

# Encuentro de Educadores e Investigadores en Educación en Tecnología

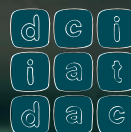
Memorias, número 5, volumen 2.



**Sergio Briceño Castañeda**  
compilador



UNIVERSIDAD DISTRITAL  
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS





# **V Encuentro de Educadores e Investigadores en Educación en Tecnología**

Memorias, número 5, Tomo II

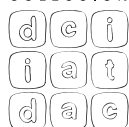
# V Encuentro de Educadores e Investigadores en Educación en Tecnología

Memorias, número 5, Tomo II

Sergio Briceño Castañeda

*Compilador*

COLECCIÓN





**UD**  
Editorial

© Universidad Distrital Francisco José de Caldas  
© Facultad de Ciencias y Educación  
© Sergio Briceño Castañeda (compilador)

**Periodicidad:** anual  
**ISSN:** 2665-4911

Número 5, julio de 2024

**Líder Unidad de Publicaciones**  
Rubén Eliécer Carvajalino C.

**Gestión editorial**  
Rosa Isabel González Moreno

**Corrección de estilo**  
PROCEDITOR LTDA.

**Diagramación**  
HIPERTEXTO SAS

**Editorial UD**  
Universidad Distrital Francisco José de Caldas  
Carrera 24 n.º 34-37 Bogotá, D. C., Colombia  
Teléfono: 6013239300 ext. 6202  
Correo electrónico: publicaciones@udistrital.edu.co

**Todos los derechos reservados.**

Esta obra no puede ser reproducida sin el permiso previo escrito de la  
Unidad de Publicaciones de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas.  
Hecho en Colombia.

# Contenido Tomo II

<b>Presentación</b>	<b>7</b>
<i>Sergio Briceño Castañeda (compilador)</i>	
<b>Aprendizaje de inglés mediado por narrativas digitales</b>	<b>9</b>
<i>María Fernanda Gaitán Alonso</i>	
<i>Nathaly Serrano Prieto</i>	
<b>Decolonialidad en el aula a través de un ATE de análisis</b>	<b>23</b>
<i>María Cristina Herrera Sinisterra</i>	
<i>Yudy Karina Mape Tique</i>	
<i>Edwin Yamid Pacazuca Colorado</i>	
<b>Narrativas transmedia: una relación estrecha entre la imaginación, la motivación y el aprendizaje del inglés como lengua extranjera</b>	<b>47</b>
<i>Diana Patricia Cercado Dueñas</i>	
<i>Yuri Ximena Delgado Dimas</i>	
<b>Programa de formación emocional. Interactuar con niños</b>	<b>69</b>
<i>Carmen Constanza Ruano Marroquín</i>	
<b>Competencias tecnologías y energía solar, un espacio por explorar</b>	<b>85</b>

*Eduardo Quijano Gómez*

**OVA para la resolución de problemas matemáticos** **111**

*Haydy Peralta Solórzano*

**Estrategia didáctica basada en el enfoque STEAM, en la institución  
Eduardo Umaña Mendoza IED** **129**

*Liliana Martínez Peña*

**Una aproximación al CDC de la educación infantil** **139**

*Edna Rocío Vanegas Gutiérrez*

**Reflexiones en torno al uso de las TIC como indicador  
de la calidad de la educación** **153**

*Jonathan Escudero Herrera*

**Una propuesta en educación CTS para la enseñanza del inglés** **167**

*Juan Felipe Raigoso Díaz*

# Presentación

El V Encuentro de Educadores e Investigadores en Educación en Tecnología fue organizado por la Especialización y la Maestría en Educación en Tecnología y contó con el apoyo del grupo Didactec y el Proyecto Académico Transversal de Educación en Tecnología. Este encuentro hace parte de diferentes actividades académicas que se vienen realizando desde hace más de 20 años con la participación de la Secretaría de Educación Distrital, el Ministerio de Educación, el Ministerio de Tecnología de la Información y las Comunicaciones, universidades bogotanas, instituciones distritales de educación básica y media, y algunos representantes del sector productivo. Este quinto encuentro se realizó en el marco de una pandemia que ha obligado a la población a resguardarse en casa, con todo lo que ello implica. Así, la educación virtual aparece como la única posibilidad para enfrentar esta realidad que hasta el momento se había configurado como una alternativa que no contaba con muchos partidarios y que ha sido objeto de estudio del grupo organizador que viene desarrollando desde hace más de tres años la Maestría en Educación en Tecnología con metodología virtual, única propuesta de educación virtual de la Facultad de Ciencias y Educación de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas y uno de los dos programas de posgrado de toda la universidad con esta metodología.

La realidad vivida durante 2020 nos ha hecho ver de manera más clara que las tecnologías, y particularmente las tecnologías de la información y la comunicación, nos ofrecen la posibilidad de resolver los problemas de modos diferentes, diversos y, en muchos casos, con mayor calidad. La transformación que ha llevado la pandemia implica pensar formas diferentes de enfrentar las actividades diarias y replantear las propuestas educativas en un contexto donde la apropiación de la tecnología se hace más relevante y la discusión en torno a ella, a su uso y pertinencia es inevitable.

Los profesores han tenido que afrontar el uso de herramientas digitales para desarrollar procesos de interacción, para generar nuevas propuestas didácticas

en el contexto de la virtualidad y para entender que en estos entornos han cambiado las maneras como nos encontramos, como desarrollamos propuestas y como reconocemos al otro. El reto implica reconocer este contexto, apropiarlo y usarlo adecuadamente.

En este contexto se desarrolla el V Encuentro de Educadores e Investigadores en Educación en Tecnología, espacio para la socialización y el reconocimiento de proyectos de investigación, experiencias didácticas y reflexiones sobre el tema, en procura de visibilizar lo que hacen nuestros colegas en las diferentes instituciones educativas, así como otros profesionales vinculados a las preocupaciones en este campo de estudio. El encuentro se convierte, entonces, en la evidencia de la configuración de nuevos saberes y conocimientos relacionados con la educación en tecnología, que surgen de los avances de las investigaciones que vienen desarrollando los diferentes grupos de investigación.

El quinto encuentro fue por primera vez completamente virtual, lo que permitió poner en juego todo lo que hemos aprendido en estos meses, presentar una propuesta alternativa y, en lo posible, rica en posibilidades para atender a los docentes, estudiantes e investigadores tanto de pregrado como posgrado para, así, facilitar, a través de los recursos con los que cuenta la universidad, el encuentro y la socialización del estado de la investigación y de la práctica de los docentes en el ámbito de la educación en tecnología.

La participación de docentes de educación básica, media, técnica, tecnológica y universitaria, así como la de los estudiantes de la Especialización y la Maestría en Educación en Tecnología garantiza la diversidad de las experiencias que se verán en los diferentes textos presentados en estas memorias. Todos los trabajos fueron objeto de evaluación por parte de pares expertos, lo que certifica la calidad y actualidad de los trabajos socializados.

Por último, es importante mencionar que el evento giró en torno a tres líneas temáticas, en las que se enmarcan las diferentes propuestas presentadas por los participantes:

- La educación virtual en la escuela.
- Didácticas emergentes en los nuevos contextos.
- Innovación educativa en contextos de cambio.

---

**Sergio Briceño Castañeda**  
*Compilador*



# Aprendizaje de inglés mediado por narrativas digitales

María Fernanda Gaitán Alonso\*

Nathaly Serrano Prieto\*\*

## Resumen

Las narrativas digitales se han convertido en una herramienta ideal para el desarrollo de procesos formativos en diferentes campos. Adicionalmente, se han posicionado como una estrategia apropiada para emplear y tomar ventaja de la tecnología y los beneficios que esta pueda proporcionar. El objetivo de esta ponencia es dar a conocer el proyecto de investigación titulado “Características lingüísticas en el aprendizaje de una lengua extranjera a través de la creación de narrativas digitales”, y profundizar en los constructos teóricos que lo soportan; además, se describe en general cómo se llevó a cabo la implementación pedagógica y los resultados que se esperan del presente proyecto de investigación, teniendo en cuenta que este se encuentra en fase de implementación pedagógica.

**Palabras clave:** aprendizaje combinado, narrativas digitales, lengua extranjera, competencia comunicativa.

---

1 Universidad Distrital Francisco José de Caldas.  
Correo electrónico: mfgaitana@udistrital.edu.co

2 Universidad Distrital Francisco José de Caldas.  
Correo electrónico: nathaly.serrano@hotmail.com

## Learning Mediated by Digital Storytelling

### Abstract

Digital storytelling has become an ideal tool for the development of formative processes in different fields. Additionally, it has taken place as an appropriate strategy to apply, and it lets us take advantage of technology and its benefits. This lecture objective is to let you know the research project titled “Linguistic Characteristics in the Foreign Language Learning through the Creation of Digital Narratives”, and to look into the theoretical constructs that support it: besides, it describes in general, how we carried out the pedagogical intervention and the expected results of this research project, taking into account that it is in the pedagogical intervention phase.

**Keywords:** Blended learning, digital storytelling, foreign language, communicative competence.

### Introducción

Esta ponencia expone nuestro interés por desarrollar un proyecto de investigación que se da en el marco de la Maestría en Educación en Tecnología de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. El objetivo de este proyecto es comprender si la implementación de narrativas digitales aporta al aprendizaje significativo en la competencia comunicativa de una lengua extranjera. Adicionalmente, teniendo en cuenta las herramientas tecnológicas que están al alcance de los estudiantes, surge también un interés por aprovechar los recursos disponibles para enriquecer los procesos de enseñanza y aprendizaje, así como plantear escenarios diferentes que permitan evidenciar características del aprendizaje en la competencia comunicativa. En esta oportunidad se muestran los referentes teóricos que soportaron el proceso de investigación y se presenta una descripción somera de la implementación pedagógica en curso.

### Contexto

La investigación tuvo como contexto general una institución ubicada en la localidad de Suba, en Bogotá. Es una institución de educación no formal de carácter privado para la enseñanza del inglés como lengua extranjera. De acuerdo con el Ministerio de Educación Nacional (1994), la educación no formal se define como:

ARTÍCULO 1°. El servicio educativo no formal es el conjunto de acciones educativas que se estructuran sin sujeción al sistema de niveles y grados

establecidos en el artículo 11° de la Ley 115 de 1994. Su objeto es el de complementar, actualizar, suplir conocimientos, formar en aspectos académicos o laborales y en general, capacitar para el desempeño artesanal, artístico, recreacional, ocupacional y técnico, para la protección y aprovechamiento de los recursos naturales y de la participación ciudadana y comunitaria, a las personas que lo deseen o lo requieran. (Ministerio de Educación Nacional, 1996)

Es pertinente aclarar que, aunque el contexto general se presenta en una institución de educación no formal, esta investigación no está completamente ligada a una institución en especial, sino a una población que se rige bajo los parámetros establecidos por el artículo en mención; es decir, estudiantes que quieren y adoptan este tipo de educación de manera complementaria.

En cuanto al uso de la tecnología en la institución, es posible evidenciar su uso a través de la plataforma que se emplea en dicho contexto. Los estudiantes deben realizar diferentes ejercicios en la plataforma virtual al mismo tiempo que avanzan en sus clases a lo largo del curso. Adicionalmente, en el desarrollo de las clases, los estudiantes tienen la oportunidad de utilizar el celular como herramienta para desarrollar actividades propuestas por los profesores utilizando ciertos recursos y plataformas en línea; sin embargo, no siempre se toma ventaja de estos recursos.

Los participantes de la investigación fueron estudiantes de inglés de nivel B2, según el Marco Común Europeo de referencia para las lenguas (Consejo Europeo, 2002), con edades entre los 15 y 35 años. Adicionalmente, se desempeñan como estudiantes o profesionales en diferentes áreas, como ingeniería, contabilidad, educación, etcétera. La mayoría de los participantes estudian inglés con el fin de obtener mejores oportunidades laborales, viajar, o simplemente porque disfrutan aprender una lengua extranjera.

Además, es importante resaltar que la población ha desarrollado competencias en el uso y manejo de la tecnología. Los estudiantes pueden manejar con facilidad celulares, tabletas, computadoras y tienen acceso a internet; también están familiarizados con el uso de aplicaciones o páginas web para el aprendizaje de lenguas extranjeras como Duolingo, Memrise, entre otras.

Es importante mencionar que el proceso de diagnóstico se hizo durante las clases presenciales en enero, febrero y marzo, y debido a la contingencia provocada por la Covid-19, la implementación pedagógica se desarrolló de manera virtual, manteniendo los encuentros sincrónicos con la población en mención.

## Desarrollo

A continuación, se presentan los principales constructos teóricos de esta investigación, teniendo en cuenta cuatro perspectivas principales: tecnológica, desde la cual se aborda el concepto de *blended learning* (aprendizaje combinado) y el concepto de *narrativas digitales*; del lenguaje, que aborda el concepto de *competencia comunicativa*; pedagógica, que plantea el concepto de *aprendizaje por experiencias* (constructivismo), y psicológica, la cual trabaja el concepto de *aprendizaje significativo*.

### Perspectiva tecnológica

Para este proyecto de investigación, desde la perspectiva tecnológica, se aborda el concepto de *blended learning* (aprendizaje combinado), el cual Garrison y Kanuka (2004) definen como: “the thoughtful integration of classroom face-to-face learning experiences with online learning experiences”<sup>3</sup> [la integración reflexiva de las experiencias de aprendizaje presenciales en el aula con las experiencias de aprendizaje en línea]. Con una visión similar, Graham (2005) describe el aprendizaje combinado como “the combination of instruction from two educational models historically separated, the traditional face-to-face education and e-learning education”<sup>4</sup> (p. 4). [La combinación de dos modelos educativos históricamente separados, la educación presencial tradicional y la educación en línea]. Según estas definiciones, se comprende el concepto de aprendizaje combinado como aquel espacio donde convergen ambas modalidades (presencial y virtual), con el fin de promover el aprendizaje y hacerlo significativo para el estudiante.

Este enfoque es pertinente para el proyecto de investigación porque los estudiantes y el profesor se encuentran envueltos en espacios donde pueden tener un contacto cara a cara y de manera virtual, y hacer uso de diversos recursos y herramientas tecnológicas. El aprendizaje combinado se evidenció en reuniones sincrónicas y en el trabajo asignado en el entorno virtual de aprendizaje creado en la plataforma Planestic. En esta, los estudiantes tuvieron la oportunidad de combinar escenarios presenciales y virtuales para llevar a cabo su proceso de aprendizaje, el cual estuvo definido en gran parte por el uso y aprovechamiento de herramientas y recursos tecnológicos, por ejemplo, aplicaciones para la

.....  
3 La integración reflexiva de las experiencias de aprendizaje presenciales en el aula con las experiencias de aprendizaje en línea (traducción propia).

4 La combinación de dos modelos educativos históricamente separados, la educación presencial tradicional y la educación en línea (traducción propia).

creación de contenido digital, páginas web para el desarrollo de diferentes actividades de clase, entre otras.

Teniendo en cuenta el rol principal de la tecnología en este proyecto de investigación, se tienen en cuenta el concepto de narrativas digitales. Según Behmer (2005), "Storytelling is a process where students personalize what they learn and construct their own meaning and knowledge from the stories they hear and tell"<sup>5</sup> [La narración de historias es un proceso en el que los estudiantes personalizan lo que aprenden y construyen su propio significado y conocimiento a partir de las historias que escuchan y cuentan. Las narrativas digitales son producto de las apropiaciones conceptuales del estudiante sobre las historias que escucha y comparte digitalmente; estas narrativas son adaptadas y personalizadas para luego ser compartidas.

Para Normann (2011), la narrativa digital se define como:

A short story only 2–3 minutes long, where the storyteller uses his own voice to tell his own story. The personal element is emphasized, and can be linked to other people, a place, and an interest or to anything that will give the story a personal touch.<sup>6</sup> [Una historia corta de solo 2-3 minutos de duración, donde el narrador usa su propia voz para contar su propia historia. Se enfatiza el elemento personal y se puede vincular con otras personas, un lugar, un interés o cualquier cosa que le dé un toque personal a la historia]. (p. 125)

Normann añade una perspectiva hipertextual al hablar de narrativas digitales, con la cual hace referencia a múltiples lugares, personas o intereses que le dan a la narrativa un toque personal e individual.

Robin (2006), por su parte, menciona que la narrativa digital representa la combinación entre la narrativa tradicional y las nuevas tecnologías, a través de la cual los estudiantes pueden compartir sus historias utilizando diversos recursos multimediales, como imágenes, música o videos. El uso de la tecnología para la creación de narrativas le permite al estudiante explorar y elegir las herramientas que se adapten mejor a sus conocimientos y estrategias propias de aprendizaje.

Para concluir, las narrativas digitales son aquellas narraciones que pretenden compartir una idea, anécdota, experiencia o reflexión, que refiere

5 La narración de historias es un proceso en el que los estudiantes personalizan lo que aprenden y construyen su propio significado y conocimiento a partir de las historias que escuchan y cuentan (traducción propia).

6 Una historia corta de solo 2-3 minutos de duración, donde el narrador usa su propia voz para contar su propia historia. Se enfatiza el elemento personal y se puede vincular con otras personas, un lugar, un interés o cualquier cosa que le dé un toque personal a la historia (traducción propia).

también a otras personas, lugares e intereses, a través de múltiples herramientas tecnológicas que dispone la web. Estas narrativas están relacionadas con la individualidad del estudiante, quien le da también su toque personal.

Las narrativas digitales tienen un papel importante en la fase de implementación pedagógica, pues a través de estas los estudiantes comparten experiencias y construyen conocimientos, y de esta manera toman ventaja de los recursos y las herramientas tecnológicas a su alcance. Durante la implementación pedagógica, los estudiantes tuvieron la oportunidad de realizar narrativas digitales en diferentes formatos como video, *podcasts*, posters, debates, entre otros.

## Perspectiva del lenguaje

Desde la perspectiva del lenguaje, se aborda el concepto de competencia comunicativa, definida por Chomsky (1965) como la capacidad que se tiene de utilizar el lenguaje según los conocimientos del hablante en una situación específica. Sin embargo, esta definición solo tiene en cuenta una perspectiva lingüística del lenguaje, a lo que Hymes (1972) se opone al argumentar que Chomsky “omits almost everything of sociocultural significance” [Chomsky omite casi toda la significación sociocultural].

En ese sentido, para Hymes (1972) la competencia comunicativa abarca también aspectos sociales y psicológicos. “The goal of a broad theory of competence can be said to show the ways in which the systematically possible, the feasible, and the appropriate are linked to produce and interpret actually occurring cultural behavior”<sup>7</sup> [Se puede decir que el objetivo de una teoría amplia de la competencia muestra las formas en que lo sistemáticamente posible, lo factible y lo apropiado se vinculan para producir e interpretar el comportamiento cultural que realmente ocurre] (p. 286). Asimismo, para este autor, no basta con tener el conocimiento de las reglas gramaticales en el uso de la lengua, sino además, es importante saber hacer uso de esta de acuerdo con el contexto, así como con aspectos culturales que rodean las situaciones de comunicación.

Canale y Swain (1980) utilizan el término de *competencia comunicativa* para referirse a la relación e interacción entre la competencia gramatical y la competencia sociolingüística. Estos autores argumentan que ambas perspectivas del lenguaje son importantes a la hora de hablar de la competencia comunicativa; para ellos, esta última se entiende como un sistema subyacente de conocimientos y habilidades necesarios para comunicarse. El conocimiento hace referencia

.....  
7 Se puede decir que el objetivo de una teoría amplia de la competencia muestra las formas en que lo sistemáticamente posible, lo factible y lo apropiado se vinculan para producir e interpretar el comportamiento cultural que realmente ocurre (traducción propia).

al conocimiento de la lengua (en un nivel gramatical, su uso en un contexto social específico, el conocimiento sobre cómo combinar expresiones con respecto a los principios del discurso, etcétera).

En contraste, Savignon (1972) se enfoca en el concepto de *habilidad* al definir la *competencia comunicativa*. Según esta definición, la naturaleza de la competencia comunicativa no es estática, sino más bien dinámica. “It is the ability to function in a truly communicative setting – that is, in a dynamic exchange in which linguistic competence must adapt itself to the total informational input, both linguistic and paralinguistic, of one or more interlocutors”<sup>8</sup>. [Es la capacidad de funcionar en un entorno verdaderamente comunicativo, es decir, en un intercambio dinámico en el que la competencia lingüística debe adaptarse al aporte informativo total, tanto lingüístico como paralingüístico, de uno o más interlocutores] (Savignon, 1972, p. 8). La competencia comunicativa es la habilidad que se tiene para poder negociar significados a través de la interacción, que también se adapta a las cuestiones culturales, sociales o a cualquier otro tipo de contexto.

Adicionalmente, en relación con el aprendizaje de una lengua extranjera, Savignon (2002) utiliza el término de competencia comunicativa para caracterizar la capacidad que tienen los estudiantes de idiomas en el aula para interactuar con otros hablantes, dar sentido e interpretación en lugar de su capacidad para recitar diálogos o realizar pruebas de conocimiento gramatical. En este sentido, la competencia comunicativa implica poder interactuar con otros hablantes según el contexto y yendo más allá del uso correcto de estructuras gramaticales.

Para concluir, la competencia comunicativa se comprende como la habilidad que se tiene para interactuar y comunicarse en una lengua extranjera en términos de negociación de significados y apropiación del lenguaje, teniendo en cuenta al mismo tiempo el contexto social, cultural o pragmático donde tiene lugar la comunicación. La competencia comunicativa implica aspectos de interpretación variables según las estrategias comunicativas, lo que traspasa el conocimiento gramatical de la lengua.

Para el proyecto de investigación y para la implementación pedagógica, la competencia comunicativa es el fin principal, ya que el objetivo general pedagógico es fortalecer las habilidades comunicativas de los estudiantes y el objetivo investigativo es describir las características lingüísticas que estos evidencian a través de la creación de narrativas digitales y el uso de herramientas

---

8 Es la capacidad de funcionar en un entorno verdaderamente comunicativo, es decir, en un intercambio dinámico en el que la competencia lingüística debe adaptarse al aporte informativo total, tanto lingüístico como paralingüístico, de uno o más interlocutores (traducción propia).

tecnológicas. El proceso evaluativo y de retroalimentación se enfocó en reconocer las fortalezas y debilidades de los estudiantes en cuanto a su desempeño en la competencia comunicativa y se dejó de lado la atención excesiva de ellos en la apropiación de reglas y estructuras gramaticales.

## **Perspectiva pedagógica**

Desde la perspectiva pedagógica se abordó el concepto de *constructivismo*. Si se tiene en cuenta la propuesta de Vygotsky, (1978) es necesario tener en cuenta uno de sus postulados más importantes: la zona de desarrollo proximal. En relación con los mediadores, la zona de desarrollo próximo es entendida como:

La distancia entre el nivel real de desarrollo, determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema, y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración con otro compañero más capaz. (Vygotsky, 1978, p. 86)

Lo anterior se refiere a la distancia entre lo que el estudiante es capaz de hacer por sí solo y aquello que puede lograr a través de la interacción con otra persona que posee más capacidades o conocimiento que él. Esta zona se puede propiciar a través de la interacción, el trabajo colaborativo, la resolución de problemas en conjunto, entre otras actividades. Es en efecto la implicación social que tienen los procesos de enseñanza y aprendizaje entendidos desde la construcción del conocimiento.

En este sentido y de acuerdo con los postulados mencionados, la teoría del constructivismo establece procesos de aprendizaje y de enseñanza enmarcados en la interacción, en la reconstrucción, en la experiencia y en el descubrimiento. Asimismo, resaltando la relevancia de un rol activo del individuo que desea construir un conocimiento y la del docente como mediador, que propicia las condiciones necesarias y guía a los estudiantes para que estos alcancen sus metas de aprendizaje.

Teniendo en cuenta que el concepto de constructivismo es amplio y ofrece diferentes miradas, para el presente proyecto de investigación se consideró el aprendizaje por experiencias definido por Jerome Bruner. Según este autor, la enseñanza es un proceso que debe ser llevado a cabo en conjunto, donde el estudiante interactúa con sus semejantes y con el ambiente para crear experiencias significativas que lo lleven a construir conocimiento. Este enseñar compartiendo se entiende como “desarrollar comunidades mutuas de aprendices implicados conjuntamente en la resolución de problemas. Esta es la naturaleza íntima de la enseñanza y el aprendizaje escolar” (Bruner, 1997, p. 249). Es decir, que ya el conocimiento no se deposita solamente en un solo miembro de la comunidad



educativa, en el docente, sino que todos pueden enseñar y aprender a partir de las experiencias generadas. Ese debe ser el principio de todo proceso de enseñanza.

Posteriormente, para direccionar los procesos de enseñanza, Jerome Bruner propone una teoría de la instrucción, la cual “debe preocuparse por el aprendizaje y por el desarrollo y además debe interesarse por lo que se desea enseñar para que se pueda aprender mejor con un aprendizaje que no se limite a lo descriptivo” (Bruner, 1997, p. 2). Es decir, todo proceso de aprendizaje se debe guiar y enfocar en que sus objetivos sean significativos, que trascienden a planos más analíticos y críticos. Esto solo se logra a través de actividades experienciales, “que permitan reflexión, creación, experimentación” (Bruner, 1997, p. 12).

Una de las muchas actividades posibles puede estar enfocada en la narración. “Mediante las narraciones construimos y compartimos significados para entender el mundo y buscar un sitio en él. Se deben utilizar relatos, historias, narraciones en clase” (Bruner, 1997, p. 106). Este tipo de actividades permite, a través de las experiencias, construir conocimientos que no solo aporten al ámbito cognoscitivo, sino también al ámbito social. Esto es de vital importancia, por ejemplo, cuando el objetivo es desarrollar la competencia comunicativa en una lengua extranjera.

De acuerdo con los objetivos de este proyecto de investigación, los estudiantes tienen un rol activo en el proceso de aprendizaje y el docente, un papel de mediador y guía para garantizar la construcción del este. El constructivismo se presenta como el fundamento teórico pertinente para sustentar esta investigación, en especial la parte que se enfoca en las experiencias, ya que esto, sin lugar a duda, permite que los procesos que se llevan a cabo sean coherentes y apropiados.

## **Perspectiva psicológica**

Teniendo en cuenta una perspectiva psicológica, se tomó en consideración el aprendizaje significativo que se ha convertido en uno de los términos más utilizados al plantear objetivos de enseñanza y aprendizaje por parte de la comunidad educativa en los últimos años. Sus propuestas y principios más relevantes fueron establecidos por el estadounidense David Ausubel, quien a lo largo de su vida investigó este tipo de aprendizaje. Posteriormente, se suman a este autor los educadores Joseph Novak y Helen Hanesian, quienes aportan su perspectiva educativa a los postulados de Ausubel.

En relación con el aprendizaje significativo, Ausubel (1963) afirma: “all the factors that influence learning, the most important is what the student previously

knows; aspect considered starting point”<sup>9</sup> [De todos los factores que influyen el aprendizaje, el más importante es lo que el estudiante sabe previamente: Aspecto considerado como el punto de partida] (Ausubel, 1963, p. 255). Esto quiere decir que se deben tener en cuenta los conocimientos previos del alumno, que sirven como base y aporte para construir nuevos conocimientos.

El aprendizaje significativo se caracteriza por ser “un aprendizaje que se genere de manera sustancial, valorando el conocimiento que, a través del contexto, la idiosincrasia y los aspectos socioculturales, posee el estudiante, no es mecánico ni repetitivo” (Ausubel *et al.*, 1986). En otras palabras, se relaciona con un tipo de aprendizaje por descubrimiento.

Por último, uno de los aspectos que maneja esta perspectiva psicológica y que impacta en el proceso de aprendizaje es la actitud que el estudiante debe tener. “Hay aprendizaje significativo si la tarea de aprendizaje puede relacionarse, de modo no arbitrario y sustancial (no al pie de la letra), con lo que el alumno ya sabe y si éste adopta la actitud de aprendizaje correspondiente para hacerlo así” (Ausubel *et al.*, 1986, p. 30). No se puede hablar de aprendizaje significativo si los individuos no están dispuestos a aprender de esta manera; la actitud y el rol activo del estudiante son de vital importancia para que los objetivos de este tipo de aprendizaje se alcancen a cabalidad.

A manera de conclusión, el aprendizaje significativo es el último eslabón del constructo teórico en el cual se basa el presente proyecto de investigación. Es relevante en la medida en que es el tipo de aprendizaje que se busca cuando se enseña y se aprende una lengua extranjera (en especial cuando se enfatiza en la competencia comunicativa). Además, el aprendizaje significativo cobra importancia en la actualidad cuando se habla de aprendizajes mediados por herramientas digitales, que están conectadas con experiencias previas de los estudiantes y con las interacciones que ellos mismos generan.

Como conclusión, después de hacer una revisión por las perspectivas tecnológicas, del lenguaje, de la pedagógica y de la psicológica, se evidencia una conexión coherente y pertinente basada en los postulados de autores que han desarrollado a lo largo de la historia teorías y estudios sólidos que sirven para fundamentar la pregunta y los objetivos propuestos para el presente proyecto de investigación.

El entorno virtual, junto con sus objetos virtuales de aprendizaje, se convierte tanto en contexto como en mediación tecnopedagógica que nutre las experiencias de aprendizaje para los estudiantes y potencia las posibilidades didácticas

.....  
9 De todos los factores que influyen el aprendizaje, el más importante es lo que el estudiante sabe previamente: Aspecto considerado como el punto de partida (traducción propia).

de los docentes. En estos contextos enriquecidos, las experiencias de aprendizaje se pueden acercar más a aquello que es significativo para los aprendientes. Las múltiples herramientas de interacción permiten una construcción y reconstrucción individual y colectiva para todos los participantes.

## **Intervención pedagógica**

Teniendo en cuenta el aprendizaje combinado y sus características, para la intervención pedagógica se diseñó un entorno virtual de aprendizaje en el aula virtual Planes-TIC, con el que se llevó a cabo el proceso de investigación. Este entorno virtual estuvo conformado por siete módulos espectáculo fueron desarrollados en igual número de semanas. En este periodo, el trabajo pedagógico en el aula siguió una metodología constructivista.

