desarrollo de su lenguaje, dificultades en la expresión verbal, problemas de comprensión, limitaciones en el desarrollo de habilidades sociales e impacto en su desarrollo emocional, entre otras.

Es por ello que se hace necesario reforzar el aprendizaje experiencial en los ambientes de aprendizaje dado que este posibilita el desarrollo de didácticas emergentes para la promoción de acciones en el aula que fortalezcan la importancia de la oralidad para los niños, y con ello ser partícipes de sus historias, sus pensamientos, sus sentimientos, lo que tienen qué decir y opinar, escuchar sus voces y con ello se desdibuja el interés que vela solo por lo escritural y toma valor el desarrollo oral. Por lo señalado anteriormente, surgen diversas inquietudes relacionadas con los procesos de interacción y aprendizaje que

se producen en los contextos educativos a partir de la oralidad de los niños y de las niñas y de las secuelas que generó la pandemia al limitar la interacción social, la exposición al lenguaje, el acceso a recursos educativos y el apoyo especializado, Particularmente, el desarrollo de didácticas emergentes en ambientes de aprendizaje que permitan el desarrollo experiencial con las infancias.

## **Desarrollo**

### ***Ambientes de aprendizaje experienciales***

Un ambiente de aprendizaje se reconoce como aquel lugar o ecosistema educativo en donde interactúan una serie de elementos para que las personas que hacen parte de él logren desarrollar sus capacidades y aprendizajes en torno a un proceso, habilidad o temática determinada. Uno de los componentes que determina que este proceso ocurra tienen que ver con el desarrollo del aprendizaje experiencial, que como bien lo expresa Baena (2019):

Parte de la premisa de que aprendemos mejor cuando, además de leer o escuchar, vivimos la experiencia y ponemos en práctica nuestras destrezas y conocimientos, puede beneficiar a docentes y estudiantes en términos de motivación, así como resultar más inclusivo que las prácticas tradicionales, gracias a la oportunidad de aproximarse a casos reales y de reflexionar sobre su propio proceso de aprendizaje (Baena, 2019; p.49).

Es por esta razón que el aprendizaje experiencial como didáctica emergente tiene un valor agregado en los escenarios educativos. Así, para poder generar este (aprendizaje experiencial), es imprescindible implementar un ambiente de aprendizaje adecuado que refuerce la experiencia vívida de los participantes, ya que es fundamental para facilitar la adquisición de conocimientos y habilidades.

Este asunto se basa en la participación activa del estudiante en experiencias concretas que fomenten la colaboración y la práctica con situaciones del mundo real de los niños y las niñas. Estas acciones generan conexiones de la teoría con la realidad, promueven la reflexión; flexibilidad y adaptación a las necesidades y estilos de aprendizaje de los estudiantes.

Así las cosas, “El ambiente es un potenciador del aprendizaje de los niños. A través de él los educadores encuentran la oportunidad de proponer experiencias enriquecidas, sentidas y con la profundidad pedagógica y estética necesarias para el desarrollo de las habilidades del pensamiento”

(Aeioutu Fundación Carulla, 2015; p. 6). Por ende, considerar ambientes de aprendizajes basados en la experiencia cobra un valor particular al reforzar el desarrollo el desarrollo del lenguaje de las infancias.

### ***Desarrollo de las interacciones educativas con las infancias***

Así como el ambiente de aprendizaje y el desarrollo experiencias juegan un papel fundamental en la experiencia del desarrollo del lenguaje de las infancias, también las interacciones educativas realzan este asunto, autores como Lacunza (2010) señalan que las interacciones que ofrecen bienestar emocional en las infancias afianzan su seguridad y el desarrollo de sus comportamientos, haciendo que la interacción social permita relacionamientos positivos con sus pares.

En consecuencia, las interacciones sociales son un proceso fundamental desde los primeros años de vida. Por esta razón, se otorga tanta relevancia a los procesos de socialización entre los pares, docentes, padres de familia y el contexto en el que el niño se desenvuelve. Este entorno ofrece diversos estímulos que permiten a los niños aprender del mundo que los rodea, expresar sus opiniones, pensamientos y deseos, así como desarrollar habilidades de comunicación, comprensión y expresión verbal.