Como parte de la metodología de trabajo, los estudiantes debían interactuar con los recursos dispuestos en el entorno virtual, los cuales estaban organizados por temas-semanas. Al igual que los encuentros sincrónicos semanales, estos permitían a los estudiantes acercarse al tema correspondiente y al docente guiar el proceso. Luego de esta interacción, los estudiantes avanzaban en el desarrollo de actividades complementarias de manera autogestionada. La organización por temas-semanas constituye para este ejercicio un módulo.

Así, el entorno virtual está compuesto por siete módulos. En el primero, se presentan los objetivos del proyecto por desarrollar, las actividades propuestas, los criterios de evaluación, entre otras generalidades. En el segundo, se expone el tema de human cloning, para lo cual los estudiantes deben elaborar un video en el que se reflexione acerca de este tema. En el tercer módulo, se presenta el tema de plastic pollution, para el cual se propone la elaboración de un póster y una grabación de voz en la que los estudiantes proponen posibles soluciones a la contaminación causada por plástico. En el cuarto módulo, se presenta el tema de abortion, para el que se espera que los estudiantes elaboren un pódcast en donde reflexionen y expresen su opinión con respecto al tema. En el quinto módulo, se abarca el tema de death penalty. Para este módulo, se plantea llevar a cabo un debate en el cual se expongan y argumenten ideas sobre el tema. En el sexto módulo, se propone llevar a cabo la evaluación final del curso. Esta es una de las actividades más importantes, pues se busca construir unas narrativas digitales en las cuales los estudiantes planteen un tema y lo desarrollen haciendo uso de diferentes herramientas tecnológicas y cumpliendo al mismo tiempo con los parámetros para la configuración de una narrativa digital. Por último, se sugiere desarrollar un cuestionario con el fin de reflexionar y analizar aspectos relevantes del proceso de aprendizaje por parte de los estudiantes.

## Resultados esperados

Para el proyecto de investigación en mención, se han propuesto dos objetivos principales: uno de carácter pedagógico y otro de carácter investigativo. En cuanto al objetivo pedagógico, se espera fortalecer las habilidades comunicativas a través del aprendizaje significativo de una lengua extranjera por medio de la creación de narrativas digitales en un entorno mediado por tecnología. Se espera que dicho objetivo sea alcanzado empleando las potencialidades del uso pedagógico de la tecnología al alcance de los estudiantes. Adicionalmente, se busca implementar el trabajo en equipo en aras de construir nuevo conocimiento a través de la implementación de diferentes recursos didácticos.

En el aspecto investigativo, el objetivo es describir las características lingüísticas que evidencian los estudiantes de inglés cuando utilizan las narrativas digitales en su proceso de aprendizaje de una lengua extranjera. Esto será posible en la medida en que se puedan determinar aspectos positivos o negativos sobre la implementación de narrativas digitales en relación con el desarrollo de habilidades comunicativas. Además de tomar en cuenta las percepciones de los participantes sobre el uso de narrativas digitales en el aprendizaje de una lengua extranjera.

**Nota aclaratoria:** en este momento, el proyecto se encuentra en la fase de intervención pedagógica, por lo que se hace difícil hablar de conclusiones o resultados exactos y determinar si los objetivos se cumplieron a cabalidad.

## Referencias

- Ausubel, D. (1963). *The psychology of meaningful verbal learning*. Grune & Stratton.
- Ausubel, D., Novak, J. y Hanesian, H. (1986). *Psicología educativa, un punto de vista cognositivo*. Trillas.
- Behmer, S. (2005). *Literature review. Digital storytelling: Examining the process with middle school students*. Iowa State University.
- Bruner, J. (1997). *La educación, puerta de la cultura*. Visor.
- Canale, M. y Swain, M. (1980). Theoretical bases of communicative approaches to second language teaching and testing. *Applied Linguistics*, 1, 1-47
- Chomsky, N. (1965). *Aspects of the theory of syntax*. MIT Press.
- Consejo Europeo. (2002). Marco común europeo de referencia para las lenguas. Instituto Cervantes, 2. [https://cvc.cervantes.es/ensenanza/biblioteca\\_ele/marco/cvc\\_mer.pdf](https://cvc.cervantes.es/ensenanza/biblioteca_ele/marco/cvc_mer.pdf)

- Garrison, D. R. y Kanuka, H. (2004). Blended learning: Uncovering its transformative potential in higher education. *The Internet and Higher Education*, 7(2), 95-105. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2004.02.001>
- Graham, C. R. (2005). Blended learning systems: Definition, current trends, and future directions. En C. J. Bonk y C. R. Graham (Eds.), *Handbook of Blended Learning. Global Perspectives, Local Designs* (pp. 3-21). Pfeiffer Publishing.
- Hymes, D. (1972). Competence and performance in linguistic theory. En R. Huxley y E. Ingram (Eds.), *Acquisition of languages: Models and methods* (pp. 3-23). Academic Press.
- Ministerio de Educación. (1994). Ley General de Educación. *Ley 115 de febrero 8 de 1994*, 1-50.
- Normann, A. (2011). *Digital Storytelling in Second Language Learning, in Faculty of Social Sciences and Technology Management* [Tesis de maestría, Norwegian University of Science and Technology].
- Robin, B. (2006). The educational uses of digital storytelling. En *Society Information Technology & Teacher Education International Conference* (709-716). Association for the Advancement of Computing in Education.
- Savignon, S. J. (1972). *Communicative Competence: An Experiment in Foreign Language Teaching*. The Centre for Curriculum Development Inc. Print.
- Savignon, S. (2002). *Communicative language teaching: Linguistic theory and classroom practice. In interpreting communicative language teaching: Contexts and concerns in teacher education*. Yale University Press.
- Vygotsky, L. (1978). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Grijalbo.
- Yépes, D. y Torres, M. (2018). *Aprendizaje cooperativo y TIC y su impacto en la adquisición del idioma inglés. RMIE*, 23(78), 861-882. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S1405-66662018000300861&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1405-66662018000300861&lng=es&nrm=iso&tlng=es).
- Zubiría, H. (2004). *El constructivismo en los procesos de enseñanza-aprendizaje en el siglo XXI*. [https://books.google.com.co/books?hl=es&lr=&id=HCDVmU9EXhIC&oi=fnd&pg=PA11&dq=vygotsky+y+el+-constructivismo&ots=YavRRTfHBv&sig=MNXZgkRxyLOojhPl6obs-7NZ6OHk&redir\\_esc=y#v=onepage&q=vygotsky%20y%20el%20constructivismo&f=false](https://books.google.com.co/books?hl=es&lr=&id=HCDVmU9EXhIC&oi=fnd&pg=PA11&dq=vygotsky+y+el+-constructivismo&ots=YavRRTfHBv&sig=MNXZgkRxyLOojhPl6obs-7NZ6OHk&redir_esc=y#v=onepage&q=vygotsky%20y%20el%20constructivismo&f=false)



# Decolonialidad en el aula a través de un ATE de análisis

María Cristina Herrera Sinisterra\*

Yudy Karina Mape Tique\*

Edwin Yamid Pacazuca Colorado\*\*\*

## Resumen

El presente trabajo de investigación toma el enfoque ciencia, tecnología y sociedad (CTS) de la educación en tecnología, lo aplica en la estrategia didáctica de actividad tecnológica escolar (ATE) de análisis, bajo la perspectiva pedagógica decolonial y la pone en el aula. Esta ATE desarrolla la temática de la elaboración de la marimba de chonta. Se hace un proceso de análisis de la construcción del artefacto marimba de chonta del Pacífico colombiano en búsqueda del rescate de los saberes ancestrales que en este acto confluyen. En este proceso sobresale el tipo de afinación del instrumento que rompe con la tradición instrumental occidental y que se relaciona con los saberes ancestrales de la comunidad del territorio y las comunidades ancestrales africanas.

**Palabras clave:** Decolonialidad, Actividad Tecnológica Escolar (ATE), Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS).

---

\* Universidad Distrital Francisco José de Caldas.  
Correo electrónico: herreramariac24@gmail.com

\*\* Universidad Distrital Francisco José de Caldas.  
Correo electrónico: yudi14819@gmail.com

\*\*\* Universidad Distrital Francisco José de Caldas.  
Correo electrónico: eypacazucac@udistrital.edu.co

## *Decolonialidad* in the Classroom through an ATE of Analysis

### **Abstract**

This research work takes the approach Science Technology and Society (CTS) education in technology, applied in the teaching strategy Activity Technology School (ATE) analysis, under the decolonial pedagogical perspective and puts it in the classroom. This ATE develops the theme of the development of the marimba chonta, an analysis process of building the artifact marimba chonta of the Colombian Pacific, seeking the recovery of ancestral knowledge that converge in this act is done. In this process stands the type of tuning of the instrument that breaks with tradition and Western instruments that relate to ancestral knowledge of the community of African ancestral territory and communities.

**Keywords:** Decoloniality, ATE, Sciences, technology and society.

### **Introducción**

A continuación, se presentan dos propuestas de actividad tecnológica escolar (ATE): una dirigida a los docentes y otra a los estudiantes del área de tecnología e informática de la Institución Educativa San José de Timbiquí Cauca, Colombia.

Estas propuestas se realizan tomando como referente las orientaciones generales para la educación en tecnología del Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2008) en donde se presentan los siguientes conceptos: naturaleza y evolución de la tecnología, apropiación y uso de la tecnología, solución de problemas con tecnología, y tecnología y sociedad. La ATE Re-Conociendo mis raíces asume el concepto, tecnología y sociedad, complementado con el trabajo de Osorio (2003).

Aproximaciones a la tecnología desde los enfoques en CTS del enfoque ciencia, tecnología y sociedad CTS (2003), donde se reconoce la complejidad de la tecnología, en tanto se relaciona de manera directa con las diferentes dinámicas sociales y culturales, más allá de lo artefactual y científico. En este orden de ideas, la ATE Re- Conociendo mis raíces se presenta al maestro del área de tecnología e informática como una alternativa para trabajar desde este enfoque en una temática específica, como la recuperación de los saberes ancestrales afrocolombianos alrededor del proceso de construcción de la marimba de chonta en la comunidad de Timbiquí (Cauca, Colombia) desde la perspectiva decolonial.

El documento está estructurado teniendo en cuenta los siguientes apartados: antecedentes, planteamiento del problema, preguntas orientadoras, metodología

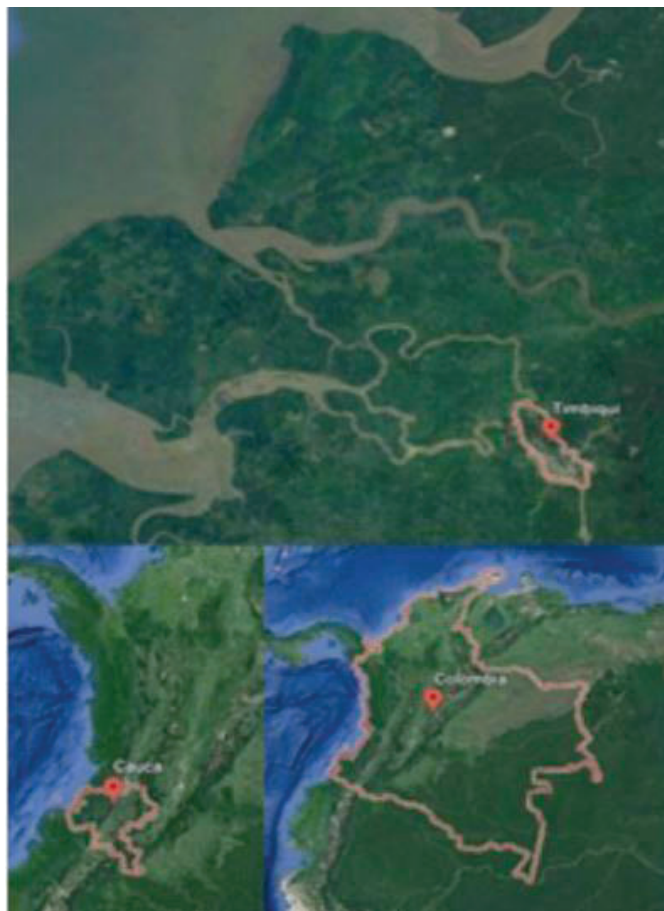


del trabajo y marco teórico. Estos nos permiten abordar los saberes ancestrales utilizando para ello una ATE enmarcada en el área de tecnología e informática, en relación con la pedagogía decolonial mediante el análisis de la marimba de chonta.

## Contexto

El proyecto de Actividad Tecnológica Escolar (ATE), se desarrollará en la Institución Educativa San José - IE San José, ubicada en el corregimiento de San José de Timbiquí en el Departamento del Cauca, Colombia (figura 1).

**Figura 1.** Ubicación geográfica del área de estudio Municipio de Timbiquí, Departamento del Cauca, Colombia



**Fuente:** googleearth:<https://www.google.com/intl/es/earth/>

La Institución Educativa San José de Timbiquí maneja los grados de preescolar a básica secundaria, establecidos por cursos graduales de preescolar a noveno. Cuenta con una población de 144 estudiantes, de los cuales 70 son del grado sexto a noveno. Se cuenta con una planta de seis docentes para toda la institución, de estos seis docentes solamente uno dicta la materia de tecnología e informática.

Las metodologías tradicionales se evidencian en la planeación curricular de las áreas fundamentales del plan de estudio de la institución desde los textos de editoriales nacionales que se manejan para cada área. Estos textos se complementan con diferentes libros según el criterio del docente de cada área.

En el área de tecnología e informática estos recursos didácticos se intentan abordar con las ayudas de los sistemas informáticos o tecnológicos, con los cuales se pretende dar cuenta de competencias de ser en tecnología, saber hacer con tecnología y hacer con tecnología. Estas estrategias didácticas se basan en la parte artefactual de las TIC y hacen uso de diferentes recursos como *tablets*, computadores de escritorio, algunos portátiles, e incluso un aula donde se guardan todos los equipos que presenta algunas deficiencias relacionadas con las características de los equipos, adecuación del espacio y conexión a internet.

En este escenario, la ATE pretende impactar el área de tecnología e informática en donde la población objetivo son los docentes que tienen a cargo el área de tecnología en la IE San José. Lo anterior debido a que en la actualidad dichos docentes manejan algunas de las herramientas tecnológicas de manera empírica, dado que no tienen la formación ni el perfil adecuado para enseñar la asignatura.

## Antecedentes

Para la elaboración de la propuesta se tomaron trabajos adelantados en las siguientes categorías: saberes ancestrales, memoria en la marimba, decolonialidad, ATE de análisis.

## Saberes ancestrales

- Barogil, O., Espitia, L., Restrepo, M. y Rivera, M. (2014). Saberes ancestrales en comunidades agrarias: la experiencia de ASOPRICOR (Colombia). *Ambiente y Desarrollo*, 18(34), 125-140.

Este estudio nos brinda una orientación a propósito de trabajos realizados desde la academia en torno a los saberes ancestrales de una comunidad. A pesar de que esta propuesta trabaja con saberes ancestrales campesinos y no desde los saberes afrocolombianos, es pertinente en tanto muestra cómo y hasta dónde

se pueden recuperar estos saberes ancestrales y hacer una propuesta curricular. Este caso resulta útil para abordar la educación superior, pues, precisamente, crea un título en este ámbito, a saber: técnico en agricultura; no obstante, también nos brinda luces y sustento, para que esta propuesta se incorpore al plan curricular de la institución.

En este trabajo se muestra una estructura metodológica adecuada para nuestra propuesta que, además de brindarnos una definición adecuada de saberes ancestrales, en términos de prácticas cotidianas transmitidas de generación en generación de forma oral, también nos muestra cómo los saberes ancestrales se van rescatando y la comunidad los va apropiando, e igualmente cómo se va involucrando a los niños y a las niñas que hacen parte de la institución. Los saberes ancestrales que se rescatan alrededor del proceso de construcción de la marimba de chonta son saberes aprendidos en el curso de la vida de sus fabricantes e intérpretes, quienes, más que hablar de la marimba como instrumento, hablan del sentimiento que esta despierta en ellos y del proceso que los identifica como si fuese parte de su vida.

## Memoria en la marimba de chonta

- Miñana Blasco, C. (2010). Afinación de las marimbas en la costa pacífica colombiana: ¿un ejemplo de la memoria interválica africana en Colombia? En J. S. Ochoa-Escobar, C. S. Santamaría-Delgado y M. Sevilla Peñuela (Eds.), *Músicas y prácticas sonoras del Pacífico afrocolombiano* (pp. 287-346). Editorial Pontificia Universidad Javeriana.

Este trabajo nos brinda un soporte teórico e histórico sobre el origen de la marimba de la costa pacífica colombo-ecuatoriana. Esta investigación se da desde el contexto de este trabajo en relación con el poder, la colonización, el blanqueamiento, en tanto hechos históricos de modelamiento cultural del instrumento y la quema de artefactos por la hegemonía católica del país. Allí, el rastreo que hace el autor alrededor de la marimba de chonta y su afinación permite evidenciar que, si bien la afinación de las marimbas no está en una escala occidental o formal llamada 440, cuenta con una coincidencia en términos de afinación con los instrumentos usados en comunidades indígenas africanas.

De hecho, aun cuando hay una separación de los lugares por miles de kilómetros y también hay una separación cronológica desde la diáspora africana, es posible ver en ambas comunidades una similitud en la forma de afinación y de identidad frente a la marimba de chonta, es como si el solo hecho de ser afro los hiciera en iguales musicalmente estén ellos en África o en el sur del Pacífico colombiano. A pesar de la separación de tiempo- espacio, y conforme pasan

los siglos, estos quinientos de memoria de afinación de pensamiento musical se conservan en la memoria y en el saber colectivo de los habitantes de la costa pacífica colombo-ecuatoriana. Este es un elemento que se destaca desde la perspectiva decolonial y es que nuestras músicas ancestrales suelen no corresponder a la afinación 440, que fue otro de los elementos culturales que impuso Occidente en la homogenización cultural. Recordemos que “fue un ministro de propaganda nazi llamado Joseph Goebels quien creó un decreto universal en 1939 por el cual se instaba a todo el mundo a afinar el LA musical a 440 Hertzios” (Magnética FM XHAWD, 2017)

En suma, este trabajo se presenta como el sustento teórico a manera de prueba de la existencia de los saberes ancestrales alrededor de la marimba de chonta que data de siglos atrás en este contexto del Pacífico colombiano.

## Decolonialidad

- Santamaría-Delgado, C. (2007). El bambuco, los saberes mestizos y la academia: un análisis histórico de la persistencia de la colonialidad en los estudios musicales latinoamericanos. *Latín American Music Review*, 28(1)1-23.

Esta propuesta aborda los asuntos del rescate del saber ancestral y la decolonialidad, y es pertinente para el trabajo en su parte estructural, porque brinda unos criterios precisos para su elaboración, desde lo decolonial, y desde la estrategia de análisis que permite el desarrollo mediante el sistema de preguntas y respuestas.

## ATE de análisis

- Quintana, A. (2015). Seminario Didáctica de la Tecnología. Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Inédito.

Esta propuesta didáctica de ATE se basa en el análisis de un artefacto, proceso o sistema tecnológico, el cual permite abordar el conocimiento, los procesos epistémicos y de diseño, a través de preguntas en cuanto a forma, origen, impacto, diseño, utilidad y vínculos con el contexto. Por esto, esta ATE, denominada *Analizando ando*, representa un antecedente importante en nuestra propuesta, dado que brinda el componente didáctico que buscamos conozca y aproveche el docente de tecnología.

## Planteamiento del problema

La siguiente propuesta académica presenta una ATE de análisis de recuperación de saberes ancestrales que brinde al docente de tecnología e informática un punto de partida en trabajos en el área de tecnología y que, a su vez, le permita

investigar desde el enfoque de tecnología y sociedad, en el cual se está iniciando y desarrollando nuevas propuestas para compartirlas. Además, también pretende superar el lastre artefactual que ha acompañado a la educación en tecnología y que se transmite en el imaginario colectivo de la sociedad al hablar de tecnología.

La ATE *Re-Conociendo mis raíces* busca hacer el rescate de saberes ancestrales, específicamente alrededor de la construcción de la marimba de chonta, a partir del reconocimiento de estos saberes como un cúmulo de conocimientos que son propios y agenciados por los sabedores y dentro de la misma comunidad; es decir, son conocimientos populares que están puros en la región, importantes, válidos y apropiados para ser desarrollados en el aula. Esta labor pretende generar un impacto positivo en la población afrocolombiana que posee estos saberes, pues hace una apuesta por el rescate de la cultura ancestral y su importancia, en tanto estas propuestas permiten recuperar este tipo de tecnologías ancestrales. La población a la que va dirigida esta propuesta es la de los educadores del área de tecnología de la Institución Educativa San José (IES), ubicada en el corregimiento de Timbiquí en el departamento del Cauca, Colombia. Se aclara que esta población escogida no es una limitante o una camisa de fuerza que impida que otros educadores aprovechen la propuesta.

En la ATE de análisis *Re-Conociendo mis raíces* se trabajan preguntas formuladas alrededor de la marimba de chonta como, por ejemplo, la forma de la marimba de chonta, la historia de la marimba de chonta, su proceso de elaboración, las relaciones culturales construidas alrededor de la marimba de chonta, el uso e interpretación de la marimba de chonta, la fabricación, los materiales, entre otras cuestiones que incentiven al estudiante a preguntarse por el artefacto o por los instrumentos musicales. De igual forma, se busca que se pregunte por los artefactos cotidianos que lo rodean, para generar en el docente y en el estudiante una lectura enriquecida de su contexto, en la que se identifiquen diferentes saberes afrocolombianos ancestrales inmersos en las actividades y artefactos propios de la región.

El diseño de la ATE *Re-Conociendo mis raíces* se apoya en una perspectiva decolonial, que dinamiza la manera en la que dichos saberes se conjugan con la educación en tecnología, y tienen como escenario principal la escuela. Para lograr este proyecto es fundamental dejar a un lado la mirada artefactual de la tecnología e ir un poco más allá de las técnicas utilizadas en el proceso de fabricación del artefacto, e incluso sobrepasar los instrumentos. Dicho sea de paso, la marimba de chonta, dentro de esta propuesta, es una excusa para el abordaje de los otros saberes, de las otras formas de ver, aprender y sentir la vida. Así como la marimba de chonta, existen otros elementos de la cultura pacífica —y todas

las demás culturas— que permiten trabajar desde esta perspectiva decolonial en el rescate de los saberes ancestrales.

## Justificación

La ATE va enfocada hacia el docente. Se constituye como una propuesta pedagógica que le permita visualizar la incorporación de la tecnología desde la recuperación de los saberes ancestrales, a través de una pedagogía decolonial. En este contexto se reconocen diferentes razones por las cuales este tipo de propuestas son pertinentes:

Primero, la ausencia de estudios de la marimba de chonta en este corregimiento que permitan el análisis del instrumento en términos generales, además de la falta de propuestas educativas al respecto, aun cuando la marimba de chonta es parte de la identidad cultural de la región.

Segundo, no se evidencia en los niños y niñas de la IES un discurso referido a la importancia de la marimba como artefacto que hace parte de la identidad cultural de su región y, por supuesto, del país. Sin mencionar que no se relaciona a la marimba como un artefacto producto de un saber entre los saberes ancestrales. Esto impide reconocer en la marimba una serie de conocimientos propios, tecnologías ancestrales, saberes ancestrales, procesos de fabricación, materiales, entre otros, que validan la importancia del instrumento.

Tercero, es importante que los docentes puedan enseñar tecnología desde otros escenarios que involucren productos tecnológicos como la marimba, de tal forma que el aprendizaje en esta área se haga desde la educación en tecnología, sin depender de los artefactos tecnológicos asociados al internet y a todos los equipos electrónicos que en la actualidad nos invaden.

La cuarta razón tiene que ver con la constitución de un docente empoderado del conocimiento, de los saberes ancestrales identificados alrededor del proceso de construcción de la marimba de chonta y de todos aquellos saberes propios recopilados a través de las indagaciones realizadas a niñas y niños, a sus familiares y a los mismos sabedores de la comunidad, junto con las experiencias de aquellos intérpretes y fabricantes que visitan la región.

Adicionalmente, se proponen en este listado las orientaciones generales para la educación en tecnología del MEN (2008), pues esta hablan de “ser competente en tecnología” y, teniendo en cuenta que es una necesidad de la región, con el desarrollo de esta ATE se pretende motivar a niños, niñas, jóvenes y docentes hacia la comprensión y la aceptación de la tecnología desde las relaciones que establecen los seres humanos para enfrentar sus problemas, y desde su

capacidad de solucionarlos a través de la invención, con el fin de estimular sus potencialidades creativas.

Por lo anterior, Colombia debe desarrollar estrategias transversales para eliminar las barreras y favorecer la competitividad, y la educación en tecnología es, sin duda, uno de los recursos más importantes para promover la cultura del presente y del futuro, para construir y transformar conocimiento, y para insertar a nuestro país en una sociedad globalizada. Como lo expresa Piedrahita (2008), se pretende que los estudiantes aprendan y sean competentes no solo para la sociedad, sino para ellos mismos, por lo mismo, este tipo de alternativas buscan estimular, formar intereses y, sobre todo, edificar una comunidad que cambie y proponga su cultura para el aprendizaje de los demás.

## **Preguntas orientadoras**

### **General**

- ¿Qué elementos teóricos desde la pedagogía decolonial permiten diseñar una ATE de análisis orientada a rescatar los saberes ancestrales de la marimba de chonta?

### **Específicas**

- ¿Qué estructura permite el diseño de una ATE de análisis que considere elementos de la pedagogía decolonial?
- ¿Qué elementos teóricos fundamentan la pedagogía decolonial?
- ¿Qué saber ancestral posee la comunidad sobre la marimba de chonta?

### **Objetivo general**

- Identificar los elementos teóricos desde la pedagogía decolonial que permitan diseñar una ATE de análisis, orientada a rescatar los saberes ancestrales la marimba de chonta para la Institución Educativa San José.

### **Objetivos específicos**

- Plantear una estructura para el diseño de una ATE de análisis que contenga elementos de la pedagogía decolonial.
- Enunciar algunos elementos teóricos que fundamentan la pedagogía decolonial.
- Identificar el saber ancestral que tiene la comunidad sobre la marimba de chonta.



## Metodología de trabajo

Este proyecto busca orientar de forma correcta las actividades de análisis con los educadores, la metodología de este trabajo está en el enfoque cualitativo, a continuación, se presentan los momentos requeridos para su desarrollo:

### Contextualización

Hacer una evaluación de conocimientos previos o encuesta no estructurada que sea aplicada por la docente que está apoyando el desarrollo del proyecto para la IES. El proyecto se desarrolla en el Municipio de Timbiquí Cauca, Colombia, en el corregimiento de San José, el cual tiene una población de 2500 habitantes, en donde la marimba de chonta tiene una gran acogida en la comunidad, especialmente en la población adulta, ya que ha sido utilizada para hacer música en las fiestas patronales y en su participación en el Festival de Música del Pacífico Petronio Álvarez.

### Conceptualización

Quintana (2015) posibilita una guía de desarrollo la cual titula *Analizando ando*, allí expresa que “analizar un artefacto, objeto o sistema tecnológico para comprenderlo y poder explicar lo que entendimos de un análisis” es clave. Con dicho planteamiento, analizar implica tener en cuenta ciertos detalles como la época o todo lo que enlaza en sus inicios, por ello, el estudiante debe tener en cuenta el desarrollo-evolución de la marimba de chonta en este caso. Al referirse a “analizar la marimba” busca que él o ella capte, que tenga la aptitud de hablar sobre este instrumento musical con orgullo y propiedad: “lo primero es tener verdadero interés por aquello que analizaremos” (Quintana, 2015). Como ya se planteó, el objeto de verdadero interés es la marimba, el instrumento musical de su natal tierra, el cual ellos deben analizar, evidenciar en su proyecto de grado. Finalmente se debe dar la recopilación de información sobre la construcción y evolución de la estructura física de la marimba a través de entrevistas a algunos de los intérpretes.

### Diseño de propuesta ATE

Como se ilustró anteriormente, se propone concluir con una ATE compuesta por siete momentos, para finalizar con la entrega del producto marimba analizando y sustentando. Este conjunto de actividades configura un orden para el desarrollo propio para los educadores, y es una estrategia facilitadora tanto para el estudiante como para los profesores. Es importante involucrar y evidenciar que este análisis que llevarán a cabo los educadores es una estrategia y valoración



de interés de su patrimonio instrumental y cultural, que evidencia un proceso de pertinencia y orgullo para cada uno de ellos durante el resto de su vida y vivencia en su población o fuera de su cultura: jamás olvidarán lo que es una marimba.

## **Marco teórico**

Se propone organizar el marco teórico en categorías que brindan mayor claridad conceptual. Sin embargo, es necesario mencionar que, al ser esta propuesta un acercamiento al campo de educación en tecnología y rescate de saberes ancestrales, este marco teórico no queda terminado ni cerrado, todo lo contrario, se reconoce en él un rasgo de permanente dinamismo, construcción y deconstrucción, un marco que busca identificar eso que es para nosotros una intuición y un llamado, si se quiere una invitación a participar. Las categorías conceptuales que se manejan para analizar la recuperación de saberes ancestrales como propuesta didáctica en la educación en tecnología estará divididas en tres: análisis desde lo pedagógico, análisis desde lo didáctico y la articulación de lo pedagógico y lo didáctico en la propuesta.

## **Análisis desde lo pedagógico**

En la recuperación de saberes ancestrales se manejan dos grandes perspectivas en el campo de la educación. La primera, en términos de alfabetización en tecnología como un asunto de interés mundial, en donde la educación en tecnología y la apropiación de esta son de interés para la sociedad en general. Esto se complementa con una perspectiva crítica de este discurso que en este trabajo aportan la pedagogía crítica y la pedagogía decolonial.

## **Educación en tecnología**

En este trabajo la tecnología es vista desde su complejidad, tiene relación con el quehacer humano, el cual se encarga de la constante búsqueda de métodos que garanticen la estancia como especie y la trascendencia del sujeto. Es decir, la tecnología tiene que ver con acciones y pensamientos individuales y colectivos del ser humano. Esto la reviste de una gran responsabilidad, que acarrea una postura crítica y ética frente a sus mismas acciones individuales y colectivas. Además de asumir y sufrir sus consecuencias.

Este orden de ideas, se reconocen dos escenarios por los cuales transita en el día a día: las relaciones en tecnología y con tecnología, que no solo dependen del sujeto, sino que de su alcance e impacto depende de su posición, estudio, estatus y demás campos de poder en los que se configuran las relaciones humanas.

De allí que la educación en tecnología sea una de las preocupaciones y casi que obligación del hombre moderno, sin decir con esto que la tecnología sea algo de los últimos siglos, pues consideramos que está inmersa en el ADN del *Homo sapiens*. Así que no es algo que esté de moda y que por eso sea una cuestión actual. Entonces, cualquier sujeto debería saber esto como mínimo: la tecnología es un rasgo humano que nos ha acompañado desde siempre. Lo anterior es un planteamiento que parte de hacer un recorrido de la materialización de esas ideas y procesos cognitivos en el plano práctico en la solución de problemas que diseña la sociedad.

De igual manera, se reconoce en la tecnología un carácter interdisciplinar y global en donde participan diferentes campos de conocimiento, lo cual provoca que el sujeto desarrolle las competencias de observación y análisis del contexto en el que habitan. Es en este escenario en donde la tecnología deja de estar distante de la vida de todos los seres humanos, en donde se va de la utilización de la tecnología, a ser transformado por la tecnología, hasta llegar a construir tecnología. En este punto es difícil reconocer cuándo está el sujeto “en” o “con” la tecnología, pues lo tecnológico se entiende no solo como producto de lo humano, sino como algo en sí mismo humano (Osorio, 2003).

En este trabajo se hace referencia a la educación en tecnología específicamente y se tienen en cuenta los debates relacionados con la tecnología, la educación y el aprendizaje presente en las actividades tecnológicas escolares. En estos escenarios de construcción y discusión intentamos incorporar un elemento que consideramos pertinente para la educación en tecnología: el rescate de saberes y el marco de la decolonialidad en el campo educativo.

## Pedagogía crítica y pedagogía decolonial

Desde Latinoamérica, la pedagogía crítica ha sido considerada en la actualidad como el nuevo camino de la pedagogía, una en la cual se invite a las dos partes involucradas a construir sociedad desde la conciencia de los problemas sociales que se viven a diario y que afectan de manera directa e indirecta a las aulas de clase. Uno de los representantes de esta pedagogía es Paulo Freire, quien fue ministro en su país, Brasil. Freire, P. (1996). plantea que la educación en cada país debe de convertirse en un proceso político. Cada sujeto hace política desde cualquier espacio donde se encuentre y el aula de clase no puede ser indiferente frente a este proceso. Para este crítico de la educación, se debe construir el conocimiento desde las diferentes realidades que afectan a los dos sujetos políticos en acción, aprendiz y maestro.

El maestro debe ser el ente que lleve a los aprendices a pensarse la sociedad en la cual están desarrollando su proceso de aprendizaje, deben construir desde los conocimientos previos que estos llevan al aula de clase, ya que son ellos un reflejo visible y fiable de las realidades sociales. Por su parte, el aprendiz debe construir el conocimiento como un acto político, desde la relación con el maestro y los demás aprendices dentro del aula, para pasar de ser seres sociales pasivos a ser seres sociales activos, críticos y pensantes de la sociedad en la que están sumergidos. El pensamiento crítico dentro del aula no puede llevar a sus entes a ser seres negativos, por el contrario, el negativismo debe estar totalmente alejado del pensamiento crítico para no sesgar la mirada a lo positivo que se está viviendo y poder seguir construyendo desde la realidad.

La pedagogía crítica es la base para acercarse al autorreconocimiento de una cultura ancestral y resulta pertinente en la actualidad para nuestros países latinoamericanos, en nuestras realidades, sociales, educativas, políticas y discursivas. En este panorama la figura de Paulo Freire citado por (Walsh, 2013) emerge como representante de esta vinculación de la pedagogía y la realidad que la circunda. Para este trabajo, se enfoca en la pedagogía decolonial que, si bien surge del escenario crítico contemporáneo latinoamericano, la consideramos pertinente, dado el componente de rescate de saberes ancestrales en nuestro trabajo, ya que la pedagogía decolonial precisa al momento de identificar esos otros saberes y esos otros conocimientos que pertenecen a las comunidades

En este campo de pedagogía crítica nos apoyaremos en la pedagogía decolonial tomando como referente la perspectiva que aborda Catherine Walsh (2013). Desde su perspectiva, la pedagogía es algo que va más allá de lo educativo y se instaura como un eslabón entre el rescate de saberes ancestrales, la tecnología en su relación con la cultura y los procesos de legitimación de un saber dominante. Para nosotros, las pedagogías decoloniales se relacionan con la educación, la tecnología y los saberes ancestrales de los habitantes de Timbiquí, alrededor de la construcción de la marimba. Para esto resulta más que pertinente el abordaje de las pedagogías decoloniales de Walsh (2013), pues podemos adentrarnos en este campo de discusión, en el cual no solo interviene el campo educativo, sino que involucra el campo social, el cultural y antropológico. En este sentido, la pedagogía decolonial se instaura como una plataforma que amplifica la voz de los que por una u otra medida nos reconocemos en las periferias del discurso y del campo hegemónico.

De antemano, cabe aclarar que la pedagogía desde lo decolonial o, mejor dicho, la pedagogía y lo decolonial, no pertenecen a un solo campo discursivo,

no son propiedad absoluta de uno u otro, de lo social, de lo educativo, de lo económico, de lo histórico, de lo reivindicativo. No. De hecho, es un transitar, un devenir, un aprender y desaprender constante, fruto de la praxis de los sujetos que integran dichos campos. Así pues, para lo concerniente a lo pedagógico, partimos de que la pedagogía y lo pedagógico no están pensados en el sentido instrumentalista de la enseñanza y la transmisión del saber, tampoco están limitados al campo de la educación o los espacios escolarizados (Walsh, 2013).

Esta perspectiva pedagógica descentralizada nos permite reconocer y validar esos otros lugares de conocimiento, de aprendizaje y de producción intelectual, como dijo una vez Paulo Freire citado en Walsh: “la pedagogía se entiende como metodología imprescindible dentro de y para las luchas sociales, políticas, ontológicas y epistémicas de liberación”, y “las luchas sociales también son escenarios pedagógicos donde los participantes ejercen sus pedagogías de aprendizaje, desaprendizaje, reaprendizaje, reflexión y acción” (Walsh, 2013 p. 63).

Hasta este momento, el proyecto se plantea en términos inicialmente educativos, pero en la incorporación de la decolonialidad es fundamental sumergirnos en las discusiones políticas y sociales, que de hecho están en la misma educación, y, por ende, hacen parte de los caminos trasegados de los cuales nos nutrimos en este trabajo. Dicho sea de paso, este trabajo no pretende hacer un abordaje desde la sociología o la antropología, que, si bien son parte primordial de la estructura de la propuesta, exceden, a nuestro juicio, el alcance. El trabajo se ubica en el quehacer de la escuela con el docente y los estudiantes desde el campo de la pedagogía y, en particular, de la didáctica.

No obstante, en nuestra propuesta desde lo decolonial reconocemos una lucha de intereses y poderes que envuelven a las acciones educativas e imaginarios pedagógicos, que además luchan por conseguir la perpetuidad de un orden o una normalización de cosas, epistemes, saberes, personas, acciones, prácticas, en una relación hegemónica sobre otras, invalidadas, invisibilizadas, aniquiladas, desaparecidas. De esta manera es como se plantea la pedagogía decolonial: las pedagogías, en este sentido, son las prácticas, estrategias y metodologías que se entretienen con, y se construyen tanto en la resistencia y la oposición, como en la insurgencia, el cimarronaje, la afirmación, la re-existencia y la re-humanización (Walsh, 2013).

Identificar estas relaciones nos permite ver que eso que parece casual no lo es, que lo que parece normal y natural no lo es, que el olvido y la invisibilización de ciertos saberes, conocimientos, epistemes, procesos no es algo natural, para ello hacemos una invitación a leer críticamente el mundo. Nuestro deber es un hacer político pedagógico que es inseparable de lo pedagógico-político,

es decir, de la acción política que involucra la organización de grupos y de clases populares para intervenir en la reinención de la sociedad (Freire, 2004). Al respecto, Walsh (2013) nos habla de un saber de esos discriminados y atacados —como el saber afro—, menospreciado de manera repetitiva y recurrente en la historia, en donde la normalización y el conocimiento hegemónico olvidan y desechan las formas de conocimiento dadas desde estos lugares marginados. Es necesario hacer algo, proponer diferentes formas de rescatar esos otros saberes, en donde la pedagogía nos invita a la acción, a la praxis, al empezar. De esta manera, se hace necesario y, en cierta medida lógico, hacer algo, es decir, intervenir en un lugar o contexto en donde se evidencia la pérdida de esos saberes, pues como pedagogos no podemos quedarnos de brazos cruzados como si esto no fuera cuestión nuestra.

En la pedagogía decolonial el aprendizaje y la conciencia de estos saberes ancestrales, no incorporados en los discursos tradicionales académicos, se configuran como un escenario legítimo de reaprendizaje, que, según Fanon (2009), sólo ocurre cuando todos individualmente y colectivamente participan en su derribar, ante el cual el intelectual revolucionario —como también el activista y maestro— tiene la responsabilidad de asistir y participar en dicho despertar.

En esta medida la pedagogía decolonial busca la incorporación de los saberes propios, del reconocimiento y rescate de esas epistemologías presentes en los pueblos oprimidos y, en muchos casos, víctimas del accionar del poder político y económico dominante, para esto es imprescindible volver la mirada atrás para saber cómo ir adelante.

Recuperar, reconstruir y hacer re-vivir la memoria colectiva sobre el territorio y el derecho ancestral, haciendo esta recuperación, reconstrucción y revivencia parte de procesos pedagógicos colectivos ha permitido consolidar comprensiones sobre la resistencia-existencia ante el largo horizonte colonial y relacionarlas con el momento actual. También ha contribuido a restablecer y fortalecer relaciones de aprendizaje intergeneracionales y, a su vez, emprender reflexiones sobre los caminos pedagógico accionales por construir y recorrer (Walsh, 2013).

Lo que pretendemos es el rescate de los saberes ancestrales, alrededor del proceso de construcción de la marimba de chonta. Si bien la marimba es el objeto escogido, no es el fin del proyecto, buscamos ir más allá del instrumento, pues se trata de rescatar un sin número de relaciones y desarrollos envueltos en el comportamiento de la comunidad, como lo menciona Vera María Ferrão Candau, en pedagogías decoloniales, en este tipo de proyectos (Candau, 2016).

## Análisis desde lo didáctico

En la búsqueda de referentes didácticos que permitan abordar la educación en tecnología, el enfoque ciencia tecnología y sociedad y la pedagogía decolonial nos basamos en las estrategias didácticas que trabajan los profesores Quintana *et al.* (2018) en su trabajo de actividades tecnológicas escolares. Allí, la ATE se configura como una herramienta idónea para trabajar los aspectos culturales desde la educación en tecnología. En este trayecto encontramos una propuesta específica en las ATE que utiliza la estrategia de análisis para retomar e incorporar los aspectos epistémicos y cognitivos de un proceso u artefacto en específico, esta propuesta es la cartilla del doctor Antonio Quintana llamada *Analizando ando*.

## Actividad tecnológica escolar (ATE)

En esta categoría, la ATE hace referencia al potencial didáctico de esta, en donde, al trabajarla como recurso pedagógico, como una herramienta que impulse una *cultura*, nos será útil para promover una cultura de las energías renovables. En suma, este recurso didáctico se presenta como una herramienta para vincular el aspecto cultural en el campo educativo tecnológico.

Considerando el papel de la escuela en el reconocimiento y la transformación de la cultura y teniendo en cuenta que existe el área de tecnología e informática (Ramírez *et al.*, 2018), las actividades tecnológicas no necesariamente deben abordar temas netamente artefactuales o científicos, además de que las ATE siempre nos brindan un aspecto evidente, es decir, las ATE tienden a mostrar un resultado físico, un producto final que puede ser analizado y trabajado, que no deja de lado por ningún momento los aspectos epistémicos, pero sí brinda una prueba, un algo en el cual volver, retomar y analizar las veces y con los objetivos que sean necesarios.

## Actividad tecnológica escolar (ATE) de análisis

Para ello utilizaremos la ATE de análisis, descrita y abordada en las clases de seminario de didáctica de la tecnología, que plantea el análisis como la construcción de artefactos, sistemas o procesos y han sido otras de las estrategias propuestas para el trabajo en el aula. El uso de la estrategia de análisis genera potencialidades: en primer lugar, la posibilidad de comprender la tecnología a través del estudio de sus manifestaciones en las expresiones tecnológicas —esta dinámica permite indagar sobre las diversas dimensiones del saber tecnológico que permitieron la “creación” de determinado instrumento tecnológico— (Quintana, 2015). Es aquí en donde lo decolonial, lo pedagógico y lo tecnológico a través

del análisis, se unen en nuestra propuesta, pues se busca ir más allá de lo artefactual, a lo social, a todo eso que encierra una propuesta tecnológica.

Al referirnos a las dimensiones del saber tecnológico hablamos, entre otros aspectos, del conocimiento de técnicas en cierto momento histórico, la comprensión de las condiciones sociales, culturales, económicas, políticas y el saber científico de apoyo, necesarios para el desarrollo de tal o cual solución tecnológica (Quintana, 2015).

En la parte pedagógica, didáctica y la manera en cómo podremos abordar los posibles hallazgos para enriquecerlos, no desde una mirada carencial o simplificada, reconocemos que, en la interacción y en la relación entre sujetos, la experiencia se recubre de un valor adicional.

Para el caso de la actividad pedagógica en tecnología, el análisis de artefactos se erige como mediador para que el alumno se apropie de herramientas conceptuales, de estrategias cognitivas y de las habilidades necesarias para abordar la solución de problemas a través del diseño (Quintana, 2015), por lo mismo, se da una mirada diversa del objeto y de la postura de este objeto adopta en una agrupación de personas. Para añadir, Quintana (2015), en su ATE *Analizando* expone lo importante de:

Identificar aspectos interesantes, hacer preguntas pertinentes, que sean del interés del estudiante y responderlas usando fuentes de información - análisis de artefactos tecnológico- para comprenderlo y poder explicar, tener en cuenta la época del desarrollo de la tecnología, pensar y decidir si han sido significativos para la humanidad. (Quintana, 2018)

En esta vía, el autor orienta la comprensión del artefacto tecnológico en el detalle de cuánto evolucionado, cuánto lo ha mejorado el hombre, qué funcionamiento posee, qué materiales, qué tareas ha podido facilitarle al hombre; también si ha sido la huella que ha dejado un lugar en la humanidad, sus costumbres, economía y producción. Desde esta perspectiva, se pretende volver la mirada hacia atrás, para ver ese artefacto tecnológico y mirar lo positivo, lo negativo y aquello por mejorar.

## Articulación

Consideramos que las categorías que unen a manera de tejido a la propuesta pedagógica y a las estrategias didácticas que apoyan este trabajo son la decolonialidad y los saberes ancestrales. Reconocemos en la decolonialidad un discurso complejo y amplio que para nuestro caso accede al fin del trabajo presentado.



No obstante, abordaremos los conceptos generales de esta perspectiva epistémica, como son la colonialidad, el racismo y el capitalismo.

## **Propuesta**

### **Descripción**

La propuesta se desarrolla a partir de una necesidad de carácter general, debido a la falta de reconocimiento sobre la marimba de chonta en el contexto como instrumento base de la cultura afrocolombiana en la región y, con la cual, se puede tener una educación en tecnología desde la didáctica y la visión de la decolonialidad, pues se parte de los saberes ancestrales que se encuentran en la comunidad, para retomarlos y mediante unos nuevos procesos de enseñanza-aprendizaje hacer que su uso no se quede únicamente en el artesano que vive de ella, sino que llegue a hacer parte de la identidad cultural de la comunidad y, especialmente, de la formación de los educandos.

### **¿A quién va dirigida la propuesta?**

Una propuesta está dirigida a los estudiantes y otra dirigida a los docentes de la IE San José, los cuales deben ponerlas en práctica siguiendo el programa académico y las actividades planteadas en la guía desarrollada en las mismas propuestas, la cual se presenta como un anexo. La IE San José cuenta con seis profesores, todos ellos licenciados, excepto uno que tiene profesión ingeniero agrónomo y es quien, aprovechando sus conocimientos de ingeniería, dicta tecnología a los grados sexto a noveno de bachillerato. Como es normal en educación primaria, cada profesor dicta todas las materias del curso, por tanto, informática está a cargo de todos los profesores de la IES.

### **¿Cuál es la metodología de trabajo particular?**

En esta propuesta se determina un cronograma de las actividades, en el cual se proponen una serie de preguntas y unas fechas estipuladas, para que el educando realice bien su planteamiento y la apropiación de lo que se está analizando, con el fin de que sea desarrollado durante el año escolar con los grados novenos y se presente su análisis terminado. Dicho análisis ha debido ser con ayuda de su comunidad- familia y con el interés de llevar a cabo el proyecto con éxito de la siguiente manera (tabla 1).



**Tabla 1.** Ficha de la propuesta ATE

ATE	Reconocer la importancia de los saberes ancestrales alrededor del proceso de construcción de la marimba.
Dirigido a:	Docentes de básica secundaria
Intensidad Horaria	5 días en secciones de 2 horas
Requerimientos	Aula libre, pliego de papel escogido por el combo (cartulina, cartón paja, papel Kraft, papel periódico, mesas, sillas y afiche)
Componentes	Pedagógico: reflexión
	Sistematización
	Comprensión
	Metodología
	Exploración

**Fuente:** elaboración propia.

## Sistemas de evaluación

En este punto nos apartamos de la calificación, entendiendo que esta y la evaluación no son lo mismo. Queremos saber sobre el avance que tienen los estudiantes en la recuperación de los saberes ancestrales de la marimba de chonta, pero pretendimos hacerlo desde un sistema de evaluación cualitativo, en donde el conocimiento desborda las calificaciones de ceros y cincos, dado que estamos trabajando una estrategia didáctica reivindicativa del saber del estudiante, que no es *tabula rasa* porque tiene saberes.

## Propuesta pedagógica ATE de análisis

El objetivo fue desarrollar una ATE con sus características y componentes como elementos estructurales. Esta actividad tecnológica escolar está enmarcada en la educación en tecnología desde el enfoque CTS, apoyada en la pedagogía decolonial, y a partir de la estrategia de análisis. La educación en tecnología conlleva la realización de acciones propias de su naturaleza como diseñar, explorar, identificar problemas, construir, modelar, probar, reparar y evaluar, entre otras (Quintana, 2015). La educación en tecnología es interdisciplinar y, en consecuencia, se facilita su desarrollo y apropiación como campo de conocimiento

transversal en todas las áreas básicas y fundamentales de la educación (MEN, 2008).

Antes de abordar la particularidad de las estrategias didácticas, se establecen, a manera de marco de referencia, algunas precisiones de lo que es la educación en tecnología. En primer lugar, es necesario partir de las reflexiones que sobre la tecnología se han hecho desde la filosofía y que han constituido un ítem particular denominado filosofía de la tecnología, que permiten comprender a la tecnología desde una perspectiva que la ubica en un lugar distinto al de ciencia aplicada y en el cual se analizan perspectivas como el determinismo tecnológico y la CTS.

En este encuadre, la tecnología como sistema sociotécnico permite dar cuenta del enfoque desde el cual se aborda este módulo de estudio. Retornando a la discusión sobre la educación en tecnología, esta se ha venido configurando como un espacio de formación que poco a poco se ha integrado a los currículos nacionales de distintos países como respuesta a la necesidad de incluir a la tecnología como objeto de estudio en atención a su relevancia en la vida cotidiana y para el desempeño laboral y social de las nuevas ciudadanías.

Es preciso aclarar que no se trata solamente de la formación en el uso de las llamadas tecnologías de la información y la comunicación (TIC), que se han insertado en la escuela desde los primeros grados de escolaridad en virtud al ímpetu de su omnipresencia y la relevancia de su uso en múltiples actividades de los individuos, las instituciones y los grupos sociales. Por el contrario, la educación en tecnología, si bien tiene en cuenta la formación en y con las TIC, asume a la tecnología como objeto de estudio considerándola como una construcción sociocultural de carácter práctico, multidisciplinar, holístico y cuya presencia se da en todos los contextos de interacción humana.

## Conclusiones

Las conclusiones del trabajo se presentan en dos dimensiones, la primera en términos de reflexiones en torno a las preguntas orientadoras y, la segunda, en términos de proyecciones del trabajo.

El diseño de dos ATE de análisis, una dirigida al docente y la otra al estudiante, nos permitió incorporar los elementos esenciales de la pedagogía decolonial para la recuperación de los saberes ancestrales alrededor del proceso de construcción de la marimba de chonta, mediante el sistema de preguntas y respuestas, lo cual hace referencia a su naturaleza y evolución, como también al diseño en relación con las herramientas que se utilizan para su elaboración.

## Reflexión

La aplicación de nuevas estrategias didácticas innovadoras que permiten enseñar tecnología apartándose de ese marco tan estrecho en que siempre se ha visto la escuela y donde se ha considerado a la tecnología como el computador, la técnica y los sistemas nos abre campo ahora con estas nuevas propuestas con las que esperamos hacer visible el posicionamiento de las ATE.

Se recalca que los trabajos de las ATE deben desarrollarse en el aula de clases y con el acompañamiento del docente. Nunca debe hacerse de manera extracurricular porque todo el ejercicio pedagógico y didáctico es evidenciable durante el proceso de ejecución de cada actividad. También es posible que se presenten situaciones donde los estudiantes requieran al docente para aclarar dudas y continuar, además, el docente tiene que prever el manejo de la herramienta a fin de poder hacer cambios en materiales y en las actividades de acuerdo con las circunstancias y la programación académica. La satisfacción otorgada al alcanzar los objetivos o resultados esperados por los docentes se puede notar al finalizar cada actividad. Este resultado será la muestra fehaciente de que el docente y sus estudiantes están entrando a una nueva etapa de desarrollo desde una perspectiva creativa en lo individual y lo colaborativo.

## Expectativas

Esperamos que con esta ATE los docentes logren motivar y hacer más creativos a sus estudiantes mediante procesos de aprendizaje más dinámicos que sean significativos para ellos, que aprendan valores y también que se identifiquen los otros saberes que, aunque siempre han estado allí, han sido desconocidos en el ámbito institucional.

El enfoque CTS se aborda en dos perspectivas válidas pero insuficientes. Una a partir del recorrido histórico del artefacto, quién y cuándo se realizó un determinado artefacto o desarrollo tecnológico, y dos desde el impacto medioambiental de la tecnología. Esta propuesta enriquece este enfoque al traer aspectos desde otros campos del conocimiento como la sociología, la antropología, los saberes ancestrales, el territorio, la memoria, la colonialidad, el empoderamiento de las comunidades y los sujetos. Lo anterior permite acercar la tecnología al sujeto, a las comunidades que tienen un conocimiento válido e importante, y que es necesario que ingrese a las aulas.

Se elaboraron dos ATE, una para estudiantes y otra para docentes siguiendo el planteamiento como lo definen Quintana *et al.* (2018). Se ha creado una ATE para la interacción estudiante, docente y conocimiento tecnológico a través de

la construcción de un artefacto, cuya finalidad es aprovechar y potenciar las habilidades de los estudiantes, a través de componentes de la biología, de la geometría y de la tecnología.

## Referencias

- Barogil, O., Espitia, L., Restrepo, M. y Rivera, M. (2014). Saberes ancestrales en comunidades agrarias: la experiencia de ASOPRICOR (Colombia). *Ambiente y Desarrollo*, 18(34), 125-140. <https://revistas.javeriana.edu.co/index.php/ambienteydesarrollo/article/view/9746>
- De Castro, C. (2015). Recursos educativos TIC en la enseñanza musical pianística. *Revista Electrónica Complutense de Investigación en Educación Musical*, 12, 1-16. <https://revistas.ucm.es/index.php/RECI/article/view/49004/47763>
- Candau, V. M. F. (2016). “Ideias-força” do pensamento de Bonaventura Sousa Santos e a educação intercultural. *Educação em Revista*, 32, 15-34.
- Fanon, F. (2009). *Piel negra, máscaras blancas* (Vol. 55). Ediciones Akal.
- Freire, P. (1996). Política y educación. siglo XXI.
- Freire, P. (2004). *El grito manso*. Siglo XXI.
- Magnética FM XHAWD. (22 de febrero de 2017). ¿Cuándo nos cambiaron la frecuencia de 432HZ a 440HZ y por qué? <https://www.magneticafm.com/2017/02/22/cuando-nos-cambiaron-la-frecuencia-de-432hz-a-440hz-y-por-que/>
- Ministerio de Educación Nacional y ASCOFADE. (2008). *Ser competente en tecnología: ¿una necesidad para el desarrollo! orientaciones generales para la educación en tecnología*, 1(1), 5-30. [https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-160915\\_archivo\\_pdf.pdf](https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-160915_archivo_pdf.pdf)
- Miñana Blasco, C. (2010). Afinación de las marimbas en la costa pacífica colombiana: ¿un ejemplo de la memoria interválica africana en Colombia? En J. S. Ochoa-Escobar, C. S. Santamaría-Delgado y M. Sevilla Peñuela (Eds.), *Músicas y prácticas sonoras del Pacífico afrocolombiano* (pp. 287-346). Editorial Pontificia Universidad Javeriana.
- Osorio, C. (2003). *Aproximaciones a la tecnología desde los enfoques en CTS*. Universidad del Valle. [http://www.politicascsti.net/index.php?option=com\\_docman&task=doc\\_view&gid=34&Itemid=74&lang=es](http://www.politicascsti.net/index.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=34&Itemid=74&lang=es)
- Quintana, A. (2015). *Seminario Didáctica de la Tecnología*. Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Inédito.

- Quintana, A. Páez, J., y Téllez, P. (2018). Actividades tecnológicas escolares: un recurso didáctico para promover una cultura de las energías renovables. *Pedagogía y Saberes*, (48), 43-57.
- Quintana-Ramírez, A., Páez, J. J., y Téllez-López, P. (2018). Actividades tecnológicas escolares: un recurso didáctico para promover una cultura de las energías renovables. *Pedagogía y Saberes*, (48), 43-57.
- Piedrahita-Rodríguez, J. A. (2008). *Una revisión crítica a las competencias ciudadanas como paradigma oficial de la educación política en Colombia*. A critical review citizen competences as an official paradigm of political education in Colombia.
- Resolución No. 1645. (2010, 31 de julio). Ministerio de Cultura. [https://www.redjurista.com/Documents/resolucion\\_1645\\_de\\_2010\\_ministerio\\_de\\_la\\_cultura.aspx#/](https://www.redjurista.com/Documents/resolucion_1645_de_2010_ministerio_de_la_cultura.aspx#/)
- Santamaría-Delgado, C. (2007). El bambuco, los saberes mestizos y la academia: un análisis histórico de la persistencia de la colonialidad en los estudios musicales latinoamericanos. *Latin American Music Review*, 28(1)1-23. [https://www.academia.edu/2614106/El\\_bambuco\\_los\\_saberes\\_mestizos\\_y\\_la\\_academia\\_un\\_an%C3%A1lisis\\_hist%C3%B3rico\\_de\\_la\\_persistencia\\_de\\_la\\_colonialidad\\_en\\_los\\_estudios\\_musicales\\_latinoamericanos](https://www.academia.edu/2614106/El_bambuco_los_saberes_mestizos_y_la_academia_un_an%C3%A1lisis_hist%C3%B3rico_de_la_persistencia_de_la_colonialidad_en_los_estudios_musicales_latinoamericanos)
- Walsh, C. (2013). *Pedagogías decoloniales: prácticas insurgentes de resistir, (re) existir y (re) vivir* (Tomo I). Abya-Yala. AMÉRICAS.
- Zarate, L. (s. f.). *Recuperación de tecnologías ancestrales. Un desafío para la sostenibilidad. Importancia del trabajo de la mujer rural*. Universidad Politécnica de Madrid. <https://docplayer.es/14420201-Recuperacion-de-tecnologias-ancestrales-un-desafio-para-la-sostenibilidad-importancia-del-trabajo-de-la-mujer-rural.html>



# Narrativas transmedia: una relación estrecha entre la imaginación, la motivación y el aprendizaje del inglés como lengua extranjera

Diana Patricia Cercado Dueñas\*\*

Yuri Ximena Delgado Dimas\*\*

## Resumen

La siguiente investigación se presentó como una propuesta para analizar y comparar el impacto que la implementación de la narrativa transmedia como estrategia tuvo para el aprendizaje del inglés y el fortalecimiento de competencias transmediales, aplicada en dos instituciones de Bogotá con estudiantes de sexto: Reino de Holanda (público) y Colegio Mixto Ciudadanos del Futuro (privado). Se consideró el enfoque cualitativo desde la metodología del estudio de caso cerrado, para lograr la comprensión, el enriquecimiento del léxico y la gramática, y la transformación social a través del uso de herramientas TIC. Como resultado, las narrativas transmedia fortalecieron las competencias del inglés, motivaron y construyeron habilidades de pensamiento con espacios disímiles a los ya acostumbrados.

**Palabras clave:** narrativas transmedia, aprendizaje del inglés como lengua extranjera, motivación, tecnología de la información y la comunicación, web 2.0.