### ***Desarrollo del lenguaje en las infancias***

Reconocidos el ambiente de aprendizaje y las interacciones sociales como ejes categóricos en esta reflexión, subyace entonces el tercer elemento categórico que se añade al proceso, el cual hace referencia al desarrollo del lenguaje de las infancias. Para Bloom y Lahey (1978) el lenguaje se representa, “como un código que se construye a través de las interacciones”. (p. 21).

De acuerdo con lo anterior, el desarrollo del lenguaje oral en los niños es de gran importancia ya que inicia con balbuceos, reconocen la voz de su madre, inician con gestos y sonidos. Mejora sus relaciones sociales y les permite comunicarse, expresarse verbalmente al formar frases largas y complejas. Esto es esencial para trabajar en grupo y participar en diversas actividades con los diferentes agentes educativos que enriquecen su vocabulario y sea mucho más amplio.

Apalancar el desarrollo del lenguaje en procesos educativos asociados al aprendizaje experiencial resulta un asunto de vitalidad en el desarrollo de las infancias, dado que, con este tipo de acciones educativas, se promueve el desarrollo integral de los niños y se promulgan experiencias que ayudan a fortalecer el desarrollo integral en tanto que la adquisición de estos procesos le permite tener mayor confianza y generar nuevos relacionamientos con otros.

### **Aportes y Discusión**

Como aporte a la discusión, vale la pena señalar, que las experiencias que surgen en ambientes de aprendizaje experienciales para las infancias en los espacios educativos que repercute en el desarrollo del lenguaje requiere de un mayor involucramiento del niño para que se genere mayor participación en su propio proceso de aprendizaje, en donde se vean precisados elementos que permitan el desarrollo del lenguaje. Si estas relaciones afectivas y comunicativas no se establecen durante esa etapa del desarrollo, es posible que el niño enfrente dificultades en su capacidad para comunicarse y en el desarrollo del lenguaje.” Allí el asunto de que el ambiente de aprendizaje experiencial propicie en los niños curiosidad e interés, puesto que: “El ambiente sirve como potenciador del aprendizaje, tanto de los niños como de los adultos que los acompañan; inspira, desarrolla conocimientos, invita a la armonía, brinda sensación de seguridad y de equilibrio” (AeioTu Fundación Carulla, 2015; p. 8). Desde este lugar, garantizar iniciativas que promuevan habilidades clave, como la resolución de problemas, la colaboración y la creatividad; construyan conexiones significativas con lo que están aprendiendo; se les brinde la oportunidad de tomar decisiones y ser más autónomos en su proceso de aprendizaje y permitan que todos los niños se involucren de acuerdo con sus necesidades, gustos e intereses.

De igual forma, el aprendizaje experiencial garantiza el pleno desarrollo de interacciones más dinámicas entre los docentes y los niños, donde se construye un entorno de colaboración y de apoyo mutuo, que enriquece el proceso de aprendizaje. Estas interacciones son esenciales para que los estudiantes se sientan motivados, comprometidos y capaces de aprender de sus propias experiencias. Así, los docentes que fomentan un diálogo abierto en sus aulas crean un espacio donde los niños se sienten

cómodos expresando sus ideas, preguntas, intereses y saberes. Esto permite que el aprendizaje sea más relevante y conectado a sus experiencias, pues el conocimiento es construido entre todos. La interacción entre docentes y estudiantes facilita además la retroalimentación constante de los procesos desarrollados, pues los docentes pueden observar la manera en que los estudiantes aplican lo aprendido, lo que les permite reflexionar sobre su práctica pedagógica y realizar ajustes.