\* Universidad Distrital Francisco José de Caldas.  
Correo electrónico: dpcercadod@udistrital.edu.co

\*\* Universidad Distrital Francisco José de Caldas.  
Correo electrónico: yxdelgadod@udistrital.edu.co

## Transmedia Storytelling: a Close Relationship between Imagination, Motivation, and Learning of English as a Foreign Language

### Abstract

The following research was presented as a proposal to analyze and compare the impact that the implementation of transmedia storytelling as a strategy had for the learning of English, and the strengthening of transmedia skills applied in two schools in Bogota to sixth grade students: Reino de Holanda Public School and Mixto Ciudadanos del Futuro Private School. The qualitative approach was considered from the closed case study methodology, achieving an understanding, vocabulary and grammar enrichment, and social transformation through the use of ICT tools. As a result, the transmedia storytelling promoted of English skills, motivated and built thinking skills with spaces dissimilar to those already used.

**Keywords:** transmedia storytelling, learning english, motivation, information and communication technology (ICT), web 2.0

### Introducción

Las sociedades en la actualidad se han transformado. Uno de esos cambios involucra las formas de aprender y comprender la vida, regidos por la era digital y los constantes cambios que el ser humano enfrenta. Con el transcurso de los años, se ha creado una brecha entre la globalización enmarcada por lo digital y la educación, pues en las instituciones existía resistencia al cambio, ya que estaban acostumbrados a metodologías enmarcadas por las prácticas tradicionales, y la falta de comprensión al integrar medios tecnológicos desconocidos. La necesidad de avanzar y crear seres integrales y competentes ha llevado a tomar a los recursos digitales como medios para alcanzar los objetivos de la educación. “Los sistemas educativos están hoy en día sometidos a nuevas presiones de cantidad, de diversidad y de velocidad de evolución de los saberes” (Lévy, 2007, p. 141).

Por lo tanto, se han desarrollado diferentes proyectos, con el objetivo de cambiar realidades educativas, al incluir las narrativas transmedia como una estrategia que integra diferentes dinámicas para potenciar la imaginación, el trabajo en equipo y la transformación en el ámbito educativo. La narración digital tiene el potencial de involucrar estudiantes en enfoques integrados de aprendizaje con medios digitales, además de mejorar la motivación a través de la creación de historias digitales (Smeda *et al.*, 2014). También alude a una forma narrativa que se expande en diferentes sistemas de comunicación verbal y no verbal, en distintos



medios como videojuegos, cómic y teatro (Amador, 2018). Gracias a esto, es posible la transformación de contenidos como imágenes, recursos multimedia, significados, entre otros, que al integrarse generan nuevos conocimientos. Estas involucran recursos digitales que transforman o modifican el contenido, las imágenes, los significados e inclusive la estética de la historia, donde el papel del receptor y el emisor cambia sustancialmente hasta construir conocimiento. Así, la narración digital tiene el potencial de involucrar a los alumnos en enfoques integrados de aprendizaje con medios digitales, además de mejorar la motivación de los estudiantes a través de la creación de historias digitales (Smeda et al., 2014).

Por lo tanto, hablar de narrativas transmedia como estrategia para el fortalecimiento de la gramática y el léxico en inglés considera algunos subconceptos: sistemas de significación, herramientas multimediales y enfoque constructivista.

En cuanto a los sistemas de significación, Amador (2018) propone su uso para la creación de narrativas desde la significación verbal, icónica, audiovisual o interactiva en distintos medios. Por su parte, las herramientas multimediales incluyen gráficos, audios, videos y animación para contar una historia (Smeda et al., 2014). Así mismo, la narración como promotora de un enfoque constructivista es un vehículo para la combinación de medios digitales con las prácticas de enseñanza-aprendizaje, con el fin de fomentar resultados positivos en la resolución creativa de problemas. De esta manera, se sustenta la idea de fortalecer la gramática y el léxico en inglés utilizando como estrategia las narrativas transmedia.

Por otra parte, el EFL (aprendizaje del inglés como lengua extranjera) se fundamenta en las ideas de autores que proponen mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje del idioma inglés como lengua extranjera, incluyendo estrategias funcionales y sociales, para afianzar procesos lingüísticos y cognitivos.

El objetivo del aprendizaje de la lengua extranjera desde su función responde al concepto de competencia comunicativa donde el estudiante es capaz de expresar pensamientos, sentimientos e integrarse a la sociedad (Kim y Lee, 2017). Igualmente, la enseñanza del inglés debe fundamentarse en los planes curriculares, basados en el aprendizaje de las habilidades lingüísticas básicas (Kuo-Ping y Shu-Ju, 2018). El EFL también enfoca el desarrollo de la competencia comunicativa en calidad del significado, desde el intercambio de ideas para la toma de decisiones hasta la adquisición de destrezas orales y sociales. Entonces, es importante mejorar las prácticas de enseñanza-aprendizaje afianzando los procesos cognitivos y lingüísticos que respondan a las necesidades actuales.

En relación con las TIC, además de brindar la posibilidad de comunicarse, abren las puertas a nuevas oportunidades en la educación para comprender y

usar herramientas tecnológicas en todos los ámbitos. Por lo tanto, fortalecen las habilidades de alfabetización y hacen parte de las prácticas pedagógicas como materiales de apoyo y ambientes educativos (Nikolopoulou, 2019). Las TIC y su inclusión en ambientes educativos es más evidente, convirtiéndose en el devenir y principal interés de las prácticas pedagógicas (Yepes y Torres, 2018). De igual forma, brinda a los estudiantes la oportunidad de ser actores participativos al interactuar con las herramientas digitales, a partir del fortalecimiento de la capacidad de narrar y la creatividad con la conformación de diferentes equipos de trabajo (Di blas y Boretti, 2009).

## Referentes teóricos

De acuerdo con el interrogante principal, se hace una revisión teórica de los conceptos y subconceptos que sustentan la investigación: las narrativas transmedia, el aprendizaje del inglés como lengua extranjera (EFL) y las tecnologías de la información y la comunicación (TIC).

## La narrativa transmedia

Es una nueva forma de narración que permite recrear y construir, incentivando la imaginación a través de herramientas multimediales. Se encuentra estrechamente relacionada con la web 2.0 donde las plataformas, redes sociales, aplicaciones, entre otras, constituyen nuevas formas de interacción. De igual manera, genera la participación activa de los individuos en el diseño de las mismas.

En consecuencia, las narrativas transmedia se convierten en el tipo de obras que constituyen diferentes formas de interacción con herramientas digitales, y responden a las exigencias culturales y de conocimiento (Jenkins, 2008). También se convierten en una estrategia de comunicación que desarrolla la historia en sí misma, con diferentes medios o lenguajes que se expanden, a través de diversos sistemas de significación (Scolari, 2013). En suma, las narrativas brindan la posibilidad de expresar emociones, incentivar la imaginación y potenciar las habilidades de memoria y visualización (Alterio y Mc Drury, 2002).

Scolari (2018) conceptualiza las habilidades de los jóvenes en relación con la interacción tecnológica como competencias transmedia clasificándolas así: producción, gestión (social, individual y de contenidos), medios y tecnología y narrativa y estética.

Considerar las narrativas transmedia como herramientas que aportan al proceso de enseñanza aprendizaje cobra sentido en el momento en el que se transforman no solo contenidos, sino en prácticas educativas. Además, las herramientas digitales se involucran para incentivar la participación activa de los estudiantes

potenciando los procesos de lectura y escritura, ya que intervienen elementos dinamizadores que conciben el aprendizaje en forma no lineal. Igualmente, son flexibles, porque incluyen referentes culturales y contextuales que son del interés del estudiante.

## Aprendizaje del inglés como lengua extranjera

Hablar del aprendizaje de una lengua extranjera implica entender la relación de interdependencia entre los componentes lingüísticos que intervienen en el campo comunicativo. Dichos componentes son entendidos como la capacidad con la que se adquiere la lengua materna para vincularlos al nuevo idioma desde el contexto donde estén inmersos. Estos son el léxico y la gramática que permiten la construcción de imágenes mentales, que, a su vez, contribuyen al proceso de aprendizaje.

Para Cassany (2003) el objetivo al aprender una lengua extranjera se centra en el acto comunicativo, que va más allá de memorizar reglas y estructuras: “La nueva lengua no es enseñada/adquirida como un objetivo en sí misma, sino como un instrumento para hacer otras cosas interesantes y motivadoras” (p. 30).

El aprendizaje de una lengua depende en gran medida de la forma en cómo intervienen los componentes lingüísticos, con situaciones dadas por el entorno “el contexto de la situación atiende a los participantes, sus acciones comunicativas (verbales y no verbales), aquellas características del entorno físico que resulten relevantes para el evento y los efectos que produce la acción verbal” (Calsamiglia y Tusón, 1999, p. 106). De esta manera, considerar el aprendizaje de una lengua como herramienta permite a través del proceso comunicativo llegar a diferentes tipos de aprendizaje. “El dominio instrumental del lenguaje, oral o escrito, es la vía de acceso a los demás conocimientos” (Cassany, 2003, p. 43).

Esto reitera la idea de concebir al aprendizaje de una lengua como herramienta, porque depende de la interacción con el medio y las necesidades del contexto. “En cualquier caso, la unidad de los idiomas es una construcción social, un producto de la teoría y de Historias sociales y culturales” (Kress y Van Leeuwen, 1996, p. 22).

El aprendizaje de una lengua comprende diversos componentes estructurales: la gramática, el léxico y la motivación. La gramática describe la forma en la que se combinan diferentes declaraciones. “Es un medio de representar patrones de experiencia... Permite a los seres humanos construir una imagen mental de realidad, para dar sentido a su experiencia de lo que sucede a su alrededor y dentro de ellos” (Halliday, 1985, p. 101).

El léxico se define como el eje del conocimiento de la fonética, los grafemas, lo morfológico, lo semántico y lo sintáctico de una palabra y cómo estas se relacionan a su vez con el estilo, elementos verbales y situaciones específicas dependiendo del contexto (Trampe, 1983, citado por Jiménez, 2002). La motivación es un proceso que integra procesos cognitivos y afectivos a propósito de las habilidades de pensamiento, comportamientos para alcanzar los objetivos, la autovaloración y el autoconcepto. Estas se complementan haciendo efectivos los procesos de aprendizaje (Alcalay y Antonijevic, 1987, citados por Bañuelos, 1993).

## Tecnologías de la información y la comunicación (TIC)

Las tecnologías de la información y la comunicación se han instaurado notablemente con la vanguardia y la innovación e implican los conjuntos de herramientas tanto tecnológicas como digitales creadas para satisfacer las necesidades presentes en la sociedad. Esto se da en los ámbitos comunicacional, interaccional y tecnológico, y facilitan las tareas de la vida cotidiana.

Coll *et al.* (2007) definen las TIC como herramientas tecnológicas que propician la creación y son utilizadas tanto por estudiantes como por profesores, convirtiéndose en instrumentos que median el proceso de enseñanza-aprendizaje, para que este se dé efectivamente. Así mismo, influyen en aspectos sociales, económicos y educativos (Collin y Karsenti, 2013).

Desde la educación, el uso de las TIC se encuentra determinado por los objetivos del aprendizaje y las condiciones en que estas se involucran en la escuela, teniendo en cuenta la capacidad de los alumnos para “aprender a aprender”, seleccionar información, asumir una posición crítica frente a lo encontrado y entender la multiculturalidad (Carneiro *et al.*, 2008, p. 8). La efectividad del uso de las TIC en el aula no depende de estas, sino de las tareas, la estrategia metodológica y la interacción entre maestro y alumno durante el proceso de enseñanza-aprendizaje dirigido desde un enfoque socio constructivista (Area, 2007, p. 3).

Las TIC comprenden el aprendizaje colaborativo, cooperativo y la web 2.0. El aprendizaje colaborativo determina que el estudiante es un ser en constante interacción, lo que implica que su conocimiento incrementa cuando se comparten diferentes tareas, que parten de la importancia de distribuir objetivos y responsabilidades como formas deseables de aprendizaje (Gros, s. f., p. 3). El aprendizaje cooperativo contempla la diversidad de estilos y formas de aprender en el aula. Esto lo sitúa “como un recurso metodológico básico para una enseñanza de calidad altamente funcional, porque la cooperación es una competencia clave

para la sociedad del conocimiento” (Durán y Moreno, 2012, p. 10). La web 2.0 facilita la creación de entornos de aprendizaje, atendiendo el contexto y el proceso social. De hecho, “parecen ser una buena manera de producir facilitar e involucrar a los estudiantes desde la interacción. Estas instalaciones de colaboración distribuidas comienzan a tener un impacto significativo en el aprendizaje” (Lytras, *et al.*, 2009, p. 61).

## **Diseño metodológico preliminar**

Se estima una estrategia de investigación que apunta a la comprensión, el enriquecimiento y la transformación social en el ámbito educativo; por tal motivo, se implementa el enfoque cualitativo. Como metodología se ejecuta el estudio de caso cerrado que comprende situaciones desde contextos reales y muy delimitables. Entonces, permite el desarrollo de los objetivos y cualifica la práctica docente para EFL con la implementación de las narrativas transmedia. De acuerdo con Cabero y Roman (2005), los momentos se desarrollan así:

### **Momento de preparación: *Knowing our abilities***

Se realiza un diagnóstico partiendo de un sondeo que identifique el nivel de conocimiento en cuanto al manejo de plataformas, a su vez, en cuanto al manejo de las competencias transmedia (Scolari, 2018). De igual forma, se indaga sobre los conceptos previos que tienen acerca de la tecnología. Finalmente, se plantea una actividad en la que diseñan una historieta en inglés basada en el libro *The hound of the Baskervilles* en plataformas que ellos conozcan (colegio privado). En el colegio público se realiza una presentación con plataformas digitales acerca del *bullying* en el contexto educativo.

### **Momento de desarrollo: *Stimulating the imagination***

Se diseña una unidad didáctica que facilite el desarrollo de los objetivos, teniendo en cuenta el contexto, la población y las condiciones del trabajo. Los diseños estuvieron en constante modificación. Está compuesta por siete sesiones e incluye actividades encaminadas al desarrollo de competencias transmedia, habilidades para la adquisición del inglés como lengua extranjera y el uso de las herramientas TIC como medio.

### **Momento de evaluación**

Se diseña una matriz categorial que facilite la descripción y análisis de los resultados identificados en cada etapa como se observa en la tabla 1.

Tabla 1. Matriz categorial

CATEGORÍAS	SUBCATEGORÍAS	CRITERIOS	EVALUACIÓN							
			Colegio Reino de Holanda (Público)				Colegio Mixto Ciudadanos del futuro (Privado)			
NARRATIVAS TRANSMEDIA	- Sistemas de significación	- Interpreta imágenes (fotos, videos, películas, etc.)	D	A	S	E	D	A	S	E
	- Herramientas multimedia	- Crea y modifica producciones escritas, de audio, dibujos y diseños.								
	- Competencias transmedia	- Crea producciones fotográficas y audiovisuales y las edita.								
	- Modelo constructivista y conectivista	- Usa software y aplicaciones de escritura, grabaciones de audio y herramientas de edición, dibujo, diseño, film.								
APRENDIZAJE DEL INGLÉS COMO LENGUA EXTRANJERA (EFL)	- Léxico	- Aplica.								
	- Gramática	- Gestiona sus propias emociones y sentimientos								
	- Competencias transmedia	- Trabaja en equipo, aporta ideas u opiniones								
	- Motivación	- Crea, recrea y narra incentivando la imaginación								
TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN (TIC)	- Web 2.0	- Busca y selecciona contenido para la narrativa								
	- Aprendizaje colaborativo	- Domina las características y funciones del vocabulario.								
	- Competencias transmedia	- Escribe de manera adecuada las palabras.								
	- Aprendizaje cooperativo	- Conoce la función de las palabras en contextos determinados.								

**Nota:** La tabla 1 muestra los datos sustraídos de acuerdo con el marco teórico de la propuesta.

**Fuente:** elaboración propia.

Instrumentos de recolección de datos

Dentro de los instrumentos de recolección de datos se integran los utilizados por la etnografía virtual, que permiten observar y registrar mediante herramientas virtuales implementadas. Así, la web 2.0 (blogs, foros, WhatsApp, Facebook, videoconferencias, entre otros) sirve para implementar sondeos y evaluar el desarrollo de las actividades.

Resultados

Para la organización y el análisis de resultados se tiene en cuenta la matriz cate- gorial (ver tabla 1) que incluye los niveles de desempeño sobre los cuales se eva- lúa a cada estudiante: deficiente, aceptable, sobresaliente y excelente. Entonces, el sondeo, la interacción en plataformas, el foro de dudas e inquietudes y la can- tidad de participaciones realizadas son el sustento del respectivo análisis, con una muestra de nueve estudiantes por cada institución. Se consideran los niveles de competencia aleatoriamente tanto para el aprendizaje del inglés como para el

manejo de las tecnologías digitales, la capacidad de recursos y la participación activa por parte de los educandos en la mayoría de los momentos propuestos.

### **Momento 1: *knowing our abilities*- conociendo nuestras habilidades**

En el momento de preparación se identifican diferentes niveles de conocimiento en el manejo de las herramientas tecnológicas, competencias transmedia (Scolari, 2018) y la concepción tecnológica como apoyo a la realización de actividades para el aprendizaje del inglés en el ámbito académico.

### **Momento 2: *stimulating the imagination*- estimular la imaginación**

Incluye siete sesiones que cumplen con los objetivos propuestos. ¿En la primera, *Have you listened a scary story?* (¿Has escuchado una historia de miedo?), los estudiantes escuchan un podcast narrando la historia *The Raven* por Edgar Allan Poe. En un foro de Facebook, presentan palabras relacionadas con los sonidos y efectos escuchados, también crean una máscara representando el animal de la historia. En la segunda, *The longest night* (La noche más larga), se muestra la silueta de un hombre triste, un cuervo y una puerta, para escribir cuatro líneas. Esta se publica en Facebook teniendo en cuenta los aportes de sus compañeros, para, al final, tener una sola.

En la tercera, *It is time to use your creativity* (es tiempo de usar tu creatividad), se presenta una adaptación hecha por *The Simpsons* y se comparan las dos narraciones.

En la cuarta, *Surfing by GENIALLY* (navegar por GENIALLY), se explica el uso de la herramienta interactiva para que los estudiantes aprendan a manejarla. Para ello, se habilita un foro en Facebook de dudas e inquietudes; sin embargo, no hay participación. En la cinco, *It is time to speak* (es tiempo de hablar), crean un monólogo relacionado con *The Raven* para luego adaptarlo al estilo podcast. En la sexta, *My costume is the best* (Mi disfraz es el mejor), debían realizar un *cosplay* que se adaptara a la obra, tomar una fotografía y publicarla. El objetivo de esta sesión fue participar en un concurso donde la fotografía con más *likes* tendría un premio, pero por cuestiones de tiempo no se logró implementar.

En la séptima, *It is time to discover the true story* (Es tiempo de descubrir la verdadera historia), los estudiantes leen el cuento original escrito por Edgar Allan



Poe. A partir del trabajo realizado, se crea un juego de mesa con reglas en inglés y se envía evidencia.

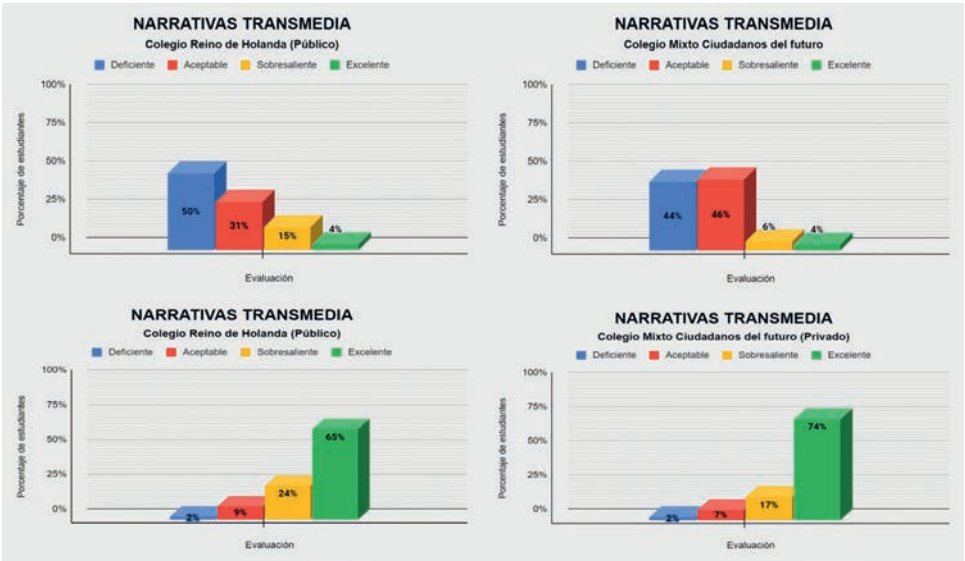
### Análisis y discusión

La propuesta pedagógica es dividida en tres momentos: preparación, desarrollo y evaluación. Para el análisis se toma cada uno partiendo del diagnóstico, donde se encuentra falta de motivación al aprender inglés especialmente en *reading*. En cuanto al dominio y comprensión de vocabulario, las estrategias por parte de los educandos se limitan al uso del diccionario; entonces, la función y uso de las palabras en un contexto específico (léxico) es escasa. También hay dificultad para reconocer la formación y uso de estructuras gramaticales aplicadas en situaciones de su cotidianidad y al desarrollo de estrategias de lectura.

Inicialmente, se pretendía exponer cada uno de los momentos en las dos instituciones. No obstante, al referir los resultados, se observa que, a pesar de las diferencias en cada colegio, estos son muy similares. Por esto, se presenta por categoría, soportado también en el marco teórico.

### Narrativas transmedia

**Figura 1.** Muestra las cifras en dos momentos, el antes y el después de la implementación de la unidad didáctica en las dos instituciones educativas



Fuente: elaboración propia.



De acuerdo con las gráficas de la figura 1, se evidencia que la muestra en ambas instituciones en el momento 1, *Knowing our abilities*, tuvo un nivel deficiente en el CRH con un 50%, aceptable 31%, sobresaliente 15% y excelente 4%. En el CMCF, el 44% de los estudiantes se encontró en deficiente, aceptable 46%, sobresaliente 6% y excelente 4%, considerando las similitudes entre las instituciones, se estableció que una de las razones por las cuales se encontró debilidad y desconocimiento en el uso de *software*, se atribuye a la falta de formación en este. Dicha situación se presentó en el CRH, en donde debían seguir algunos criterios para explicar la temática del *ciberbullying*. Como resultado, dos estudiantes accedieron a Power Point, usando nodos de animación, imágenes y textos de internet, los demás hicieron el ejercicio en sus cuadernos. Por su lado, los del CMCF utilizaron Microsoft Word y Power Point. Quienes no contaban con los recursos también enviaron imágenes de su cuaderno. De igual manera, se encontró desinterés por el trabajo en grupo y la participación en clase era poca. Entonces, el constructivismo fue nulo y no gestionaron sus pensamientos y sentimientos.

En *Stimulating the imagination* se establecieron tres sesiones (2, 4 y 6), para fortalecer la imaginación, la construcción, la comunicación y la narración a través de la expansión de historias e incentivar la participación a partir del “alfabetismo transmedial” (Scolari, 2018). En la sesión dos, el objetivo contempló la participación de los estudiantes en un foro a través de Facebook, tomando como base la sesión n.º 1 involucrando medios, ambientes o espacios de su cotidianidad (Jenkins, 2008). Finalmente, todos crearon una historia. Las reacciones en ambas instituciones resultaron favorables, y se encontró una propuesta diferente.

En el CRH, una de las participantes identificó el relato evocando un recuerdo de su infancia asociado a su padre y mostró emoción por la actividad. Otros buscaron el vestuario y representaron al animal de la historia junto a sus padres. La manualidad favoreció la temática y la forma de narración contribuyó para que los estudiantes gestionaran sus ideas y sentimientos, crearan e imaginaran, sustentando los sistemas de significación, a partir de la comprensión de los recursos semióticos relacionados con la producción y entendimiento de imágenes diferenciadas por su presentación y diseño (Kress y Van Leeuwen, 1996, p. 215) en ambas instituciones.

En *Surfing by GENIALLY* se mostró un tutorial que facilitara el aprendizaje y la interacción con la plataforma. Los educandos participaron activamente, pues era de su agrado el manejo de la herramienta, lo que mejoró los procesos de búsqueda, gestión y selección de contenido en concordancia con la co-construcción, que en un principio no fue posible en ninguno de los grupos. Por lo anterior, propiciar actividades de esta índole favoreció el constructivismo relacionado

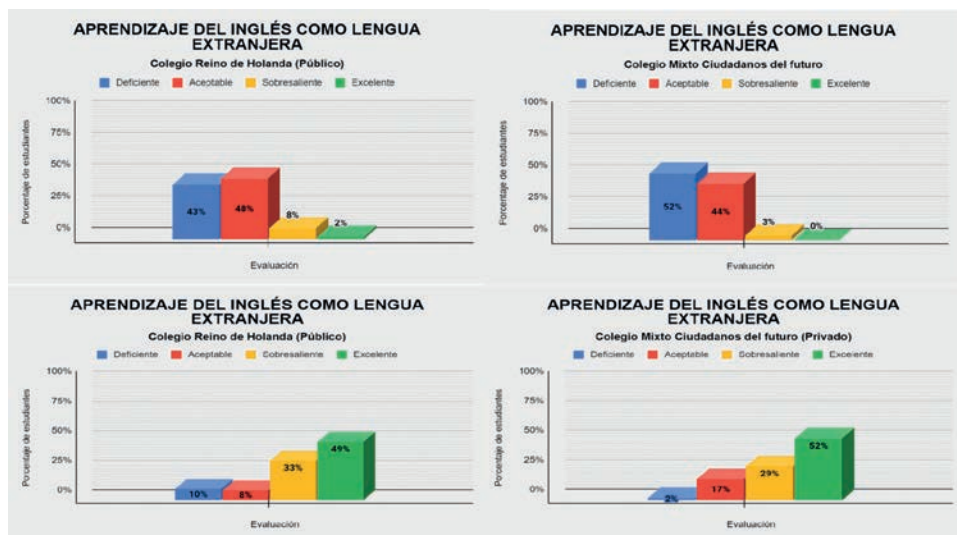
con la realidad y el conocimiento del individuo, sus pares y su entorno. De esta manera, se enfatiza en que el lenguaje es el medio para representar y conocer el mundo (Zubiría, 2004).

En *My costume is the best*, los jóvenes mostraron que son tanto consumidores como prosumidores, aunque en el primer momento se vio lo contrario. Las narrativas transmedia generaron la participación, la reflexión y la comprensión en el aprendizaje, que empezó con un ejercicio individual que sensibilizara, para pasar a uno grupal (creación de la historia) donde cada estudiante aportó en la construcción y planteó sus inquietudes o sugerencias.

Al implementar el segundo momento, los resultados fueron favorables en ambas instituciones en lo que corresponde a las narrativas transmedia, ya que en el CRH 24 % de los estudiantes mejoraron y alcanzaron el nivel excelente 65 %, sobresaliente 24 %, aceptable 9 % y deficiente 2 %. En el CMCF, el 74 % estuvieron en excelente, sobresaliente 17 %, aceptable 7 % y deficiente 2 %. Esto denota una mejora porque propiciaron la participación, integraron a padres de familia y fortalecieron los conocimientos. Esto también se le atribuye a la situación actual dada por la pandemia, donde la comunidad se vio obligada a usar diferentes plataformas y tomar provecho de la virtualidad.

## Aprendizaje de inglés como lengua extranjera

**Figura 2.** Muestra las cifras en dos momentos, el antes y el después de la implementación de la unidad didáctica, según la categoría



Fuente: elaboración propia.

En referencia a la categoría Aprendizaje del Inglés como Lengua Extranjera (EFL), se evaluó el dominio en funciones y estructuras aplicadas a diferentes contextos comunicativos reales y acordes con lo establecido en los lineamientos para el grado sexto y el Plan Nacional de Bilingüismo propuesto por el Ministerio de Educación (MEN, 2006).

De acuerdo con los resultados reflejados en las gráficas (figura 2), es evidente que en el primer momento se encuentran algunas variaciones en cuanto al conocimiento del inglés como lengua extranjera en las instituciones. Esta categoría muestra que el 52 % de los estudiantes estuvieron en un nivel de desempeño deficiente, aceptable 44 %, sobresaliente 3 % y excelente 0 % en el caso del CMCF. En cuanto al CRH, muestran que el 43 % de los educandos se encontraban en nivel deficiente, aceptable 48 %, sobresaliente 8 % y excelente 2 %.

Posiblemente, las distinciones se presentaron, ya que, en el CMCF, el inglés tenía más intensidad horaria (5), y se dividía la asignatura en dos competencias: *Grammar y reading*. Por el contrario, en el CRH, la intensidad comprendía cuatro horas sin fragmentación. El CMCF contaba con un laboratorio que presentaba falencias con la red de internet, y la falta de programas actualizados en los computadores generaba desmotivación en los estudiantes.

Por su parte, el CRH trabajaba con un texto aportado por la Secretaría de Educación, se apoyaba en plataformas como Colombia Aprende y se sustentaba en el tradicionalismo, situación que no motivó a los estudiantes, ni incentivó el gusto por el aprendizaje del inglés. Entonces, en las dos instituciones se encontraba la falta del interés al realizar las actividades, por ello no se esforzaban.

Como semejanza se encontró que, en las instituciones, los alumnos tuvieron dificultades en cuanto al uso de estructuras gramaticales, vocabulario y función de la lengua, pues escribían sin coherencia. Hacían uso del traductor, desconociendo el léxico básico establecido en los Estándares Básicos de Aprendizaje para este ciclo.

En *Stimulating the imagination, Have you listened a scary story* se motivaron al escuchar el podcast en inglés, ya que estas actividades son poco frecuentes. También participaron en el foro mencionando adjetivos, lugares y posibles escenarios de la historia en inglés. Aunque hubo estudiantes que se equivocaron al determinar la función de las palabras en contextos determinados.

En *The longest night*, los estudiantes se motivaron al trabajar en grupo y tomaron los turnos por el chat para una mayor organización. También se facilitó la construcción de oraciones simples permitiendo la autocorrección y aceptando las sugerencias de sus pares, lo que dio buenos resultados tanto para el proceso lector como para el escritor, pues se implementaron las estructuras gramaticales

de forma correcta en un contexto real coincidiendo con el enfoque comunicativo propuesto por Cassany (2003). En este enfoque se considera que el aprendizaje de la lengua extranjera debe romper con el paradigma de la memorización de reglas y estructuras: “La nueva lengua no es enseñada/adquirida como un objetivo en sí misma, sino como un instrumento para hacer otras cosas interesantes y motivadoras” (Cassany, 2004, p. 30).

En *Surfing by GENIALLY*, aprendieron a manejar la plataforma. En las presentaciones, los resultados fueron favorables. Emplearon estructuras sencillas relacionadas con el presente simple y el vocabulario asertivo para la temática: “podemos distinguir dos ángulos de visión principales: uno, enfocar el texto como un objeto en sí mismo; dos, concéntrese en el texto como un instrumento para encontrar fuera de algo más.” (Halliday, 2004, p. 3). Así, los estudiantes tenían claro cuál era su intención comunicativa, haciendo de la lengua un “instrumento” funcional. No obstante, hubo estudiantes que tuvieron aún falencias en la estructura gramatical, la escritura y el uso de vocabulario.

Como producto final los estudiantes lograron concentrar los componentes estructurales que integran la gramática y el léxico establecidos para el grado sexto. Teniendo en cuenta los ejercicios que propiciaron la motivación y la construcción de habilidades de pensamiento, se cumplieron los objetivos para el proceso de aprendizaje de la lengua extranjera.

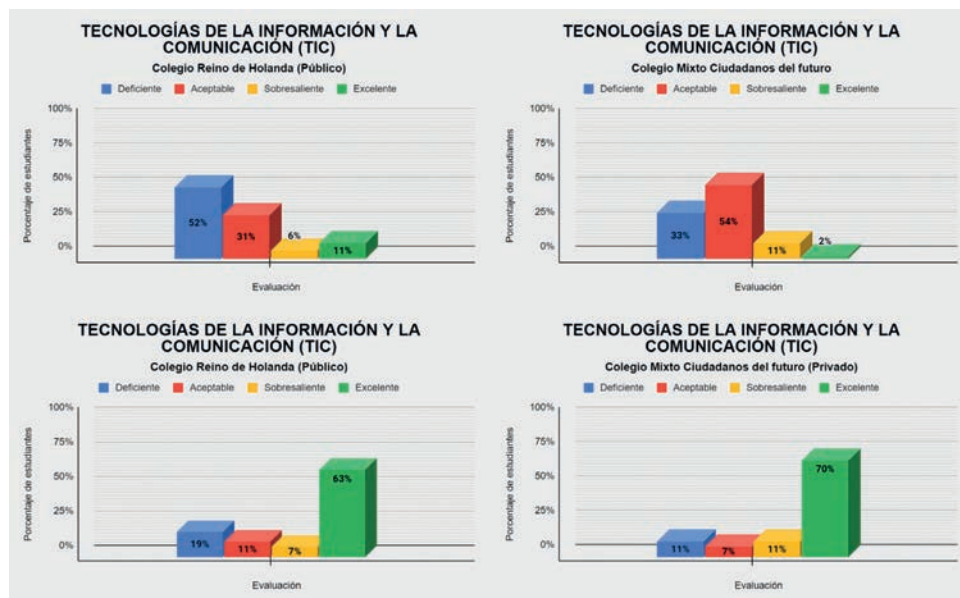
Por lo tanto, al terminar las sesiones se encontró una mejora en el desempeño correspondiente a la categoría de aprendizaje de inglés como lengua extranjera de la siguiente manera: en el CMCF, el 52 % se encontró en excelente, sobresaliente 29 %, aceptable 17 % y deficiente 2 %. En el CRH, el 49 % excelente, sobresaliente 33 %, aceptable 8 % y deficiente 10 %.

## Tecnologías de la información y la comunicación

Para las TIC, el momento 1 y el diagnóstico inicial TIC fueron relevantes. Con respecto al manejo de herramientas multimediales, se analizaron los criterios como participación en redes sociales y académicas, uso de códigos, *softwares* de edición y modificación de información aplicada en su vida escolar.

En las gráficas de la figura 3, se observa que los estudiantes a pesar de ser nativos digitales (Prensky, 2010), tuvieron dificultades con el uso de las TIC y las siguientes subcategorías: web 2.0, aprendizaje colaborativo, competencias transmedia y aprendizaje cooperativo. Así en el CRH, el 52 % de estudiantes tuvieron deficiente, aceptable 31 %, sobresaliente 6 % y excelente 11 %. En el caso del CMCF, deficiente 33 %, aceptable 54 %, sobresaliente 11 % y excelente 2 %.

**Figura 3.** Muestra las cifras en dos momentos, el antes y el después de la implementación de la unidad didáctica



**Fuente:** elaboración propia.

A pesar de que el CMCF tiene más recursos que la institución pública los resultados fueron muy parecidos. El CMCF contaba con un laboratorio de inglés, pero sin acceso a internet o con problemas de *hardware* como el audio y la actualización de programas. Además, contaba con *speakers* que debían compartirse con otras asignaturas. La agenda virtual del colegio fue una herramienta que posibilitó realizar foros, cuestionarios y envío de videos. Sin embargo, no se integró en su totalidad. Por su parte, en el CRH existía una sala manejada por los docentes de informática, entonces su uso era escaso. De igual manera, se tenían *tablets*, pero con conexión inestable, tableros inteligentes que nadie usaba por el difícil trámite al solicitarlo y la plataforma Colombia Aprende con difícil acceso desde la institución.

En *Knowing our abilities*, los estudiantes no compartieron sus ideas, se negaron al trabajo en equipo, evitando el liderazgo, la enseñanza y la coordinación; solo un estudiante se interesó por colaborar. Lo anterior contrasta con lo formulado por Durán y Monereo (2012). “Esto sitúa el aprendizaje cooperativo [es] un recurso metodológico básico para una enseñanza de calidad altamente funcional, porque la cooperación es una competencia clave para la sociedad del conocimiento”.

En cuanto a la evaluación y reflexión aplicada a través de medios tecnológicos, algunos de los estudiantes realizaron sus ejercicios en el cuaderno demostrando desconocimiento del uso de plataformas en la web, razón por la cual hubo poca participación y ejecución de ejercicios diferentes, solo unos cuantos usaron Power Point integrando nodos de animación.

En *Stimulating the imagination* aumentaron los porcentajes, pues se incentivó el uso de la web 2.0, en el proceso de enseñanza-aprendizaje como respuesta a la situación generada por el COVID-19, coincidiendo con una de las funciones de las (TIC): “pueden ser utilizadas por estudiantes y profesores para planificar, regular y orientar las actividades propias y ajenas, introduciendo modificaciones importantes en los procesos intra e intermentales implicados en la enseñanza y aprendizaje” (Coll et al., 2007, p. 379). En un inicio fue difícil, pues obligó a la comunidad educativa a buscar el medio de comunicación efectivo para que la interacción permaneciera, pero se logró que los maestros convirtieran las TIC en “una oportunidad, no solo de cobertura, sino de nuevas prácticas profesionales para los profesores” (Cortés, 2017, p. 78).

Entonces, el CMCF habilitó la plataforma de Meet para sus clases virtuales y Google suit for education; además, la agenda virtual como medio de comunicación para aclarar inquietudes. En el CRH, se mantuvo comunicación con estudiantes y padres de familia por medio de llamadas y WhatsApp, permitiendo la inclusión y flexibilidad en el aprendizaje. En este sentido, se observó que aplicaciones como WhatsApp se convirtieron en parte fundamental para aclarar dudas, enviar tareas y documentos. Así, se demostró que la web 2.0 facilitó la creación de entornos de aprendizaje, teniendo en cuenta el contexto y el proceso social. Por lo mismo, “parecen ser una buena manera de producir facilitar e involucrar a los estudiantes desde la interacción. Estas instalaciones de colaboración distribuidas comienzan a tener un impacto significativo en el aprendizaje” (Lytras, et al., 2009, p. 61).

Se comprobó que la inclusión de las TIC fortaleció el aprendizaje colaborativo, que al inicio se mostró como una de las mayores falencias en las instituciones, al ser el docente quien brindaba la información. Por otro lado, las herramientas digitales potenciaron la interacción al compartir, asumir funciones o distribuir diferentes tareas. “Éstas se convierten en formas deseables de aprendizaje, generando procesos exitosos de formación” (Gros, s. f.)

En *Surfing by GENIALLY*, sus presentaciones incluyeron imágenes, videos, animaciones, sonido y música. Para la sesión 5, *It is time to speak*, utilizaron diferentes aplicaciones como WhatsApp, classroom, viva video, filmora, bandicam, youtube, algunos crearon cantos u otras historias cortas. Sin embargo, pocos estudiantes ambientaron con sonido o música de fondo.



Durante la aplicación de las sesiones, los estudiantes con bajo rendimiento académico en presencialidad se destacaron con su participación y obtuvieron buenos resultados, lo que fue uno de los hallazgos más relevantes durante la implementación. Entonces, las actividades fueron significativas para el aprendizaje, al integrar a los padres de familia permitiendo la gestión de contenidos.

De esta manera, en la categoría de las TIC, los dos colegios mejoraron, reflejándose en porcentajes de la siguiente manera: en el CMCF, el 11 % en deficiente, aceptable 7 %, sobresaliente 11 % y excelente 70 %. En el CRH, el 19 % estuvieron en deficiente, aceptable 11 %, sobresaliente 7 % y excelente 63 %.

## Conclusiones

A pesar de las diferencias entre las instituciones, son mayores las semejanzas. Por lo tanto, se afirma que la inclusión de la narrativa transmedia para el fortalecimiento de la gramática, el léxico en inglés y las competencias transmediales resulta ser una estrategia efectiva, pues potencia la comprensión de los sistemas de significación, además de lograr que los estudiantes fueran capaces de modificar información, crear producciones como los monólogos o presentaciones interactivas, a la vez que motivó el uso de *softwares* que permitieran desarrollar la actividad requerida en ambas instituciones.

Así mismo, posibilita que los educandos gestionen sus emociones al expresar pensamientos y opiniones sobre los ejercicios planteados. El trabajo en equipo se fortalece porque necesitan leer los comentarios de sus compañeros para complementarse y compartir ideas durante las videoconferencias.

En cuanto a los grados de competencia en lengua inglesa, se potencia el uso del vocabulario y las estructuras gramaticales, lo que los hace capaces de seleccionar información, describir y aplicar el lenguaje requerido.

La motivación se presenta en las diferentes propuestas al participar activamente. A pesar de las dificultades que existen como el difícil acceso al internet, en el caso del CRH, los estudiantes buscaron los medios para obtener el mejor resultado. A través de la web 2.0, los estudiantes y sus padres contribuyen en el proceso, comunicándose de manera efectiva. De igual forma, Facebook es una herramienta para integrar el aprendizaje colaborativo.

Con la situación ocasionada por el COVID-19, los métodos para la enseñanza y el aprendizaje cambiaron sustancialmente. Las dinámicas educativas fueron replanteadas con el objetivo de alcanzar los propósitos del aprendizaje, donde la virtualidad, la conectividad, la web 2.0, entre otros, han sido los protagonistas. La idea de considerar a lo virtual desde estas perspectivas propende a que lo “intangible” se establezca como parte fundamental de la vida del ser

humano, permeando las acciones y decisiones, y tomando a la virtualidad como la capacidad de apoyo para las transformaciones sociales (Fumero *et al.*, 2007). También involucra a los padres de familia, porque les permite ser parte del proceso no solo como testigos sino como actores. Esta transformación también obligó a los maestros a repensar las estrategias y metodologías para la enseñanza, y los inclinó a buscar la forma para capacitarse de manera que los contenidos sean efectivos y estén al alcance de todos.

## Referencias

- Bañuelos, A. (1993). Motivación escolar. Estudio de variables afectivas. *Perfiles Educativos*, (60), 1-6. <https://www.redalyc.org/pdf/132/13206011.pdf>
- Alterio, M. y Mcdrury, J. (2003). *Learning through storytelling higher education: Using reflection & experience to improve learning*. Routledge. <http://web.a.ebsco-host.com.bdigital.udistrital.edu.co:8080/ehost/detail/detail?vid=3&sid=e26cfc69-ed36-42ff-8492-7d8d190b47f2%40sdc-v-sessmgr01&bdata=Jmxhbmc9ZXMMmc2l0ZT1laG9zdC1saXZl#AN=102823&db=nlebk>
- Amador, J. (2018). *Educación interactiva a través de narrativas transmedia: posibilidades en la escuela*. <http://magisinvestigacioneducacion.javeriana.edu.co>
- Area, M. (2007). *Algunos principios para el desarrollo de buenas prácticas pedagógicas con las TIC en el aula*. Universidad de La Laguna. <http://manarea.webs.ull.es/wp-content/uploads/2010/06/CyP-buenaspracticastIC.pdf>
- Cabero, J. y Roman, P. (2005). *E-actividades un referente básico para la formación en internet*. Editorial Edu Forma. [https://drive.google.com/file/d/1cBL9KbKx7YX\\_DI2-ocxj5RjBsbEqAnuZ/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1cBL9KbKx7YX_DI2-ocxj5RjBsbEqAnuZ/view?usp=sharing)
- Calsamiglia, H. y Tusón, A. (1999). *Las cosas del decir. Manuela de análisis del discurso*. Editorial Ariel lingüística. <https://universitas82.files.wordpress.com/2013/08/las-cosas-del-decir.pdf>
- Carneiro, R., Toscano, J. y Díaz, T. (2008). *Los desafíos de las TIC para el cambio educativo*. Fundación Santillana. [http://www.educando.edu.do/files/6613/7875/6220/Los\\_desafios\\_delas\\_TIC\\_para\\_elcambio\\_educativo.pdf](http://www.educando.edu.do/files/6613/7875/6220/Los_desafios_delas_TIC_para_elcambio_educativo.pdf)
- Cassany, D. (2003). *Enseñar Lengua*. Graó. [http://lenguaydidactica.weebly.com/uploads/9/6/4/6/9646574/cassany,\\_d.\\_luna,\\_m.\\_sanz,\\_g.\\_-\\_ensenar\\_lengua.pdf](http://lenguaydidactica.weebly.com/uploads/9/6/4/6/9646574/cassany,_d._luna,_m._sanz,_g._-_ensenar_lengua.pdf)
- Coll, C., Onrubia, J. y Mauri, T. (2007). *Tecnología y prácticas pedagógicas: las TIC como instrumentos de mediación de la actividad conjunta de profesores y estudiantes*. Universidad de Barcelona. <http://revistes.ub.edu/index.php/Anuario-psicologia/article/viewFile/8407/10382>



- Collin, S. y Karsenti, T. (2013). *TIC, technologies émergentes et Web 2.0: quels impacts en éducation?* <http://web.a.ebscohost.com.bdigital.udistrital.edu.co:8080/ehost/ebookviewer/ebook/bmxlYmtfXzU3ODA5MF9fQU41?sid=0c9288e7-014e-41c5-a8e2-beafe74da656@sdv-v-sessmgr03&vid=3&format=EB&rid=1>
- Cortés, A. (2017). *Políticas públicas para la integración de las TIC en educación*. Universidad Autónoma de Barcelona.
- Di blas, N. y Boretti, B. (2009). *Interactive storytelling in pre-school a case-study.HOC-LAB*. Department of Electronics and Information, Politecnico di Milano. <https://www-scopus-com.bdigital.udistrital.edu.co/record/display>
- Durán, D. y Monereo, C. (2012). *Entramado. Métodos de aprendizaje cooperativo y colaborativo*. Horsori.
- Fumero, A., Sáenz, F., Vacas y Roca, G. (2007). *Web 2.0*. Fundación Orange
- Gros, B. (s. f.). *El aprendizaje colaborativo a través de la red: límites y posibilidades*. Universidad de Barcelona. <http://web20.freetzi.com/ElAp.pdf>
- Halliday, M. (2004). *An Introduction to Functional Grammar* (3<sup>th</sup> ed.). Hodder Arnold. A member of the hodder headline group. [http://www.uel.br/projetos/ppcat/pages/arquivos/RECURSOS/2004\\_HALLIDAY\\_MATTHIESSEN\\_An\\_Introduction\\_to\\_Functional\\_Grammar.pdf](http://www.uel.br/projetos/ppcat/pages/arquivos/RECURSOS/2004_HALLIDAY_MATTHIESSEN_An_Introduction_to_Functional_Grammar.pdf)
- Jenkins, H. (2008). *Convergence Culture La cultura de la convergencia de los medios de comunicación*. Paidós. <https://stbngtrrz.files.wordpress.com/2012/10/jenkins-henry-convergence-culture.pdf>
- Kim, H. y Lee, J. (2018). *The value of digital storytelling as an L2 narrative practice*. <https://doi-org.bdigital.udistrital.edu.co/10.1007/s40299-017-0360-3>
- Kress, G. y Van Leeuwen, T. (1996). *Reading images: The grammar of visual design*. Routledge. <https://cdn.glitch.com/05cf2253-657b-4ca7-a4fe293daf3e7498%2Fkress%20and%20van%20leeuwen%20-%20reading%20images%20the%20grammar%20of%20visual%20design%20.pdf?154762903331>
- Kuo-Ping, L. y Shu-Ju, D. (2018). Enhancing language learning through creation: the effect of digital storytelling on student learning motivation and performance in a school English course. *Educational Technology Research and Development*, 66(4), 913-935. <https://link-springer-com.bdigital.udistrital.edu.co/content/pdf/10.1007%2Fs11423-018-9592-z.pdf>
- Lévy, P. (2004). *Inteligencia colectiva*. Anthropos. <http://inteligenciacolectiva.bv-salud.org>

- Lytras, M. Dimani, J. Carrol, J. Tennyson, R. Naeve, A. Dale, A. Lefrere, P. Feliz, T. Sipior, J. y Vossen, G. (2009). *Visioning and Engineering the Knowledge Society. Web Science Perspective*. <https://link.springer.com/book/10.1007%2F978-3-642-04754-1>
- Ministerio de Educación Nacional. (2006). *estándares básicos de competencias en lenguas extranjeras: inglés. Formar en lenguas extranjeras: ¡El reto! Lo que necesitamos saber y saber hacer*. [https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-115174\\_archivo\\_pdf.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-115174_archivo_pdf.pdf)
- Nikolopoulou, K. (2019). Early reading skills in english as a foreign language Via Ict in Greece: early childhood student teachers' perceptions. *Revista Springer*, 47(5), 597-606. <https://link.springer.com.bdigital.udistrital.edu.co/content/pdf/10.1007%2Fs10643-019-00950-8.pdf>
- Premsky, M. (2010). Nativos e inmigrantes digitales adaptación al castellano del texto original "Digital Natives, Digital Immigrants". Distribuidora SEK, S.A. [https://www.marcprensky.com/writing/PrenskyNATIVOS%20E%20INMIGRANTES%20DIGITALES%20\(SEK\).pdf](https://www.marcprensky.com/writing/PrenskyNATIVOS%20E%20INMIGRANTES%20DIGITALES%20(SEK).pdf)
- Scolari, C. (2013). *Narrativas transmedia: cuando todos los medios cuentan*. Centro Libros PAF, S. L. U. Grupo Planeta. <https://www.fadu.edu.uy/estetica-diseno-ii/files/2013/05/119756745-1r-Capitulo-Narrativas-Transmedia.pdf>
- Scolari, C. (2018). *Alfabetismo transmedia en la nueva ecología de los medios*. Libro blanco. Transmedia Literacy. [http://transmedialiteracy.upf.edu/sites/default/files/files/TL\\_whit\\_es.pdf](http://transmedialiteracy.upf.edu/sites/default/files/files/TL_whit_es.pdf)
- Smeda, N. Dakich, E. y Sharda, N. (2014). The effectiveness of digital storytelling in the classrooms: a comprehensive study. Smart learning environments. *Springer*. <https://link.springer.com.bdigital.udistrital.edu.co/content/pdf/10.1186%2Fs40561-014-0006-3.pdf>
- Jiménez, R. (2002). *El concepto de competencia léxica en los estudios de aprendizaje y enseñanza de segundas lenguas*. Universidad de la Rioja. [https://www.researchgate.net/publication/28049964\\_El\\_concepto\\_de\\_competencia\\_lexica\\_en\\_los\\_estudios\\_de\\_aprendizaje\\_y\\_ensenanza\\_de\\_segundas\\_lenguas](https://www.researchgate.net/publication/28049964_El_concepto_de_competencia_lexica_en_los_estudios_de_aprendizaje_y_ensenanza_de_segundas_lenguas)
- Yepes, D. y Torres, M. (2018). Aprendizaje cooperativo y TIC y su impacto en la adquisición del idioma inglés. *RMIE*, 23(78), 861-882. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S1405-66662018000300861&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1405-66662018000300861&lng=es&nrm=iso&tlng=es)

Zubiría, H. (2004). *El constructivismo en los procesos de enseñanza-aprendizaje en el siglo XXI*. México. Plaza y Valdes Editores. [https://books.google.com.co/books?hl=es&lr=&id=HCDVmU9EXhIC&oi=fnd&pg=PA11&dq=vygotsky+y+el+constructivismo&ots=YavRRTfHBv&sig=MNXZgkRxyLOojhPl-6obs7NZ6OHk&redir\\_esc=y#v=onepage&q=vygotsky%20y%20el%20constructivismo&f=false](https://books.google.com.co/books?hl=es&lr=&id=HCDVmU9EXhIC&oi=fnd&pg=PA11&dq=vygotsky+y+el+constructivismo&ots=YavRRTfHBv&sig=MNXZgkRxyLOojhPl-6obs7NZ6OHk&redir_esc=y#v=onepage&q=vygotsky%20y%20el%20constructivismo&f=false)



# Programa de formación emocional. Interactuar con niños

Carmen Constanza Ruano Marroquín\*

## Resumen

Esta ponencia describe los hallazgos que, en un primer momento, se dieron en el desarrollo e implementación de un programa de formación emocional, mediadas por un entorno virtual de aprendizaje, para niños de primero del colegio Federico García Lorca. Se realizó el entorno tomando como referencia una revisión conceptual. La metodología es cualitativa y se utilizaron diferentes instrumentos para la recolección de la información. El marco metodológico para recoger la información y los productos finales cumplió los objetivos propuestos por el programa. Finalmente, se da a conocer cómo estas actividades fueron implementadas en el entorno virtual de aprendizaje y los avances hasta la fecha.

**Palabras clave:** reconocimiento emocional, expresión emocional, autorregulación emocional y tecnologías de la información y la comunicación.

---

1 Universidad Distrital Francisco José de Caldas.  
Correo electrónico: ccruanom@udistrital.edu.co

## Emotional Training Program. Interacting with Childrens

### Abstract

This presentation describes the findings that were found, at first, the development and implementation of an emotional training program, mediated by a virtual learning environment, for first-year children of the Federico García Lorca school. The environment was made taking as a reference a conceptual review. The methodology is qualitative and different instruments were used to collect the information. The methodological framework to collect the information and to what extent the final products, they met the objectives proposed by the program. Finally, it is disclosed how these activities were implemented in the virtual learning environment and the progress to date.

**Keywords:** Emotional Recognition, Emotional Expression, Emotional Self-Regulation and Information and Communication Technologies.

### Introducción

La educación emocional trabaja con el fin de que los individuos tengan los mecanismos necesarios para conocer, expresar y manejar sus propias emociones y las de las demás personas. Aun así, son múltiples las problemáticas que se originan por las emociones mal manejadas en los educandos. A pesar de esto, son pocos los colegios que se esfuerzan para desarrollar programas de aprendizaje emocional.

Por otra parte, hay una larga tradición en el uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), para que los educandos interactúen, adquieran y construyan conocimiento. Pero son pocas las propuestas que abordan la educación emocional, implementada en un entorno virtual de aprendizaje.

Teniendo en cuenta esto, la Institución Educativa Distrital Federico García Lorca, ubicada en el Barrio Gran Yomasa, localidad 5 Usme tiene 2650 estudiantes en educación preescolar, básica primaria, secundaria y media distribuidos en tres sedes y dos jornadas. La institución aporta para generar el cambio, pues permitió trabajar una propuesta de formación emocional implementada en un entorno virtual de aprendizaje (EVA), con una pequeña muestra de 15 niños, con edades entre seis y siete años, de grado primero, de la jornada tarde.

La causa que dio origen a la propuesta pedagógica fue mejorar el reconocimiento, expresión y autorregulación emocional de los niños y niñas. Algunas posibles consecuencias se verían reflejadas en el aula, donde probablemente

los educandos expresen sus sentimientos con agresiones físicas, verbales y psicológicas.

El proyecto partió de la problemática, para dar inicio al primer momento del trabajo, donde se diseñó un programa emocional, que contiene objetivos, marco teórico, metodología y evaluación.

El objetivo general del programa fue encaminado a promover el desarrollo integral de los niños y niñas, a partir de la adquisición de un mayor conocimiento de las propias emociones e identificando mejor las de los demás, para desarrollar habilidades de autorregulación. Para lograr esta meta, se abordaron los siguientes objetivos específicos: adquirir un mejor conocimiento de qué son las emociones, identificar las emociones básicas (alegría, tristeza, ira, miedo y amor) y desarrollar habilidades para mejorar el conocimiento de las propias emociones y las de los demás.

Así mismo, el programa organizó el marco teórico de la siguiente forma:

- Desarrollo emocional de los niños y niñas
- Competencias emocionales como reconocimiento, regulación y expresión.
- Competencias básicas frente a emociones como alegría, miedo, tristeza, ira y amor.
- Tecnologías de la información y la comunicación.

Con lo anterior, se parte de los referentes teóricos para observar cómo apoyaron estos la realización de actividades de aprendizaje en el entorno virtual.

## **Marco teórico**

### **Desarrollo emocional de los niños**

El niño aprende constantemente del entorno en el que vive y se desarrolla durante los primeros años de infancia. Gallardo (2007) afirma que el primer contexto en el que la gran mayoría de los niños y las niñas crecen y se desarrollan es la familia. Los lazos afectivos y el sentirse unidos a sus padres y madres pueden ayudarles a desarrollar herramientas sociales, inteligencia emocional y confianza en sí mismos.

Por otra parte, Goleman (1996) habla “sobre la importancia del entorno familiar como la primera escuela de aprendizaje emocional que tiene el sujeto. El crisol doméstico (recipiente de laboratorio resistente al fuego), en el que aprendemos a sentirnos a nosotros mismos y en donde aprendemos la forma en que los demás reaccionan ante nuestros sentimientos”.

Ahí es también donde aprendemos a pensar en nuestros sentimientos, en nuestras posibilidades de respuesta y en la forma de interpretar y expresar nuestras esperanzas y nuestros temores. En este postulado el autor, a través de ejemplos de situaciones comunes en la familia, establece cómo influye de forma positiva o negativa, la manera en la que nos educan en los primeros años de vida.

Para complementar, Greenberg (2000) afirma que “se debe enseñar habilidades necesarias para la inteligencia emocional, pero no solo en los colegios, también en los entornos familiares, donde se fomente el tipo de entorno emocional que ayude a las personas a desarrollarse emocionalmente, en entornos físicos que fomentan el desarrollo corporal e intelectual” (p. 41). Con los anteriores postulados, se confirma que se debe educar emocionalmente en la familia como en la escuela.

## Competencias emocionales

Cuando se habla de competencias, se refiere a un conjunto de conocimientos, capacidades, habilidades y actitudes necesarias para comprender expresar y regular los fenómenos emocionales, que son importantes en la vida cotidiana, porque nos permite afrontar retos y solucionar problemas, además de fortalecer las relaciones con las demás personas. Estas competencias emocionales son la base fundamental de la educación emocional, por lo cual se debe promover su desarrollo y fortalecimiento en las personas. Con lo anterior, Bisquerra (2009) divide las competencias emocionales en cinco categorías: i) la conciencia emocional, ii) la regulación emocional, iii) la autonomía emocional, v) la competencia social y v) las habilidades de vida y bienestar. Para el programa emocional se abordaron tres de estas competencias, aunque todas son importantes para el bienestar y la vida de los chicos.

### Conciencia emocional

Según Bisquerra y Pérez (2007), la conciencia emocional “es la capacidad para tomar conciencia de las propias emociones (ser capaces de conocer nuestras emociones e identificar en qué estado emocional nos encontramos) y de las emociones de los demás”. En otras palabras, es tener la capacidad de estar al tanto de nuestras emociones y también conocer las emociones de los otros, saber el estado de dichas emociones, el momento de una situación determinada.

### Regulación emocional

Bisquerra (2009) cree que la regulación emocional es el elemento esencial de la educación emocional. La capacidad de manejar las emociones de forma



apropiada está compuesta por aspectos como la tolerancia a la frustración, el manejo de la ira, el desarrollo de empatía, entre otros. Esta competencia viene a ser una herramienta esencial para solucionar conflicto de forma más saludable y adecuada para el bienestar de las personas. El autor hace énfasis en la idea de que no hay emociones buenas o malas, sino que hay que aprender a regular las emociones que se experimentan; principalmente, para no dejar que estas emociones provoquen situaciones perjudiciales para uno mismo o para otras personas.

## Expresión emocional

Es la capacidad para expresar las emociones de forma apropiada. La asumimos como una habilidad para comprender que el estado emocional interno no necesita corresponder con la expresión externa que de él se presenta, tanto en uno mismo como en los demás.