A la luz de estas reflexiones se precisan algunos aspectos puntuales que transitan como hitos importantes sobre el tema, así las cosas, se hace necesario generar ambientes que fomenten el aprendizaje experiencial a partir del desarrollo del lenguaje en la infancia, ya que las metodologías experienciales promueven la participación activa de los niños y permiten incorporar diferentes estrategias (juegos, dramatizaciones, exploraciones al aire libre) que pueden adaptarse a las necesidades e intereses de cada niño, enriqueciendo su aprendizaje del lenguaje. Al interactuar con su entorno, al experimentar con dinámicas multisensoriales (ver, oír, tocar, oler), al manipular objetos y participar en diferentes actividades, los niños tienen más oportunidades de practicar y desarrollar su lenguaje de manera natural; además, relacionan el aprendizaje con situaciones cotidianas y significativas, lo que permite que los niños, identifiquen el valor del lenguaje en su vida diaria y eso les ayuda a comprender mejor cómo usar este, en contextos específicos. Por último, las metodologías experienciales, además, promueven el trabajo en grupo y la colaboración, lo que brinda a los niños la oportunidad de interactuar entre sí. Estas interacciones son esenciales para el desarrollo del lenguaje oral, ya que les permiten practicar habilidades comunicativas y aprender de sus pares.

### **Conclusiones:**

Para finalizar se precisa presentar las conclusiones de la experiencia, las reflexiones sobre los Ambientes de Aprendizaje experienciales que promueven interacciones eficaces para el desarrollo del Lenguaje de las infancias. Propende en resaltar el valor agregado que funge a partir del diseño de ambientes de aprendizaje experienciales, el cual, está estrechamente ligado a las interacciones de calidad que facilitan el aprendizaje y aportan al enriquecimiento del lenguaje oral. Un ambiente bien diseñado no sólo estimula

la curiosidad y el juego, sino que también proporciona oportunidades para que los niños desarrollen sus habilidades lingüísticas y sociales de manera natural y efectiva.

En consecuencia, un aprendizaje experiencial que promueve el desarrollo del lenguaje oral brinda diferentes oportunidades para que los estudiantes, particularmente las infancias, adquieran habilidades lingüísticas a través de situaciones reales y significativas. En tanto que, al involucrarse activamente en actividades prácticas y colaborativas, los niños y niñas no solo mejoran su fluidez al hablar, sino que también desarrollan la confianza necesaria para expresarse de manera efectiva.

El aprendizaje experiencial como una didáctica emergente se presenta como un enfoque fomenta la interacción social, el intercambio de ideas y el aprendizaje contextualizado, lo que resulta en una comprensión más profunda y natural del lenguaje. Además, de permitir la retroalimentación inmediata, lo que acelera el proceso de mejora y adaptación del uso oral del lenguaje en diversos contextos, por ende, n ambiente de aprendizaje adecuado maximiza las oportunidades de aprendizaje, ya que proporciona el contexto, el apoyo y la estructura necesarios para que los estudiantes se involucren activamente y reflexionen sobre sus experiencias.

## Referencias

- Aeiotu Fundación Carulla (2015). El ambiente como potenciador del aprendizaje. Orientaciones para potenciar el aprendizaje de los niños a través del Ambiente en la Experiencia Educativa aeioTU. Bogotá, Libros Cartografía Curricular.
- Bloom L, Lahey M. Language development and language disorders. New York: John Wiley & Sons; 1978.
- Baena Graciá, V. (Il.) (2019). *El aprendizaje experiencial como metodología docente: buenas prácticas* (ed.). Madrid, Narcea Ediciones. Recuperado de <https://elibro.net/es/ereader/uniminuto/123547?page=50>.
- Kap, Miriam. (2023). Nuevos agenciamientos en el campo de la didáctica: mediaciones, subjetividades y prácticas emergentes. *Praxis educativa*, 27(1), 53-74. <https://dx.doi.org/https://doi.org/10.19137/praxiseducativa-2023-270106>
- Lacunza, A. B. (2010). Las habilidades sociales como recursos para el desarrollo de fortalezas en la infancia. *Psicodebate*, 10(0), 231. <https://doi.org/10.18682/pd.v10i0.398>