La expresión de las emociones en los niños es importantísima y necesaria para su desarrollo. La manifestación de las emociones evoluciona a medida que el niño crece y toma mayor contacto con el mundo social que le rodea. Troya (2013) afirma que estas expresiones “son manifestaciones faciales y corporales que el niño manifiesta dependiendo de cada emoción”. Con la expresión corporal y facial podemos mostrar que está sintiendo nuestro cuerpo: alegría, tristeza, ira, miedo y amor.

Como se ha señalado, el lenguaje gestual se desarrolla de manera espontánea, dentro del proceso de adquisición de la comunicación, y se mantiene durante todo el ciclo vital. Los gestos expresan los sentimientos y emociones que está sintiendo una persona. La cara es la parte del cuerpo que más evidencia los gestos. Es la parte frontal de la cabeza, en los humanos la parte anteroinferior, que incluye cejas, ojos, nariz, mejillas, boca, labios, dientes, piel y barbilla. Los tejidos blandos de la cara expresan las emociones del individuo, por la acción de los músculos de la mímica.

## Emociones básicas

El criterio de varios autores establece cuántas hay y cuáles son esas emociones básicas. Para Vásquez (2006) “una emoción se produce cuando unas informaciones sensoriales llegan a los centros emocionales del cerebro. Como consecuencia se producen respuestas, inconscientes e inmediatas, del sistema nervioso autónomo (SNA) y hormonales. Después, el neocórtex interpreta la información”. Esto quiere decir que nuestro cerebro produce la información que envía al sistema nervioso para que este reaccione ante un suceso.

Por otra parte, autores como Chías y Zurita (2009) afirman que “a medida que el niño va creciendo y su cerebro madurando, irán desarrollando otras muchas experiencias y emociones”. Partiendo de esta premisa, todas las personas experimentamos diversas emociones a diario, y, en especial, nuestros educandos en el aula de clase. Las emociones, que más frecuentemente experimentan las niñas y los niños son las cuatro básicas: miedo, alegría, tristeza, ira y una que queremos aportar, el amor.

Veamos qué pasa con cada una:

**Alegría.** Es la emoción relacionada con la sensación de satisfacción en el aquí y ahora. Se da con acontecimientos positivos, cuando logramos alguna meta que nos habíamos propuesto o tenemos una sensación placentera. Según Bisquerra (2001), “la felicidad es la forma de valorar la vida en su conjunto, así como un estado de bienestar”. Este mismo autor relaciona la felicidad con el gozo, la sensación de bienestar, la capacidad de disfrute, el estar contento y la alegría.

**Tristeza.** Según Bisquerra (2001) es desencadenada por una pérdida significativa, además es una respuesta a un suceso pasado y en esta nadie es culpable. La tristeza se asocia con el llanto. En cualquier tipo de pérdida, ya sean personas, animales o cosas, o bien ilusiones, esperanzas, deseos u objetivos, esta emoción intenta dar respuesta o llenar el vacío surgido por dicha pérdida.

**Ira.** Según Bisquerra (2001), “es una reacción de irritación, furia o cólera desencadenada por la indignación y el enojo de sentir vulnerados nuestros derechos”. Es una emoción defensiva que nos estimula a sobreponernos ante una situación que puede ser de agresión o frustración.

**Miedo.** El miedo es la emoción que se experimenta ante un peligro real e inminente. Lo anterior según Bisquerra (2001), quien añade que “el miedo es activado por amenazas a nuestro bienestar físico o psíquico. La forma más habitual de afrontar el miedo es la huida o evitación de la situación peligrosa”. En cuanto al papel del organismo, este mismo autor indica que el organismo reacciona rápidamente, movilizándolo una gran cantidad de energía, de tal forma que prepara al cuerpo para respuestas más intensas de las que sería capaz en condiciones normales.

**Amor.** Es la emoción que hace aflorar sentimientos, que nos une a nosotros mismos, a nuestros padres, hermanos, amigos, familia, a nuestros hijos, nietos y estudiantes. Es un conector de todo lo que nos rodea. El amor es la emoción experimentada por una persona hacia otra persona, ideal, animal cosa, etcétera. Para Bisquerra (2001), “hay diversos tipos de amor, entre estos el maternal, erótico, fraterno, etc.”. En cuanto a la respuesta del organismo, Goleman (1996) expone que hay una respuesta de relajación, calma y satisfacción.

## Tecnologías de la información y la comunicación (TIC)

El Plan Nacional de TIC (Ministerio de Comunicaciones, 2008) define las tecnologías de la información y la comunicación como el “conjunto de herramientas, equipos, programas informáticos, aplicaciones, redes y medios que permiten la compilación, procesamiento, almacenamiento, transmisión de información como voz, datos, texto, vídeo e imágenes” (p. 3).

Autores como Briceño (2014) confirman que “están hechos para informar sobre un tema, ayudan en la adquisición de un conocimiento, refuerzan un aprendizaje, corrige una situación desfavorable, también favorecen el desarrollo de una determinada competencia y evalúa conocimientos”.

Entonces, la educación en tecnología tiene una implicación en la innovación de la sociedad del aprendizaje, porque proporciona su desarrollo y complementa el campo de conocimiento transversal, en todas las áreas básicas y fundamentales de la educación. De acuerdo con Molina (2014), “la tecnología permite la existencia del ciberuniverso de enseñanza- aprendizaje, en el que la tecnología digital condiciona, con limitaciones y también con oportunidades, la vida del estudiante”. Así pues, la inclusión de estas tecnologías en educación ofrece la oportunidad de ser aplicadas para aprender y desarrollar un tema en común, en nuestro caso, las emociones.

Por otra parte, Gros (2004) ratifica que los entornos virtuales de aprendizaje son elementos importantes en la enseñanza. “Los EVA y AVA son aplicaciones informáticas diseñada para facilitar la comunicación pedagógica entre los participantes en un proceso educativo, sea este completamente a distancia, presencial o de una naturaleza mixta (modalidad presencial y virtual)”. No solo con tiza y tablero se llega al conocimiento.

## Metodología

La propuesta utilizó un enfoque cualitativo, con etnografía virtual, para describir los acontecimientos de los estudiantes. De esta forma, se registraron adecuadamente los hechos de la realidad. Con los resultados, se buscó establecer la causa del evento estudiado.

La principal fuente de recolección de información fue la observación, por medio de las actividades diseñadas para este fin, las cuales registraron los acontecimientos en fotos, videos y audios.

Se observaron los hechos inicialmente mediante dos actividades una con el test de la familia y la otra con una entrevista a padres. El test es una técnica de dibujo libre, que los niños practicaron con mucho agrado. Se trata de una prueba de personalidad que puede administrarse a los niños de cinco años hasta la

adolescencia, ya que posibilita la libre expresión de los sentimientos de los menores hacia sus familiares, especialmente, de sus progenitores, y refleja, además, la situación en la que se ponen ellos mismos con su medio doméstico.

La entrevista e interacciones con los padres y apoderados constituyeron un espacio privilegiado para el trabajo colaborativo familia-escuela, pues permitió que se abordaran temáticas puntuales del estudiante en relación con su aprendizaje, su conducta, logros y dificultades.

Las actividades estuvieron planeadas y desarrolladas en la asignatura de Ética y Valores. Fueron nueve actividades de aprendizaje que abordaron las tres competencias emocionales antes mencionadas. En la tabla 1, se puede identificar el objetivo y el nombre que tenía cada actividad realizada.

**Tabla 1.** Contenidos del programa de formación emocional Carnaval de emociones

Reconocimiento emocional		
<b>Pregunta Base</b> <b>¿Cómo soy?</b>	Objetivo: Conocer e identificar diferentes emociones.	Actividad No1 Descubrir las emociones básicas. Mírate en el espejo.
<b>¿Qué siento en cada contexto?</b>	Objetivo: Conocerse y amarse a uno mismo.	Actividad No 2 Identificar las emociones. Formando caritas.
<b>¿Cómo se lo que otra persona siente?</b>	Objetivo: Identificar que siente la otra persona	Actividad No 3 Emociones en los demás. Puntitos de colores.
Regulación emocional		
<b>¿Qué situaciones generan esas emociones?</b>	Objetivo: Aprender a identificar las emociones para cada situación	Actividad No 4 Me regulo. El berrinche del bebé.
<b>¿Cómo te comportas cuando experimentas esas emociones?</b>	Objetivo: Aprender a dirigir las emociones adecuadamente.	Actividad No 5 Comparto la misma emoción. Autorregulación Pinocho y su amigo.
<b>¿Qué puedo hacer para que las emociones me ayuden?</b>	Objetivo: Aceptar que las emociones sirven para la vida	Actividad No 6 Autonomía. Diario dibujo de emociones.

Expresión emocional		
¿Cómo se siente mi cuerpo?	Objetivo: Aprender a dirigir las emociones para fortalecerse	Actividad No 7 Mi cuerpo habla. ¿Quién soy yo?
¿Qué hago para sentirme mejor?	Objetivo: Aprender a relajar el cuerpo	Actividad No 8 Se siente mejor. Abrazo del oso.
¿Cómo me gustaría que me trataran?	Objetivo: Identificar nuestras emociones y las de mi familia	Actividad No 9 Ruleta de las emociones

**Nota:** Esta tabla muestra las nueve actividades que se trabajaron en el programa emocional Carnaval de emociones.

**Fuente:** elaboración propia.

## Diagnóstico

Inicialmente hay que ilustrar que los quince participantes recibían las actividades semanalmente por medio del WhatsApp de sus padres, porque era el medio de comunicación más común entre ellos. Esto se dio porque la educación presencial se suspendió y paso a ser recibida por diferentes medios tecnológicos en la casa, por la emergencia que despertó la pandemia del COVID-19.

Entonces, los productos analizados fueron los dibujos, audios y videos que los niños realizaban y entregaban como resultado de cada actividad asignada. De esta forma, se pudo describir e interpretar las respuestas brindadas por los entrevistados para realizar el diagnóstico.

El test de la familia evidenció información básica sobre las relaciones familiares de los estudiantes y algunos problemas relevantes. En los dibujos de los chicos se destacó la familia nuclear seguida de la extensa, la reconstituida y la monoparental. También fue evidente en algunos estudiantes una pérdida de la naturalidad a causa de la sobreprotección familiar.

La entrevista arrojó información sobre lo que saben los padres de las emociones y cómo manejan las emociones de sus hijos en un contexto determinado. También se conoció que las emociones que más manejan los niños es la alegría y el amor. De igual forma, se encontró que los niños reconocen sus emociones, pero no saben regularlas.

## Desarrollo del entorno

El entorno virtual de aprendizaje (EVA) complementa el aprendizaje de las emociones. Se tomó el marco teórico y el marco metodológico que se trabajó en el programa de formación emocional para ser implementado en el EVA. Este espacio permitió mejorar de una forma novedosa y creativa, lo que ya trabajaron los niños de forma práctica.

Este recurso educativo permitió que 15 estudiantes de primero interactuaran por medio de videos interactivos, juegos y documentos PDF. La página fue diseñada para seguir complementando el reconocimiento, expresión y regulación emocional en los niños. A continuación, se presentan pantallazos del entorno (figuras 1, 2, 3).

**Figura 1.** Bienvenida al entorno virtual de aprendizaje *Carnaval de Emociones*



**Nota:** Podemos ver en la figura 1 la estructura y presentación del entorno, formado por 6 temas en pestañas, también tiene la bienvenida al curso de forma creativa y una encuesta inicial de conocimientos sobre emociones. Se caracteriza por la animación de títulos, imágenes y tener hipervínculos a otras páginas.

**Fuente:** elaboración propia.

Figura 2. Contenido del programa



**Nota:** Como logramos distinguir en la figura 2, hay cuatro unidades temáticas que se caracterizan por tener un dibujo indicando el número de la unidad con hipervínculo a otra página que tiene el contenido. Unidad N.1 Reconocimiento emocional, Unidad N.2 Expresión emocional, Unidad N.3 Regulación emocional Y Unidad N.4 Evaluación del Programa.

**Fuente:** elaboración propia.

Asimismo, las respuestas nos ratifican la asimilación de términos como emoción, alegría, tristeza, ira, miedo, y amor. En tal sentido, se pudo llegar al resultado de que los niños en este momento saben qué es una emoción y cuáles son las que más manifiestan. Esto se deduce por sus dibujos y los audios, porque a medida que los realizan los han perfeccionado.

Para finalizar, se logró deducir que las actividades sirvieron para que los niños interpretaran las emociones básicas: alegría, tristeza, ira, miedo y amor a través



de sus dibujos. Por ejemplo, saben que al dibujar una carita feliz es porque se está alegre. De la misma forma comprende que una acción puede manifestar una emoción, por ejemplo, cuando se recibe un abrazo porque se realizó un trabajo. Por lo tanto, se puede llegar al resultado de que los niños son muy sinceros cuando quieren realizar una expresión emocional (figuras 4, 5, 6, 7, 8). Utilizan diferentes elementos para identificarlos, los ojos, el cabello, el color que le ponen, por lo general, también identifican su sexo, por ejemplo, si es una niña, se dibuja con colitas, y si es un niño, se dibuja con pelitos parados (figura 4).

Figura 3. Las Emociones

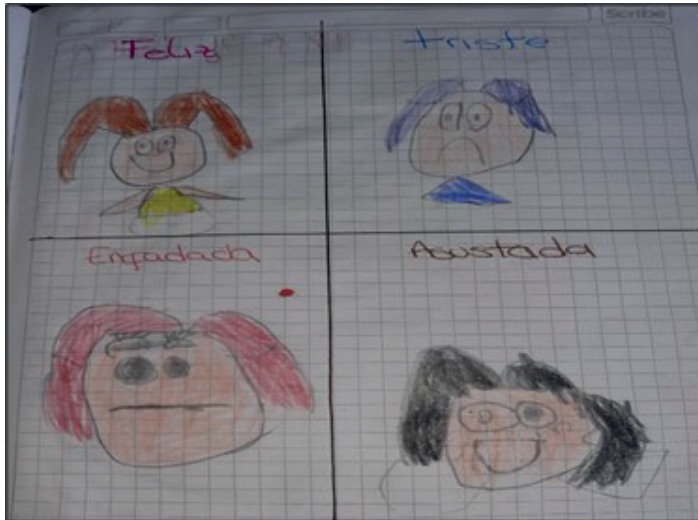


**Nota:** Como alcanzamos a diferenciar, en la figura 3 hay una serie de imágenes que representan las emociones básicas, se caracterizan por tener un hipervínculo a su concepto.

**Fuente:** elaboración propia, apoyada en Bisquerra (2001).



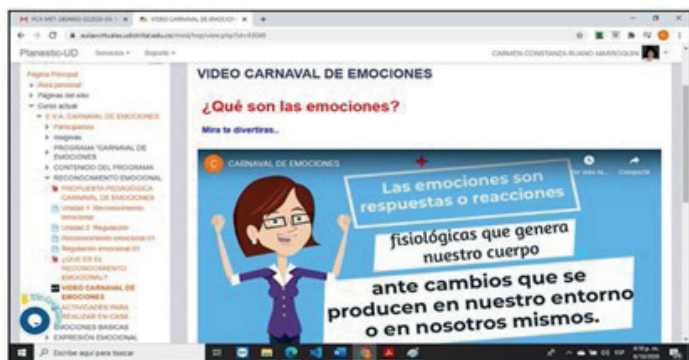
**Figura 4.** Descubro las emociones básicas



**Nota:** Como se observa en la figura 4, hay varias caras de las emociones básicas que elaboró la estudiante de seis años, después de mirarse en el espejo y realizar la mímica de cada una de ellas, según indicaciones de la guía. Se observa cómo la chiquilla cambió la expresión en cada dibujo, los ojos, la boca y el tono del rostro para poder representar cada emoción. Esta imagen es el resultado de la actividad N.1.

**Fuente:** estudiante grado primero Sara Romero Martínez.

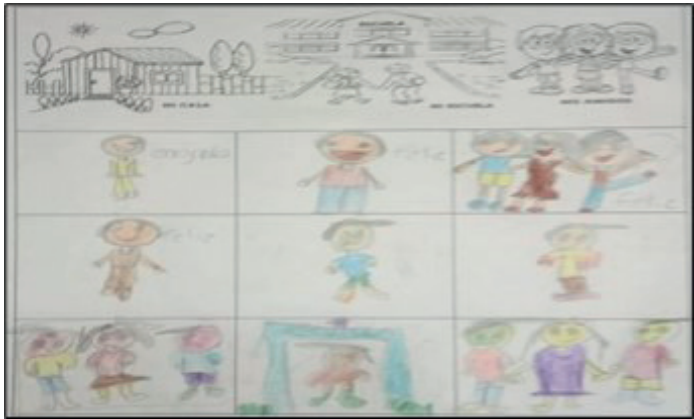
**Figura 5.** Video interactivo sobre emociones



**Nota:** Se observa en la figura 5, un video interactivo que se caracteriza, porque a medida que el estudiante va observando el video debe responder unas preguntas sobre el mismo video. De esta forma afianzan más el concepto de reconocimiento emocional. En esta página, el niño realizó una actividad para reconocer las emociones en diferentes contextos.

**Fuente:** elaboración propia, apoyada en Bisquerra (2001).

**Figura 6.** Identifica las emociones en cada contexto



**Nota:** Se evidencia en la figura 6, el resultado de la actividad N.2 realizado por un estudiante de seis años. El niño representó dibujos completos con cara y cuerpo, para expresar cómo se siente en cada contexto donde él está (casa, colegio y parque), en el rostro de cada imagen se evidencia la alegría, el miedo y la ira. Se acompaña de otros personajes para manifestar su emoción, por ejemplo, cuando está en la casa se dibuja solo o con su mamá y hermano.

**Fuente:** estudiante grado primero Leonardo Castilla.

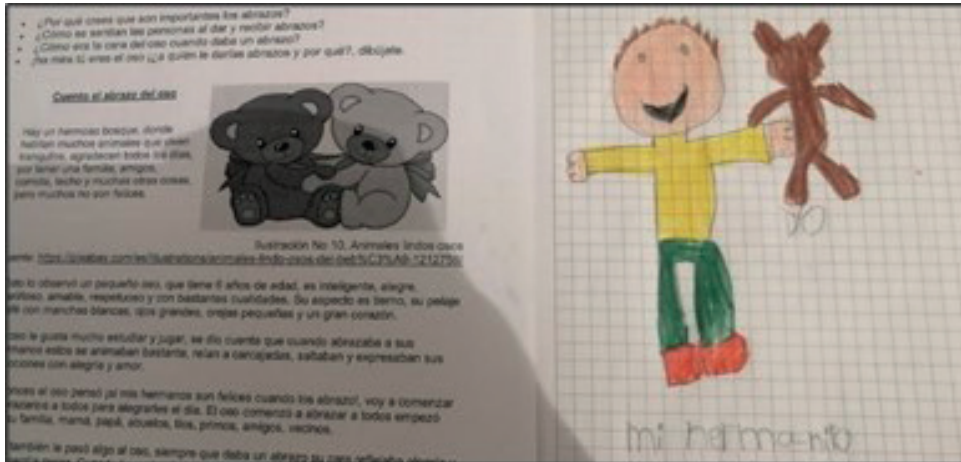
**Figura 7.** Expresión emocional actividades para realizar en casa



**Nota:** En la figura 7, se observan los íconos o botones que llevan a diferentes actividades dentro de la plataforma. Por ejemplo, hay un botón que muestra las actividades que tenían que realizar los niños en casa. (El archivo es un PDF de la actividad N.8). En esta página los niños realizaron una actividad para la expresión emocional. ¿Qué hago para sentirme mejor?

**Fuente:** elaboración propia.

**Figura 8.** El abrazo del oso actividades para realizar en casa



**Nota:** En la figura 8, se observa un dibujo de un niño con un oso y es el resultado de la actividad N.2 de una estudiante de seis años. La niña representó al hermano como la persona que más la abraza y ella se representó en forma de oso. Se evidencia la alegría de los dos personajes y que el hermano es más grande que ella.

**Fuente:** estudiante de grado primero Nicol Medina.

## Conclusiones

Existen muchos autores que a lo largo de la historia han advertido de la importancia de desarrollar una inteligencia emocional para enfrentarnos a la realidad que nos rodea. Por eso estoy de acuerdo con Redorta (2006) cuando afirma: “sí es posible educar las emociones, ya que disponemos de un equipamiento neuronal que lo hace posible y necesitamos de la educación, para desarrollar nuestro programa genético y hacer emerger nuestra condición humana”. Quiere decir esto que el desarrollo cognitivo debe complementarse con el desarrollo emocional para formar un ser integral y eso es lo que aportó el programa.

Implementar este programa emocional confirma la necesidad de seguir trabajando con las emociones en el aula de clase, porque es un tema muy interesante, con muchas posibilidades de abordar con los niños y adolescentes, a través de juegos, cuentos, imágenes, libros o, como fue nuestro caso, por medio de un ambiente virtual de aprendizaje EVA. Además, tratando este tema se pueden evitar muchas consecuencias que se presentan en el aula, por el mal manejo por parte de los estudiantes.

El proceso de construcción del EVA aportó elementos de aprendizaje, en relación con un campo de la tecnología, que pocos maestros formadores usan para

llevar el conocimiento a sus estudiantes. El programa aporta un instrumento para trabajar con otros grupos y edades de estudiantes, pero es necesario capacitar a los docentes en la conceptualización de las emociones y en el manejo de los recursos educativos digitales, para que puedan implementar sus propios conocimientos y experiencia como docentes en estas nuevas plataformas.

Finalmente, se puede decir que los estudiantes lograron un proceso rico y variado de aprendizaje, mediado por el EVA, implementado en una plataforma Moodle de educación en línea, en el que se generó un cambio en su proceso de enseñanza, aprendizaje, evaluación.

## Referencias

- Bisquerra, R. (2001). *Educación Emocional y Bienestar*. Praxis.
- Bisquerra, R. y Pérez, N. (2007). *Las competencias emocionales*. Universidad de Barcelona.
- Bisquerra, R. (2009). *Psicopedagogía de las emociones*. Síntesis.
- Briceño, S. (2014). *Uso didáctico de las TIC*. Editorial Mediaded S.A.S
- Chías M. y Zurita J. (2009). *Emoción Arte con los niños el arte de acompañar a los niños en su emoción*. Editorial desclée de Brouwer.
- Gallardo, P. (2007). *El desarrollo emocional en la educación primaria (6-12 años)*. Sevilla.
- Goleman, D. (1996). *La inteligencia emocional*. Javier Vergara Editor.
- Greenberg, L. (2000). *Emociones: una guía interna*. Desclée De Brouwer.
- Gros (2004) La construcción del conocimiento en la red: límites y posibilidades. *Revista Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 5.
- Ministerio de Comunicaciones (2008). *Plan Nacional de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones*. [https://www.mintic.gov.co/portal/715/articles-125156\\_recurso\\_00.pdf](https://www.mintic.gov.co/portal/715/articles-125156_recurso_00.pdf)
- Molina, R. (2014) *Pedagogía y tecnología*. Colombia: Editorial Mediaded S.A.S <https://aulasvirtuales.udistrital.edu.co/mod/page/view.php?id=547>
- Redorta, J., Obiols, M. y Bisquerra, R., (2006). *Emoción y conflicto, aprenda a manejar las emociones*. Paidós.
- Vázquez, P. (2006). *El desarrollo emocional en la educación primaria (6-12 años)*. Universidad de Sevilla.

# Competencias tecnologías y energía solar, un espacio por explorar

Camilo Eduardo Quijano Gómez\*

## Resumen

A partir de un análisis teórico, fundamentado en el construccionismo y la revisión de antecedentes, se identifica que, en el campo de la energía solar, en el ámbito escolar no es común el desarrollo de prototipos de celdas fotovoltaicas. Se considera esta circunstancia como una oportunidad para diseñar una actividad tecnológica escolar (ATE) para que estudiantes construyan una celda fotovoltaica y verifiquen su funcionamiento midiendo la tensión por medio de una aplicación móvil. En este documento, se presenta y documenta el proceso de diseño de un prototipo funcional y replicable en el contexto escolar, sus limitaciones y su potencialidad para el desarrollo de competencias en tecnología, conforme al planteamiento de la guía 30 del Ministerio de Educación Nacional (2008).

**Palabras clave:** actividades tecnológicas escolares (ATE), competencias, competencias en tecnología, energía solar, construccionismo.

---

\* Universidad Distrital Francisco José de Caldas.  
Correo electrónico: cequijanog@udistrital.edu.co

## Technological Competencies and Solar Energy

### Abstract

This text starts from a theoretical and background analysis, in the field of solar energy in the school environment where it is identified the development of photovoltaic cell prototypes is not common, noticing it as an opportunity to design a School Technological Activity (ATE ) where students builds a photovoltaic cell and verify its operation measuring the voltage with an smartphone android application, the paths and attempts that led to a feasible and replicable functional prototype are presented and documented, its limitations, the development of competencies according to the Ministry of National Education, the outstanding indicators for this task, the relationships between constructionism, ATE, solar energy and their role in school.

**Keywords:** Competencies, technological competencies, School Technological Activities, Solar energy, constructionism.

### Introducción

Un fenómeno que actualmente impacta a toda la humanidad es el calentamiento global. De acuerdo con Aengenheyster *et al.* (2018), en menos de 15 años se alcanzará un incremento de dos grados Celsius, un fenómeno del cual el planeta no podrá recuperarse, y que alterará todos los ecosistemas. La dependencia energética de los combustibles fósiles agrava el problema. Como medida de mitigación, se pueden utilizar energías alternativas, particularmente la energía solar. No obstante, todo cambio presenta desafíos. Con el objetivo de incorporar las necesarias reflexiones sobre este tema en el contexto escolar, se plantea trabajar las competencias tecnológicas, orientándolas a los contenidos de energía solar, que permita a los estudiantes tanto la comprensión de su funcionamiento, y aplicar la tecnología desarrollada en esta área para la solución de problemas, como ser conscientes de la situación crítica a la cual nos ha llevado el uso desbordado de los combustibles fósiles.

En Colombia, el recurso Series guías n.º 30: ser competente en tecnología: ¡una necesidad para el desarrollo! del Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2008) organiza las competencias para cada grado escolar. En este estudio, se toman dos competencias. La primera, referente a principios de funcionamiento y, la segunda, a la solución de problemas, sin apartarse de la visión amplia de competencia, como el complemento y equilibrio entre el saber, el hacer y el ser que debe alcanzar un individuo en un proceso de aprendizaje (Vargas, 2008).

Para apropiarse lo que son las competencias en tecnología es necesario revisar el desarrollo del concepto de competencias y el enfoque de la percepción de la tecnología, puesto que el contexto donde se desarrolla afecta el cómo se interpreta. Este documento no busca imponer una definición estricta, por el contrario, invita a la discusión desde diferentes autores y posturas, proponiendo desempeños específicos para el campo de la energía solar.

En el ámbito escolar, se hace necesario evidenciar el desarrollo o fortalecimiento de las competencias, teniendo en cuenta su complejidad, en tanto Unimariana (2008), afirma que “[...]es claro que las competencias en el nivel de desarrollo alcanzado, sólo es visible en las acciones realizadas en un determinado campo social, cognitivo, cultural, tecnológicas, estéticas o deportivo” (p. 100).

Las acciones y evidencias en el mundo físico no son solo útiles a la hora de evaluar, Seymour Papert, citado en Dávila (2011, p. 98) propone la corriente pedagógica del construccionismo, que él mismo reconoce como una derivación del constructivismo. En esta corriente, la creación o construcción de lo que denomina “objetos públicos” —refiriéndose a objetos físicos, como castillos de arena, pero también virtuales, artísticos, literarios, procedimentales— conlleva al aprendizaje. Papert y Harel (1991) mencionan que el “aprendizaje mediante la acción” es una versión simple y agradable de su modelo, el cuál es extenso en implicaciones epistemológicas y teóricas, por tanto, la acción y la construcción promueven el aprendizaje y evidencian el fortalecimiento de las competencias en su parte visible. En este contexto, el papel del docente tiene varias particularidades, Vicario (2009) afirma que “el educador construccionista debe ser esencialmente innovador”.

Para el contexto nacional, en Colombia surgen como unidades de trabajo didáctico, para el estudio de la tecnología, las actividades tecnológicas escolares (ATE), que toman los principios del constructivismo en cuanto a las acciones, y “las acciones a las que nos referimos, en particular para el estudio de la tecnología, tienen que ver con actos de pensamiento y reflexión, con actos de diseño, de construcción, de análisis comprensivo y crítico, de colaboración, de participación y debate” (Quintana *et al.*, 2018, p. 38).

Dichas ATE pueden inscribirse en estrategias de diseño, análisis, aprendizajes a través de la construcción y enfoque CTS, entre otras, (Quintana, 2008, citado en Páez, 2014).

En cuanto a la transformación de luz solar en electricidad por medio de celdas fotovoltaicas, existen diferentes tipos que responden a diferentes principios físicos. El más común corresponde al efecto fotoeléctrico, donde un fotón



impacta un átomo separando sus cargas, positiva y negativa, cada una captada por un conductor, y genera un flujo, un diferencial. En su construcción responden a diferentes principios tecnológicos, el más común, pares de materiales con valencias distintas. En este trabajo, se abordó el reto del diseño de un prototipo de celda fotovoltaica, a partir de una ATE, como parte de un conjunto de acciones pedagógicas dispuestas para fomentar el desarrollo de las dos competencias en tecnología previamente planteadas.

Para verificar la funcionalidad de los prototipos construidos por los estudiantes, se propone descargar una aplicación de multímetro y reutilizar un “manos libres” para realizar terminales de medición, dejando clara la limitación de un máximo de 3volts y 5mA, valores suficientes para un prototipo casero de celda fotovoltaica.

Este trabajo contiene, en algunos apartados, información asociada al documento del trabajo de grado de maestría del autor. En este documento no se incluye la ATE, se centra en el proceso para el diseño del prototipo de celda fotovoltaica y se deja al lector la selección del tipo, objetivos y fundamentos para sus propios diseños de ATE.

## Referentes teóricos

A continuación, se presentan algunos de los presupuestos teóricos que fundamentan la propuesta desarrollada.

### Competencia, competencias tecnológicas y evaluación

En este trabajo, se tomó como objetivo de la educación la formación integral, superando la instrucción o alfabetización de un tema particular, para procurar la construcción de un concepto que trascienda una habilidad particular. Históricamente ha sido de interés, como plantea Tobón (2004), el pensamiento griego, la construcción filosófica y su método de trabajo, abordar las temáticas como problemas, situaciones contextualizadas que presentan la realidad, el ser, el hombre y el contexto de forma ligada.

Ante el enfoque o búsqueda de comparar la capacidad intelectual o inteligencia en 1973, surge el trabajo de McClelland (1973) de asumir la idea de competencia antes que de inteligencia —*testing for competence rather than for intelligence* en su título original—, donde el término competencia puede interpretarse en relación con la funcionalidad laboral u operativa de los saberes. Para enfocar el concepto en el contexto académico, se propone revisar varios autores:

Por ejemplo, para MEN y Vasco (2006) se consideran como un conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes, comprensiones y disposiciones cognitivas,



meta-cognitivas, socio-afectivas y psicomotoras. Estas están apropiadamente relacionadas entre sí para facilitar el desempeño flexible, eficaz y con sentido de una actividad o de cierto tipo de tareas en contextos relativamente nuevos y retadores (MEN, 2008). Se ven como un “saber hacer” o como un “saber actuar” frente a las exigencias de una situación nueva. Ello implica el “saber-conocer”, el “saber-ser”, y también el “saber usar” y el “saber aplicar” las capacidades, los conocimientos, las habilidades, destrezas, procedimientos, estrategias (en otras palabras, los aprendizajes) en la solución de un problema específico propio de un contexto particular (Unimariana 2008, p. 93)

Desde otra perspectiva también se reconocen como la combinación dinámica de atributos —con respecto al conocimiento y su aplicación, a las actitudes y responsabilidades— que describen los resultados del aprendizaje de un determinado programa, o cómo los estudiantes serán capaces de desenvolverse al final del proceso educativo (Ferreira y Lima, 2013).

Desde la mirada de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos una competencia es

[...]more than just knowledge or skills. It involves the ability to meet complex demands, by drawing on and mobilizing psychosocial resources (including skills and attitudes) in a particular context. For example, the ability to communicate effectively is a competence that may draw on an individual's knowledge of language, practical IT skills and attitudes towards those with whom he or she is communicating. (OCDE, 2010, p. 6)

La competencia es la capacidad compleja que integra conocimientos, potencialidades, habilidades, destrezas, prácticas y acciones que se manifiestan en el desempeño en situaciones concretas, en contextos específicos (saber hacer en forma pertinente). Las competencias se construyen, se desarrollan y evolucionan permanentemente (ICFES, s. f., definición 1). Las posturas compartidas concuerdan en lo global y complejo de las competencias, procurando comprender al humano de manera holística, donde las acciones y lo evidente no representan completamente, por eso permiten diferencias y una parte visible e invisible.

Como lo afirma Unimariana (2008), la parte visible de la competencia está dada por desempeños, actuaciones o ejecuciones; la parte invisible por las estructuras de conocimientos, habilidades y valores; su organización en esquemas de acción y demás operaciones y procesos intelectuales que ocurren al interior del pensamiento. Pero es claro que las competencias en el nivel de desarrollo alcanzado solo son visibles en las acciones realizadas en un determinado campo social, cognitivo, cultural, tecnológico, estético o deportivo (p. 100).

Dentro de estas partes no evidentes o invisibles se encuentran las emociones y la actitud, algo fundamental en relaciones y en el trabajo en equipo y acciones colectivas. Es aquí donde toma valor la observación, herramientas de auto y co-evaluación, es usual y válido agrupar por contextos o temas, las competencias como en un pensum o en directrices educativas, por tanto, para definir las competencias en tecnología, vale tomar la postura de Castellano *et al.* (2009).

En un sentido amplio, tener una competencia tecnológica es tener los conocimientos y habilidades para entender, hacer uso y tomar decisiones acerca de la tecnología (Anagnostopoulos, 1998). Mientras que para Palomo (2001) es poder desarrollar una tecnología competitiva y poseer conocimientos sobre: i) la razón de ser de la tecnología, ii) los efectos culturales, sociales, económicos, políticos y ambientales de la tecnología, iii) el diseño e ingeniería de procesos, productos y servicios; iv) las habilidades para inventar e innovar en nuevas situaciones, v) las destrezas profesionales relacionadas con la tecnología (p. 9).

Al estar ubicados en el contexto colombiano se recomienda tomar como referente obligatorio el documento del MEN (2008), a continuación, en la tabla 1, se presenta un ejemplo de su propuesta para grados 10 y 11.

**Tabla 1.** Presentación de competencias definidas en la Guía 30 para grados décimo y undécimo

Componente	Apropiación y uso de la tecnología
Competencia	Tengo en cuenta <b>principios de funcionamiento</b> y criterios de selección, para la utilización eficiente y segura de artefactos, productos, servicios, procesos y sistemas tecnológicos de mi entorno.
Desempeño	Utilizo herramientas y equipos en la <b>construcción de modelos, maquetas o prototipos</b> , aplicando normas de seguridad. <b>Trabajo en equipo</b> en la realización de proyectos tecnológicos y, cuando lo hago, involucro herramientas tecnológicas de comunicación.
Componente	Solución de problemas con tecnología
Competencia	<b>Resuelvo problemas tecnológicos</b> y evalúo las soluciones teniendo en cuenta las condiciones, restricciones y especificaciones del problema planteado.
Desempeño	<b>Diseño, construyo y pruebo prototipos de artefactos y procesos</b> (como respuesta a necesidades o problemas), teniendo en cuenta las restricciones y especificaciones planteadas.

Componente	Apropiación y uso de la tecnología
<b>Componente</b>	<b>Naturaleza y evolución de la tecnología</b>
Competencia	Analizo y valoro críticamente los componentes y evolución de los sistemas tecnológicos y las estrategias para su desarrollo
Desempeño	Relaciono el <b>desarrollo tecnológico</b> con los avances en la <b>ciencia</b> , la <b>técnica</b> , las matemáticas y otras disciplinas.
<b>Componente</b>	<b>Tecnología y sociedad</b>
Competencia	Reconozco las implicaciones éticas, sociales y <b>ambientales</b> de las manifestaciones tecnológicas del mundo en que vivo, y actúo responsablemente.
Desempeño	<b>Tomo decisiones</b> relacionadas con las implicaciones <b>sociales y ambientales</b> de la tecnología y comunico los criterios básicos que utilicé o las razones que me condujeron a tomarlas.

**Fuente:** elaboración propia a partir de MEN (2008).

## Fundamentación en Piaget, Vygotsky y Papert

En el constructivismo, quien aprende desempeña un papel activo y es el centro del proceso, no almacena o acumula información, pues aprender implica construir, conceptos, estructuras mentales, la interacción con el entorno permite procesar al respecto (Molina, 2014). Desde el punto de vista epistemológico, este modelo considera que el conocimiento es proporcionado por el dominio de lo fenomenológico, es decir, gracias a una estructura existente entre el conocimiento objetivo y el subjetivo. Así, el conocimiento humano no se recibe pasivamente del mundo, sino que es procesado y construido activamente por el sujeto que conoce, quien desarrolla funciones adaptivas que le permiten organizar su mundo experiencial y vivencial, mediante herramientas de conocimiento como los conceptos y categorías (p. 28).

Los aprendizajes previos, las experiencias, ideas procesadas con anterioridad se relacionarán estrechamente con los nuevos aprendizajes, dentro de esta corriente resaltan los trabajos de Jean Piaget (1968) y Lev Vygotsky (1979).

El estructuralismo de Piaget se soporta en el desarrollo de etapas, la construcción de estructuras internas para aprender, la adaptación del sujeto ante nuevos elementos o estructuras cognitivas, la inteligencia como una función mental superior de desarrollo permanente, con una mente que se adapta o acomoda.

La perspectiva piagetiana posee cuatro etapas, con una inicial psicomotriz o sensomotriz donde el individuo comienza a relacionarse y jugar con el

entorno, hasta aproximadamente 2 años de edad. Posteriormente, se da una etapa preoperacional donde estructura asociaciones simples hasta los 7 años. Luego se postula una evolución a operaciones concretas donde el niño ubica relaciones concretas de situaciones claras y mejora su relación con el contexto hasta los 12 años. Aquí se da paso a una etapa de aprendizajes permanentes denominada por el autor “operaciones formales”, donde la lógica, las operaciones abstractas, y esquemas de ideas y pensamientos están íntimamente ligados, sucesivos en cada aprendizaje, y la herencia puede presentar diferencias al igual que, la educación, la experiencia, autorregulación y equilibrio Piaget (1968).

Prestando mayor atención a la interacción social, Vygotsky resalta que el desarrollo esperado no es necesariamente el actual para cada individuo. De acuerdo con Molina (2014), el sujeto en sus niveles evolutivos es de tipo real y potencial, en donde algunas funciones no se han madurado, están en desarrollo, e identifica la zona de desarrollo próximo (Vygotsky, 1979, citado en Molina, 2014).

Según Vygotsky, la zona de desarrollo próximo no es otra cosa que la distancia entre el nivel real de desarrollo, determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema, y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración con otro compañero más eficaz (Molina, 2014, p. 30).

Los planteamientos afectan directamente esta propuesta, puesto que se enfoca en una edad posterior a la preadolescencia, con instrumentos y estructuras de complejidad ajustada a las disposiciones del MEN.

Seymour Papert citado en Dávila (2011, p. 98) plantea teorías del construccionismo no solo como un aprendizaje a través de la construcción, sino en un sentido más amplio, asociadas a exponer a los niños a actividades, al mundo físico, a la realidad sensitiva y contextual, todo centrado en la acción de crear, y el proceso del aprender a aprender como construcción, como lo afirman Quintana *et al.* (2018). El construccionismo considera las ideas básicas de los planteamientos de Piaget en relación con la estructuración cognitiva y los procesos que le son propios de maneras diferenciadas, en distintos momentos del desarrollo psicobiológico de los individuos. Papert se enfoca en los procesos de aprendizaje, los modos en los que los sujetos aprenden incluso a aprender, las cosas que hacen y su relación con sus aprendizajes. Por esta razón, el construccionismo pone el acento en las acciones, las operaciones, las alteraciones que los aprendices hacen sobre sus objetos de conocimiento y los aprendizajes que se derivan de estas interacciones (p. 6).

Las bases del construccionismo son identificadas y expuestas por Quintana, *et. al* (2018). Es una propuesta pedagógica de la acción, de la experiencia, y, en

este sentido, es una revitalización de las propuestas de Dewey (1960), quizás con la diferencia de que para Papert son de suma importancia los artefactos, las herramientas, los medios de comunicación y los contextos en los cuales se desarrollan los individuos (Ackermann, 2001).

Así, las ideas del hacer, construir, modificar, planificar, programar y, en suma, actuar sobre el entorno se hacen centrales en una propuesta de orden didáctico en la cual los aprendizajes devienen de la acción del estudiante sobre los objetos tangibles o verificables, esto es, de las formas de conocimiento basadas en trabajar con materiales concretos, más que con proposiciones abstractas (Papert y Harel, 1991, p. 48).

Al ser una postura sujeta a revisión y evolución, es difícil marcar la frontera o delimitar completamente. Han surgido múltiples escritos que permiten ahondar en su comprensión, de forma suspicaz, y a manera de invitación a la discutir y reflexionar. Papert y Harel (1991, p. 3) plantean que “cuanto más comunicamos menos improbable es que las interpretaciones que hemos creado converjan”.

Las ATE como propuesta tienen en cuenta “el hacer” del estudiante desde el construccionismo y los aprendizajes por medio del hacer, como lo muestran Quintana, et al (2018), al mencionar las características construccionistas en lo siguiente: “El concepto de construcción forma parte de las discusiones pedagógicas en las cuales el conocimiento mismo es producto de una construcción de las estructuras de conocimiento que cada uno posee y que se diferencian en cuanto a sus componentes y relaciones[...]” (p. 6).

## Definición y clasificación de las ATE

Las actividades tecnológicas escolares (ATE), según Quintana *et al.* (2018) “corresponden a las unidades de trabajo didáctico diseñadas por docentes o equipos de profesores para abordar el estudio de distintas dimensiones de la tecnología” (p. 48). Según estos autores se asume las ATE como los dispositivos pedagógicos diseñados y dispuestos para abordar el estudio de la tecnología. Mencionan también que estas pueden inscribirse en diversas estrategias, entre otras, la del diseño, la del análisis, la del enfoque CTS y las de aprendizaje a través de la construcción (p. 48).

En principio, se pueden ver como una forma más completa y amplia de guía de trabajo guiado, del ámbito de la tecnología, que requiere planeación, identificar los principios teóricos y técnicos de la actividad, que se puede mejorar de manera continua y adaptar a diferentes objetivos teniendo en cuenta el contexto.

En el documento de Páez (2014) que cita a Quintana (2018) las ATE pueden estar contenidas en una de estas cuatro estrategias:

- De diseño
- De análisis
- Aprendizaje a través de la construcción
- Desde el enfoque CTS

Para el asunto que concierne a esta publicación, se considera al aprendizaje a través de la construcción como la estrategia ideal, puesto que la interacción del estudiante con los objetos y entornos que lo rodean fundamenta el aprendizaje del área de la tecnología, como lo describe Quintana (2018). Esta estrategia se fundamenta en una de las actividades por excelencia de la tecnología, el hacer, la elaboración constructiva, que tiene fuertes atractivos en tanto permite la concreción fáctica de las ideas y que dinamiza distintas formas de representación: la escrita, la gráfica, la tridimensional (con las construcciones mismas), entre otras (p. 30).

En términos didácticos, Quintana (2018) plantea estas cuatro consideraciones elementales: i) el diseño debe ser realizado por los docentes que determinan los propósitos de la formación, basados en conceptos tecnológicos, capacidades, contexto actual, ii) plantear enunciados coherentes con el prototipo deseado, y retroalimentación por medio de pruebas, iii) considerar recrear prototipos históricos, vinculados a los intereses de los estudiantes fomentando la responsabilidad y iv) elegir los recursos, de manera realista y ajustada al contexto, planteando procedimientos claros y especificando materiales, equipos, herramientas, sin olvidar caracterizar riesgos, y sin restar valor a los procesos de evaluación socialización y argumentación.

## **Antecedentes**

En el contexto nacional se encuentran propuestas desde las ATE (un término propio del ámbito colombiano) y las energías renovables, se incluye la temática de energía solar, sin encontrarse trabajos enfocados en la creación de celdas fotovoltaicas. En el ámbito internacional, se encuentran algunas actividades pedagógicas relacionadas con la energía solar y con la comprensión de sus principios de funcionamiento.

## **Contexto nacional**

Un referente recurrente es el trabajo de Quintana *et al.* (2018). Allí, los autores sondean la apropiación, posturas, referentes, actitudes ante el tema de las energías renovables, después presentan las ATE y evalúan su efecto como estrategia didáctica, para trabajar los temas energéticos y en busca de desarrollar una visión amplia de la relación con la cultura, la sociedad, el medio ambiente, los

elementos de la ciencia y la tecnología. Este trabajo fue desarrollado con un grupo de 160 estudiantes en la ciudad de Bogotá, y se desarrollan los prototipos relacionados: uno de ellos produce movimiento con aire caliente, el segundo aprovecha la energía solar, por medio de una celda fotovoltaica comercial, que carga baterías para mover un motor y accionar un zootropo —un instrumento histórico que genera la ilusión de movimiento a partir de imágenes estáticas—, el tercer prototipo mide la velocidad del viento, transforma el movimiento que genera el viento sobre una hélice tipo *SeaHawk* en una señal eléctrica, en electricidad, que se mide y registra con una tarjeta de desarrollo Arduino. El último prototipo es un robot controlado por una aplicación de telefonía móvil de Arduino, aprovecha la luz solar, por medio de celdas fotovoltaicas que convierten la luz en electricidad y se evidencia en el desplazamiento del robot móvil.

Otro caso relevante es Triana (2016), donde, desde la creatividad, se trabaja una ATE con energías alternativas, con ventajas frente al impacto ambiental. Fernández y Gonzales (2019) presentan una ATE de energía solar que expone conceptos, métodos y formas propios, acercándose a las fuentes alternativas, a través de las celdas fotovoltaicas y la posibilidad de aplicar esta tecnología.

De las aplicaciones de ATE, se recogen conclusiones que fortalecen el valor de esta herramienta didáctica. La estructura para el diseño de las ATE aporta elementos de orientación y guía para el desarrollo de las actividades de manera amplia y suficiente, para la consulta por parte del profesor y los estudiantes. Sin embargo, el orden de las actividades se puede modificar de acuerdo con los ritmos, respuestas y necesidades de los estudiantes y los docentes —y se recomienda hacerlo— (Quintana, *et al.*, 2018, p. 18).

En estudios con contexto diferente y épocas distintas, concluye que el sujeto interactúe con las herramientas le brinda la oportunidad de establecer una relación directa con su medio o contexto y con ello el sujeto se empieza a cuestionar y a reflexionar socialmente sobre sus problemáticas. Lo anterior tiene como fin fomentar una conciencia frente al ambiente y con ello un cambio que podría llegar a darse a través del uso de las tecnologías, para generar transformación y con ello el uso de elementos o artefactos que no dañen su ambiente (Triana, 2016, p. 13).

Reina y Salamanca (2016), concluyen acerca de su experiencia en la aplicación de una ATE que la construcción y análisis de artefactos potencia el interés y la motivación de los estudiantes, ya que el trabajar con material concreto puede llevarlos a realizar procesos de abstracción hasta que lleguen a una modelación en el lenguaje de las matemáticas, enriqueciendo sus procesos de pensamiento (p. 29).



En cuanto a la interacción con el mundo físico y real, tras aplicar su ATE, Rueda (2016), concluye que las actividades tecnológicas escolares son un recurso potencial para generar un tipo de conocimiento que le permite al estudiante aproximarse a una interpretación real y objetiva del mundo tecnológico que lo rodea, aportando un elemento de gran relevancia: la experiencia, pues le permitirá al estudiante formular soluciones creativas a problemas presentes en el contexto (p. 21).

## Contexto internacional

Desde el área de la física, se encuentran los trabajos de Torres *et al.* (2014) y Torres (2016) que incluyen actividades didácticas centradas en la energía, la transformación, las energías alternativas, limpias, y, particularmente la construcción, la caracterización de un calentador solar, con fenómenos involucrados: “heat transfer, mass and energy balances, no imaging optics, solar radiations, greenhouse effect, thermic siphon effect and solar capture” (Torres, *et al.* 2014, p. 978). En cuanto a la fabricación y construcción de prototipos, Torres, *et al.* (2014, p. 981) afirman también que: “The manufacturing of a prototype with educational applications enriches the study of Physics concepts, considering that the application in context means a higher level of comprehension”.

Con un enfoque similar al de las ATE, pero en un contexto STEM Barry, *et al.* (2017) plantean el reto de construcción virtual en el entorno *Segunda vida*, donde eligen una fuente renovable para satisfacer la energía, con el fin de solucionar un problema.

Vemos que se puede diseñar una ATE de cualquiera de los cuatro tipos nombrados. Es posible tomar la energía solar y abordar las celdas fotovoltaicas. De manera personal, se recomienda aprendizaje por construcción o análisis de la construcción, inquietando al lector para reflexionar acerca de las ATE con enfoque STEM/STEAM, para abordar la temática.

## La propuesta de construcción de celda foto voltaica

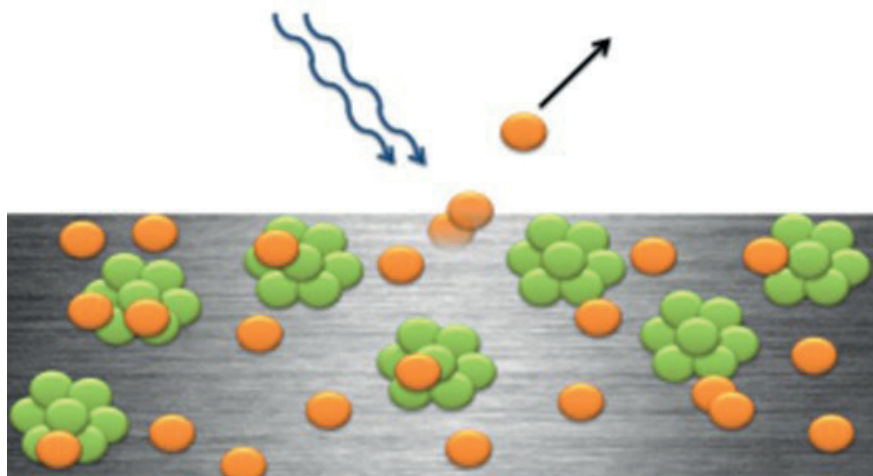
Tomando como fundamento el construccionismo, el aprender haciendo, la importancia del contexto y acompañamiento o tutoría, la relación con los objetos físicos e interacción entre saberes previos y nuevos, la complejidad de las competencias, su puesta en práctica como reflejo de sus partes visibles, las experiencias positivas en cuanto a la aplicación de las ATE, los desempeños referidos a diseño de prototipo, construcción, prueba y evaluación de soluciones pertenecientes a la competencia de resolución de problemas tecnológicos para el componente de solución de problemas y los desempeños de trabajo en equipo,



selección de fuentes derivados de la competencia en principios de funcionamiento y selección de tecnología sujetos al componente de apropiación y uso de la tecnología, designados para grados 10 y 11, presentes en la Guía n° 30 del MEN (2008), se plantea considerar la construcción de una celda fotovoltaica solar, y que el docente la incluya en una ATE ajustada a su contexto y objetivos específicos.

Para esto existen diferentes principios científicos que se pueden aplicar para realizar una celda fotovoltaica, el principal es el efecto fotoeléctrico, en donde un paquete de energía lumínica, un fotón, impacta con un electrón que es liberado por el material. Este principio se aprovecha armando pares o parejas de materiales, unos con exceso de electrones, y otro que puede captarlos, para generar un flujo de electrones o corriente y, a su vez, un diferencial de tensión, voltaje o potencial eléctrico. Algunos metales presentan estas características, reflejadas en el brillo, su alta conductividad eléctrica y térmica.

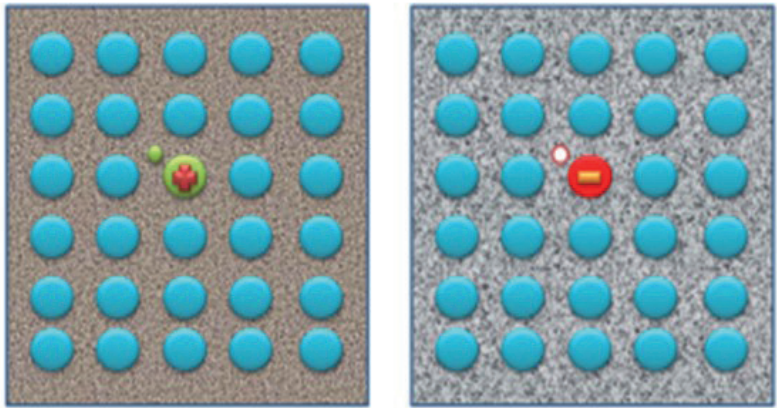
**Figura 1.** Efecto fotoeléctrico



**Fuente:** elaboración propia.

Con el avance de los semiconductores, es decir, materiales como el silicio que al formar cristales pueden tomar características de conducción, y en particular los medios técnicos y tecnológicos para su dopado, para incluir impurezas entre su estructura cristalina (el cómo se ordenan sus átomos), que confiere la capacidad de ceder electrones con facilidad, o la posibilidad de recibirlos (figura 1).

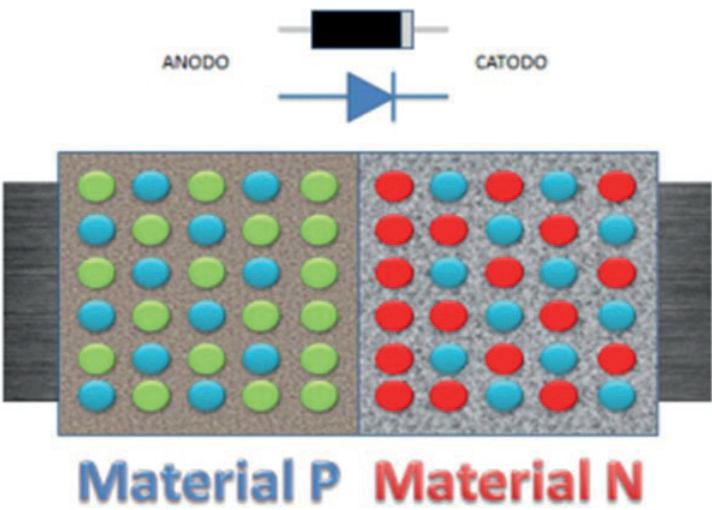
**Figura 2.** Semiconductores dopados



**Fuente:** elaboración propia.

Comercialmente el material más utilizado es el silicio, por la facilidad de doparlo para generar un semiconductor tipo n, con mayor número de electrones y uno tipo p que tiene mayor cantidad de huecos. Por naturaleza, el electrón y la corriente fluirán de n a p, principio básico aplicado en los diodos, dispositivos electrónicos que permiten el flujo de corriente al polarizarlo directo y evita el flujo en dirección contraria, dentro de su rango de funcionamiento (figura 2).

**Figura 3.** Diodo



**Fuente:** elaboración propia.

Celdas cristalinas comerciales se encuentran de tres tipos: monocristalinas, policristalinas y amorfas. Las amorfas son las menos eficientes, pero de menor costo de fabricación y flexibilidad de tamaño. Las celdas policristalinas son fundidas juntas, suelen presentar impurezas en su estructura. Las monocristalinas son de mayor costo, pero más eficientes, al ser cristales de una sola unidad, sin impurezas (figura 3).

Las celdas fotovoltaicas no son el único camino para aprovechar la energía solar, se recuerda que la transformación en electricidad es solo un camino. Puede aprovecharse calentando en plantas termosolares o concentrando sus rayos con tintas especiales para transformar en electricidad.

## Camino considerados

Antes de desarrollar cualquier prototipo, recomiendo tener en cuenta las medidas de seguridad apropiadas. En los procesos mostrados, se advierte el uso de gafas de seguridad, tapabocas y trabajar en un espacio de fácil limpieza y en compañía de un adulto.

Se tuvieron en cuenta varios diseños de celda fotovoltaica, por la capacidad económica, de acceso tecnológico, y otras características contextuales, por ello se redujo a dos. Esta cantidad se consideró posible para estudiantes de los últimos grados escolares y docentes. La primera fue tipo par cobre y aluminio, y la segunda un conductor y un semiconductor que se explicarán a continuación.

El primer diseño parte de una placa de baquelita con cobre, usualmente utilizada en la fabricación de circuitos eléctricos impresos. Esta se expone al medio ambiente para que su cobertura de cobre reaccione y se transforme en  $\text{Cu}_2\text{O}$ , conocido como óxido de cobre rojo, uno de los primeros semiconductores conocidos, de tipo P, utilizado industrialmente en diodos en los años veinte. Debe evitarse intentar obtener por medio de oxidación por aumento de temperatura o el uso de aditivos o solventes, pues en este proceso se obtiene óxido de cobre azul, el cual tiene características eléctricas diferentes a las deseadas (figura 4).

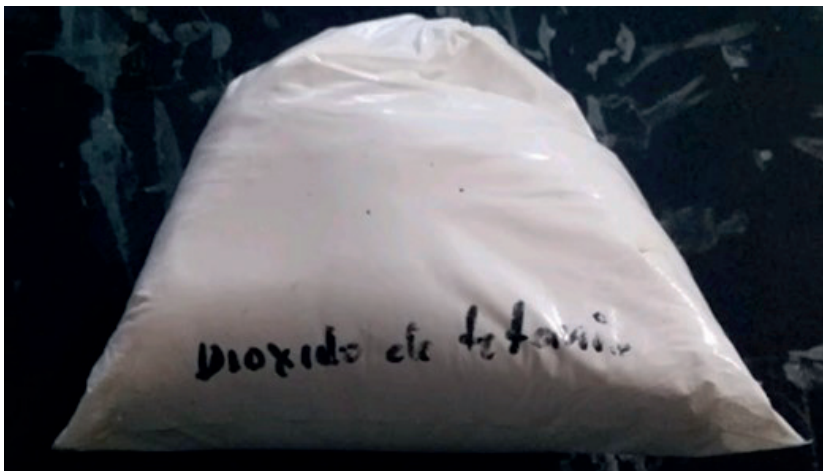
El segundo elemento importante es el dióxido de titanio (figura 5), un aditivo utilizado en cremas dentales, cremas desodorantes, pinturas, cosméticos, papel, cerámicos, textiles y plásticos. Comercialmente puede adquirirse con un “grado alimenticio”, lo cual representa que se utiliza como aditivo en la industria alimenticia con riesgos bajos para la salud ante una exposición esporádica, controlada y con medidas de seguridad.

**Figura 4.** Placa baquelita cobre



**Fuente:** elaboración propia.

**Figura 5.** Dióxido de titanio, semiconductor



**Fuente:** elaboración propia.

El tercer elemento es una placa de aluminio (figura 6). En este caso, se recomienda utilizar latas de refresco recicladas, por su espesor, fácil acceso, bajo costo. Estas se cortan y pulen para retirar el recubrimiento interno. Se recomienda cortar en un patrón de rejilla con espesor constante.

**Figura 6.** Placa Aluminio pulida, conductor eléctrico

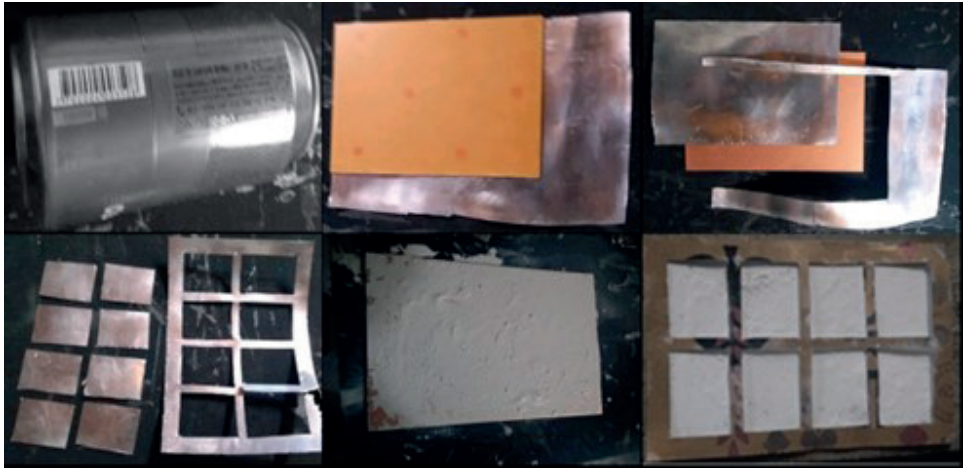


**Fuente:** elaboración propia.

El proceso de ensamblaje (figura 7) requiere igualar los tamaños de las placas de ambos metales y recubrir ambas caras conductoras con el dióxido de titanio. Para esto, se prepara una solución en solvente. Se realizó la prueba con agua, glicerina y thinner (solvente o mezcla de solventes), de los cuales el thinner presentó el mejor comportamiento, por la homogeneidad de la solución resultante y por el rápido tiempo de evaporación. Debe tenerse en cuenta que la exposición prolongada es peligrosa, por ello, debe trabajarse en lugares ventilados. Al utilizarlo con estudiantes, se recomienda no tener contenedores grandes, sino presentar la solución en contenedores pequeños, con cantidad suficiente para realizar la actividad. Es indispensable manejarlo con cuidado, pues es considerado un acelerante o flamable e incoloro. Para aplicar la solución, se recomienda la utilización de un pincel inerte y hacerlo por capas y lentamente, pues si la capa es demasiado gruesa los fotones no podrán atravesarla, y si es muy delgada los metales harán contacto, crearán un cortocircuito y la tensión y corriente caerán a cero inmediatamente. También es necesario dejar áreas libres en ambas placas para conectar los conductores o terminales de medición, con el fin de registrar el comportamiento del prototipo.



**Figura 7.** Secuencia de ensamblaje prototipo 1



**Fuente:** elaboración propia.

Ha de resaltarse que este prototipo aprovecha también fenómenos similares a los presentes en condensadores de placas paralelas, y al variar parámetros como humedad, intensidad solar, presión, distancias su comportamiento se afecta, pero lo más importante al realizar la prueba en placas de 15 cm por 10 cm es encontrar que NO CUENTAN con suficiente potencia para iluminar un led. Los valores para tensión alcanzan a registrarse en un multímetro en la escala de 0,1 mili voltios o 100 micro voltios, nada impresionante, pero ello demuestra que se realiza una conversión de energía lumínica en eléctrica, mas su sensibilidad al movimiento, falta de robustez, costos de los elementos, complejidad del proceso genera la necesidad de evaluar si los estudiantes tendrán las habilidades, las posibilidades técnicas y de seguridad para trabajarlo. El prototipo realizado para esta prueba permitió ejecutar un par de mediciones, antes de fallar por la sensibilidad del recubrimiento de dióxido de titanio sobre la placa de cobre, lo cual llevó los valores de tensión a ceros.

**Figura 8.** Proceso de corte del aluminio en patrón de escalera



**Fuente:** elaboración propia.

El segundo diseño se basa en una placa de aluminio, obtenida de una lata de refresco pulida y cortada en un patrón de escalera, donde el espesor constante se fijó en un centímetro, pero el parámetro puede variarse tras experimentación (figura 8). En este caso, se aprovechan más los efectos capacitivos, cargas electrostáticas, diferenciales de calor y, por supuesto, fotoeléctrico.

Como segundo elemento, se utiliza una placa de un aislante eléctrico o elemento que se carga con electricidad estática. Se recomienda acetato, una radiografía vieja, PET de una botella no transparente, las placas de aluminio se adhieren con pegante a la placa de acetato, y a las placas de aluminio se suelda o conectan las puntas del elemento de medición, multímetro (figura 9).

**Figura 9.** Patrón escale de Aluminio sobre acetato



**Fuente:** elaboración propia.

El tercer elemento clave es la solución de dióxido de titanio (figura 10), solución probada en agua, glicerina y disolvente (thinner) siendo este el más viable.

**Figura 10.** Aluminio con solución de Dióxido titanio



**Fuente:** elaboración propia.

Al exponer el prototipo a la luz solar, se encuentra que los valores de tensión presentes son de decenas a cientos de mili voltios. Con luz artificial, se obtuvieron 14 mv con enfoque directo y 0.5 mV con iluminación indirecta, presentando variación entre estar completamente seco y contar con algo de humedad (figura 11). Este modelo NO proporciona suficiente tensión, corriente o potencia para activar un diodo, para que este ilumine, pero, al conectarlo y unir el multímetro en serie a este, se encuentra un valor de corriente distinto a cero, lo cual indica que alcanza a polarizar o activar el diodo. Se realizó la prueba con placa pulida y sin pulir, aquella a la que se le quitó el recubrimiento interno presentó mejor comportamiento.

**Figura 11.** Montaje de prueba, cambio de comportamiento ante variación de luz artificial



**Fuente:** elaboración propia.

Se propone como estrategia el trabajo en grupo. Agrupar al curso de estudiantes y cada grupo produce una celda que al unirse genera una tensión mayor, más fácil de evidenciar en los instrumentos de medición.

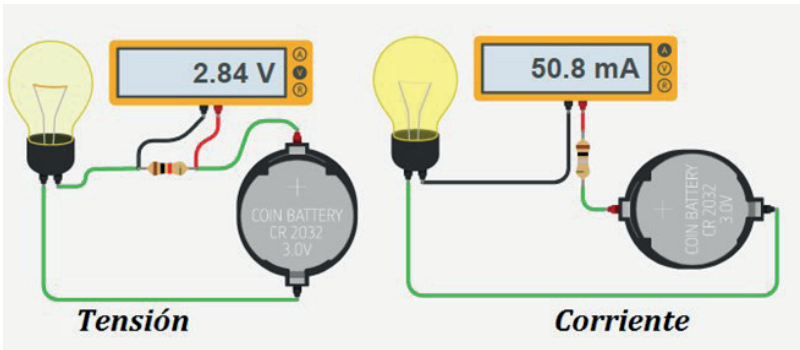
## Instrumentos de medición

Los multímetros permiten la medición de tensión, que se realiza conectando al multímetro las terminas de común y aquella que tiene el símbolo V, que representa tensión o voltaje. La medición se va ubicando en el selector en la escala más aproximada a medir. En el caso de estos prototipos caseros es válido ubicarlos en la mayor escala de tensión e ir ubicando en una posición de menor escala hasta obtener los valores enteros que tiene, enlazando sus conectores a las terminales del prototipo a medir. Para medir la corriente, se conecta una carga, una resistencia, bombilla o led y se ubica el equipo de medición en la escala mayor, con sus terminales conectadas en los conectores de corriente, y se mide



en serie con el dispositivo, es decir, una terminal a la tierra y la otra en la carga (figura 12).

Figura 12. Medición de tensión y corriente con multímetro



Fuente: elaboración propia en plataforma Thinkercad.

Alternativas con teléfono móvil

Se sabe que no todos los grupos escolares cuentan con dispositivos para la medición de corriente o tensión. La tecnología nos brinda la oportunidad de utilizar los teléfonos móviles inteligentes o *Smartphone*, con aplicación específica. En la red, se encuentran aplicaciones como Multimeter de Yazeed Sabil, o Multimeter de leybold que con la adaptación de auriculares permiten medir tensión de hasta 5 v, o corrientes hasta de 10 mA (figura 13). Se recomienda no utilizarlos en este límite, por seguridad, solo medir hasta 3 volts y 7 mA. También existen aplicaciones que miden la tensión respecto al tiempo, simulando un osciloscopio, utilizando las mismas terminales fabricadas.

Figura 13. Aplicaciones disponibles Playstore

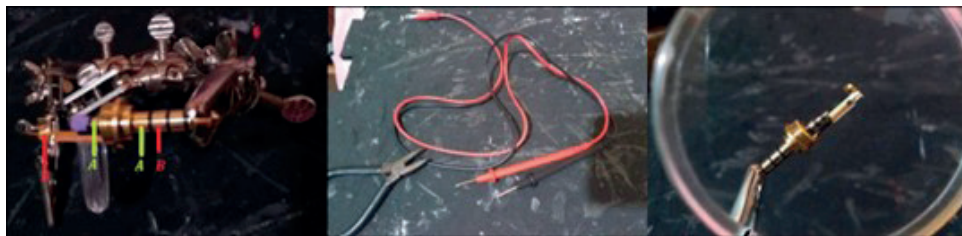


Fuente: elaboración propia.

Para realizar las puntas de medición, se puede partir de un conector de sonido estéreo de cuatro terminales o un “manos libres” de teléfono, utilizando las terminales del micrófono, que usualmente son las mostradas en la imagen como

A y B (figura 14), además un par de puntas de multímetro genéricas o cables de color específico (figura 15), se unen por medio de soldadura de estaño plomo, para garantizar que las demás terminales no entren en contacto. Para esto, se puede utilizar cintas, coberturas aislantes o esmalte comercial.

**Figura 14.** Ensamblaje de terminales para medición



**Fuente:** elaboración propia.

**Figura 15.** Terminales para medición con celular



**Fuente:** elaboración propia.

## Conclusiones

La fabricación de un prototipo muestra la necesidad de aplicar y relacionar conceptos y teorías, más allá del papel, tomando los principios de la ciencia, pero también los procesos de la tecnología. Elegir, preparar y procesar los materiales plantea preguntas que requieren ser respondidas de manera inmediata, particularmente en los productos mostrados, surgen dudas como ¿el dióxido de titanio es nocivo para la salud?, ¿qué medidas de seguridad necesito?, ¿qué herramientas necesito y con cuáles cuento? Al procesar las láminas metálicas, nos cuestionamos sobre la conductividad, su apariencia, la relación entre su brillo

y sus propiedades, por qué no se puede disolver el dióxido de titanio en agua, el proceso o método de aplicación para buscar una cobertura homogénea y el pensar que el recubrimiento interno de la lata puede contener la clave para realizar la cobertura con el semiconductor. Al avanzar en la transformación y obtener residuos, nos enfrentamos con la decisión de cómo hacer su disposición del cómo desecharlos y cómo estos residuos interactúan con el medio ambiente. En la transformación de una lata de soda, también nos podemos encontrar con que la lámina de aluminio no es conductora, pues lleva un recubrimiento y es una oportunidad para indagar sobre los materiales de la industria alimenticia y su impacto en la salud.

Cuando se propone medir o verificar el funcionamiento y enfrentar el no tener todas las herramientas, lo importante es buscar en un objeto cotidiano, el teléfono inteligente, por ejemplo, una herramienta de medición que nos lleva a reevaluar el uso y la oportunidad de los artefactos. En este camino nuestra percepción de su aplicación como medio de acceso al conocimiento cambia y estas experiencias nos remiten al fortalecimiento de las competencias presentadas en la tabla 1.

Incluir esta práctica en un diseño de ATE puede orientarse para cualquiera de los cuatro tipos descritos, ajustados a la población que se oriente. Aun cuando la palabra “escolar” parece anclarla al contexto de niños y adolescentes, o con niveles de básica o media, considero que este tipo de trabajo cuenta con elementos suficientes para aplicarlo en educación técnica y superior, con un ajuste en el nivel de desempeño o desarrollo de las competencias. De igual forma, se ajusta a las prácticas de laboratorio propias de pregrados en ciencias básicas, ciencias aplicadas e ingenierías.

Optar por una ATE o varias relacionadas que incluyan la energía solar, la transformación, la creación de prototipos o verificar su funcionamiento es una oportunidad ideal para capitalizar el momento histórico en cuanto al uso de recursos, la percepción e interacción de la humanidad con la tecnología y el impacto ambiental.

## Referencias

- Ackermann, E. (2001). Piaget’s constructivism, Papert’s constructionism: What’s the difference. *Future of learning group publication*, 5(3), 438.
- Aengenheyster, M., Feng, Q. Y., Ploeg, F. V., y Dijkstra, H. A. (2018.). *The point of no return for climate action: Effects of climate uncertainty and risk tolerance*. <https://doi.org/10.5194/esd-9-1085-2018>.

- Anagnostopoulos, C. N., Willians, L. A. (1998). Few gold stars for precollege education. *IEEE Spectrum*, 35(4), 18-26.
- Barry, D., Kanematsu, H., Lawson, M., Nakahira, K., y Ogawa, N. (2017). *Virtual STEM activity for renewable energy*. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050917314874?via=ihub>
- Castellano, O. Jiménez, C. Domínguez, K. (2009). Competencias tecnológicas: bases conceptuales para el desarrollo tecnológico en Colombia. *Ingeniería e Investigación*, 29(1), 133-139.
- Dávila, A. (2011). Filosofía educativa de las aulas virtuales: Caso Moodle. *Compendium*. N°27.
- Fernández, S. y Gonzales, W. (2019). *Actividad tecnológica escolar con enfoque CTS, una alternativa para la construcción social del conocimiento con el uso de aplicaciones móviles*.
- Ferreira, C. y Lima, P. (2013). Proyecto tuning América Latina en las universidades brasileñas: características y ámbitos en el área de la educación. *Paradigma*, 34(1), 083-096.
- ICFES. (s. f.). *Competencia*. <https://www.icfes.gov.co/transparencia-glosario>
- McClelland, D. C. (1973). Testing for competence rather than for intelligence, *American Psychologist*, 28(1), 1–14. <https://doi.org/10.1037/h0034092>
- Ministerio de Educación Nacional. (2008). *Ser competente en tecnología: ¿una necesidad para el desarrollo! Serie guías n.º 30*. <https://www.mineduacion.gov.co/1759/w3-article-160915.html>
- Ministerio de Educación Nacional y Vasco, C. *Introducción a los estándares básicos de calidad para la educación*, MEN – Ascofade, 2006.
- Molina, R. (2014). *Documento base: pedagogía y tecnología*. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. <https://aulasvirtuales.udistrital.edu.co/mod/page/view.php?id=547>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). (2010). *Habilidades y competencias del siglo XXI para los aprendices del nuevo milenio en los países de la OCDE*. [http://repositorio.minedu.gob.pe/bitstream/handle/123456789/1563/Habilidades\\_y\\_competencias\\_siglo21\\_OCDE.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.minedu.gob.pe/bitstream/handle/123456789/1563/Habilidades_y_competencias_siglo21_OCDE.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Páez, J. (2014). *Documento Base: Didáctica de la tecnología*. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Palomo González, M. Á. (2001). Las ingenierías y la administración de tecnología. *Ingenierías*, 4(12), 9-14.

- Papert, S. y Harel, I. (1991). *Situating Constructionism*, INCAE. [http://web.media.mit.edu/~calla/web\\_comunidad/ReadingEn/situating\\_constructionism.pdf](http://web.media.mit.edu/~calla/web_comunidad/ReadingEn/situating_constructionism.pdf)
- Piaget, J. (1968) Psicología de la inteligencia & los estadios del desarrollo intelectual del niño y del adolescente. & el estructuralismo. Buenos Aires: Proteo
- Quintana, A., Páez, J. J. y Téllez, P. (2018). Actividades tecnológicas escolares: un recurso didáctico para promover una cultura de las energías renovables. *Pedagogía y saberes*, 48. <http://www.scielo.org.co/pdf/pys/n48/0121-2494-pys-48-00043.pdf>
- Reina, N. y Salamanca, L. (2016). De la navegación a la medida, actividad tecnológica escolar para fortalecer el pensamiento métrico en estudiantes de grado octavo y noveno. [Tesis de especialización]. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Rueda, C. (2016). *Actividad tecnológica escolar que propicie el desarrollo del pensamiento tecnológico, a través de construcciones basadas en sistemas de transmisión y transformación de movimiento*. <http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/5213/1/RuedaPinillaCarlosAlfonso2016.pdf>
- Tobón, S. (2004). *Formación basada en competencias: Pensamiento complejo, diseño curricular y didáctica*. ECOE.
- Tobón, S. (2006). *Aspectos básicos de la formación basada en competencias*. [https://maristas.org.mx/gestion/web/doctos/aspectos\\_basicos\\_formacion\\_competencias.pdf](https://maristas.org.mx/gestion/web/doctos/aspectos_basicos_formacion_competencias.pdf).
- Torres-Montalbán, J., Rincón-Mejía, E., Lentz, H. A. y González, C. (2014). Alternative energies in physics, a proposal for exploring the teaching of physics concepts with the solar water heater. *Energy Procedia*, 57, 975-981 <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2014.10.080>
- Torres-Montalbán, J. (2016). Methodology in the teaching solar energy, Idea, ISES International Solar Energy Society. [https://www.researchgate.net/profile/JONAS\\_TORRES\\_MONTEALBAN](https://www.researchgate.net/profile/JONAS_TORRES_MONTEALBAN).
- Triana, Y. (2016). *ATE enfocada al desarrollo del pensamiento desde el proceso creativo* [Tesis de especialización]. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. <http://repository.udistrital.edu.co/handle/11349/31?offset=20>
- Universidad Mariana. (2008). *Modelo pedagógico San Juan de Pasto*. [http://www.umariana.edu.co/docinstitucionales/modelo\\_pedagogico.pdf](http://www.umariana.edu.co/docinstitucionales/modelo_pedagogico.pdf)
- Ministerio de Educación Nacional, Vasco, Carlos Eduardo. Introducción a los estándares básicos de calidad para la educación, MEN – Ascofade, 2006.
- Vargas, M., (2008). *Diseño curricular por competencias*. ANFEI.

Vicario, C. (2009). Referente sociotecnopedagógico para la era digital. *Innovación Educativa*, 9(47), 45-50. <http://www.redalyc.org/pdf/1794/179414895005.pdf>

Vigotsky, L. (1979). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*.

# OVA para la resolución de problemas matemáticos

Haydy Peralta Solórzano\*

## Resumen

La presente ponencia tiene como propósito abordar aspectos relacionados con el desarrollo y fortalecimiento de la competencia de resolución de problemas, mediada por un OVA para los estudiantes de grado octavo de la Institución Educativa Luis Carlos Galán. Esto con el fin de generar el interés por las matemáticas, mejorar las competencias propias de la asignatura y dar respuesta a las dificultades que presenta esta. Mediante la ingeniería didáctica como metodología de investigación de la enseñanza de las matemáticas, se pretende determinar los aspectos didácticos que favorecen el desarrollo de la competencia de resolución de problemas para la implementación de un OVA que involucra situaciones contextualizadas en el entorno social de los estudiantes.

**Palabras clave:** resolución de problemas, OVA, aspectos didácticos.

---

\* Universidad Distrital Francisco José de Caldas.  
Correo electrónico: hperaltas@udistrital.edu.co

## OVA for Mathematics Problem-Solving

### Abstract

The purpose of the following presentation is to address aspects related to problem-solving competence development and strengthening, mediated by an OVA for eighth grade students of the Luis Carlos Galán Educational Institution. This in order to generate the interest in mathematics, improve the skills of the subject and give an answer to the difficulties that it presents. Through didactic engineering as a research methodology of mathematics teaching, the aim is to determine the didactic aspects that favor the development of problem-solving competence for the implementation of an OVA that involves situations contextualized to the social environment of the students.

**Keywords:** Problem-solving, OVA, didactic aspects.

### Introducción

Esta ponencia tiene como propósito determinar los aspectos didácticos que favorecen el desarrollo de la competencia de resolución de problemas en matemáticas. Con el fin de contextualizar el escenario de las matemáticas en Colombia, se consultó el informe nacional de resultados de la prueba PISA 2012, realizado por Casas (2013):

[...] el 74 % de los estudiantes colombianos se ubicó por debajo del nivel 2 y el 18 %, en el nivel 2. Esto quiere decir que solo dos de cada diez estudiantes pueden hacer interpretaciones literales de los resultados de problemas matemáticos; además, emplean algoritmos básicos, fórmulas, procedimientos o convenciones para resolver problemas de números enteros, e interpretan y reconocen situaciones en contextos que requieren una inferencia directa. (p. 8)

De acuerdo con esto, los estudiantes colombianos presentan serias dificultades para el análisis de problemas matemáticos. Desde esta perspectiva, surge la necesidad de reflexionar sobre prácticas de enseñanza que ayuden a superar estas dificultades. Por otro lado, situaciones de tipo económico, social, limitaciones en el acceso a recursos tecnológicos y la falta de didáctica en las prácticas de enseñanza son factores que incrementan las dificultades del proceso de aprendizaje de las matemáticas.

Frente al problema social y económico que atraviesa la sociedad colombiana, Murcia y Henao (2015) mencionan al respecto que:

[...] las diferentes pruebas censales del orden nacional e internacional indican grandes dificultades en los procesos de aprendizaje de los chicos y chicas



colombianos con especial atención en el sector público y en zonas marginales o subnormales asociados a diversos factores relacionados con contextos sociales, culturales económicos e igualmente con políticas de Estado que no han podido responder con eficacia a estas problemáticas. (p. 240)

Es decir, se debe reconocer que existe un problema de equidad y calidad en la educación que ha recaído sobre todo en las zonas marginadas, como es el caso de Soacha. Según el Censo realizado por el DANE (2005), la cobertura del sistema educativo es insuficiente y las condiciones de vivienda y comida son escasas. En esa medida, el nivel de aprendizaje de los estudiantes es afectado por estos factores.

En cuanto al contexto particular, la Institución Educativa Luis Carlos Galán de carácter público, se encuentra ubicada en el municipio de Soacha, en la comuna 4 en la zona de Altos de Cazucá. Cuenta con tres sedes: Casaloma y Altos del Pino que atiende estudiantes de básica primaria en las dos jornadas, y la sede principal que en la mañana trabaja con la población de secundaria y en la jornada de la tarde con primaria. Los estudiantes que hacen parte del colegio pertenecen al estrato 1 y algunos viven en extrema pobreza. Su contexto socioeconómico presenta muchas dificultades como pandillismo, hacinamiento, carencia de algunos servicios públicos, desnutrición, abandono de los padres, entre otros. Mediante la teoría del aprendizaje significativo (Ausubel *et al.*, 1976), el colegio tiene como misión fortalecer las dimensiones humanas de estos niños y jóvenes, basándose en la implementación de propuestas pedagógicas, tecnológicas y ambientales innovadoras. Por otro lado, en los estudiantes de grado octavo, mediante las prácticas pedagógicas desarrolladas, los procesos de enseñanza, aprendizaje y evaluación que se han realizado evidencian algunas dificultades en el área de matemáticas, por ejemplo, no desarrollan operaciones básicas, no realizan lectura literal ni inferencial de enunciados sencillos, no resuelven problemas y, frente a estos, se dan por vencidos sin enfrentarlos o tratar de asumirlos, no aplican y no relacionan temas vistos con anterioridad con los temas nuevos.

Frente a este panorama, es importante generar propuestas innovadoras que respondan a las necesidades antes descritas y que no desconozcan el contexto social, económico, cultural y tecnológico de esta población. Por lo que el objetivo de este trabajo de profundización es determinar los aspectos didácticos que favorecen el desarrollo de la competencia de resolución de problemas para la implementación de un OVA, que involucre situaciones contextualizadas al entorno social de los estudiantes de grado octavo de la Institución Educativa Luis Carlos Galán. Para esto, se identificó el nivel de resolución de problemas de los estudiantes, así como algunos aspectos particulares de su entorno social y

familiar, de manera que junto con los aspectos teóricos se pudiera establecer la estrategia para el diseño e implementación del OVA.

## Marco teórico

En este apartado, se presentan los referentes conceptuales y teóricos que orientan el trabajo. Están descritos en las siguientes temáticas: objetos virtuales de aprendizaje (OVA), constructivismo con enfoque en el aprendizaje situado y resolución de problemas como una competencia del pensamiento matemático.

### Objetos virtuales de aprendizaje (OVA)

El Ministerio de Educación Nacional (2006) define un objeto de aprendizaje como:

Un conjunto de recursos digitales, autocontenible y reutilizable, con un propósito educativo y constituido por al menos tres componentes internos: contenidos, actividades de aprendizaje y elementos de contextualización. El Objeto de Aprendizaje debe tener una estructura de información externa (metadatos) que facilite su almacenamiento, identificación y recuperación. (p. 2)

De acuerdo con Ramírez *et al.* (2018):

Los objetos de aprendizaje se pueden entender como cualquier objeto que incluye los entornos, estrategias, métodos, problemas o actividades, que se desarrollan de diversas formas y metodologías; lo anterior, en conjunto de los recursos digitales e informáticos (soportado por la tecnología) que se utilizan como apoyo en los procesos de enseñanza y aprendizaje. (p. 2)

De esta manera, se puede establecer que un objeto virtual de aprendizaje tiene los elementos necesarios para desarrollar procesos formativos, así como de ser herramientas de fácil acceso que pueden ser utilizadas en diferentes contextos educativos, incluso en aquellos donde los recursos tecnológicos sean limitados.

### Aprendizaje situado

Uno de los principales problemas de la educación, particularmente de la enseñanza de las matemáticas, radica en la abstracción, descontextualización de los aprendizajes y el hecho de que aquello que se enseña no aporta nada a las situaciones particulares de los estudiantes, más aún cuando ellos tienen realidades bastantes complejas o situaciones socioeconómicas difíciles.

De acuerdo con Díaz (2003)

Los teóricos de la cognición situada parten de una fuerte crítica a la manera cómo la institución escolar intenta promover el aprendizaje. En particular,

cuestionan la forma en que se enseñan aprendizajes declarativos, abstractos y descontextualizados, conocimientos inertes, poco útiles y escasamente motivantes, de relevancia social limitada. (p. 2)

Asimismo, Brown *et al.* (1989) afirman que “es común que los estudiantes adquieran algoritmos, rutinas y definiciones descontextualizadas que no pueden usar y que, por lo tanto, permanecen inertes” (p. 289). Lo que deja en evidencia que, para muchos estudiantes, las matemáticas continúan un cúmulo de conocimientos que no aportan elementos importantes para su realidad. De hecho, asumen que la memorización de fórmulas y reglas depende su aplicabilidad. En un espacio de formación con aprendizaje situado el estudiante tiene la posibilidad de desarrollar las competencias propias del pensamiento matemático. Para Sagástegui (2004), las actividades “en los contextos de experiencia más complejos o banales de las personas consisten principalmente en plantear dilemas y problemas; sobre esta base pueden desplegarse otras acciones, tales como tomar decisiones sobre las posibles formas de resolución y, por supuesto, ejecutarlas.”. Se establece de esta manera una estrecha relación entre el aprendizaje situado y la competencia de resolución de problemas que se puede desarrollar en la medida en la que las actividades sean propuestas en contextos reales propios de su cotidianidad.

De manera que la enseñanza de las matemáticas se puede abordar desde otra perspectiva donde aquellos conceptos abstractos puedan ser aprendidos desde situaciones o problemas contextualizados a las realidades de los estudiantes. De hecho, se podría afirmar que los conocimientos matemáticos que tienen validez son aquellos que le permitan al individuo desenvolverse en un contexto y realidad particular. Esta perspectiva posibilita una alternativa para la enseñanza de las matemáticas desde estrategias diferentes a las utilizadas por tradición, donde los conocimientos sean contruidos de acuerdo con un contexto y condiciones particulares.

## Resolución de problemas

Teniendo en cuenta las características del contexto particular donde se desarrolla este trabajo de grado, se considera que una de las principales herramientas que desde las matemáticas puede brindar elementos para los contextos reales es la resolución de problemas como competencia matemática. De acuerdo con los estándares básicos de competencias en matemáticas del Ministerio de Educación Nacional, la formulación, tratamiento y resolución de problemas:

Es un proceso presente a lo largo de todas las actividades curriculares de matemáticas y no una actividad aislada y esporádica; más aún, podría convertirse

en el principal eje organizador del currículo de matemáticas, porque las situaciones problema proporcionan el contexto inmediato en donde el quehacer matemático cobra sentido, en la medida en que las situaciones que se aborden estén ligadas a experiencias cotidianas y, por ende, sean más significativas para los alumnos. Estos problemas pueden surgir del mundo cotidiano cercano o lejano [...]. (MEN, 2006, p. 52)

En relación con esto, Resnick (1989) y Prawat, (1992) citados por Chacón y Hoz (1997) sostienen que:

Los autores constructivistas dialécticos argumentan que el conocimiento conceptual se debería desarrollar de forma activa, buscando su significado en el contexto social, y poner más énfasis en las relaciones creativas y de invención. La actividad de resolución de problemas es significativa para los estudiantes si estos trabajan con auténticas situaciones de aprendizaje, donde los conocimientos conceptuales y procedimentales se desarrollan a la par. (p. 36)

De la misma manera, Godino (2009) propone que:

[...]la teoría de situaciones es una teoría de aprendizaje constructiva en la que el aprendizaje se produce mediante la resolución de problemas. Como teoría de resolución de problemas, asigna un papel crucial al resolutor. Comparada, por ejemplo, a la Teoría del Procesamiento de la Información que asimila el proceso de resolución con el funcionamiento de un ordenador, asigna al resolutor el papel de un decisor que desea hallar la estrategia ganadora y tiene la posibilidad de modificar su estrategia inicial una vez iniciado el proceso de solución. (p. 21)

Así pues, el fortalecimiento de habilidades para la competencia en la resolución de problemas puede, de manera paralela, brindar elementos que permitan solucionar problemáticas propias del contexto social de los estudiantes de la Institución Educativa Luis Carlos Galán, siempre y cuando estas situaciones estén relacionadas con su entorno.

## Método de los cuatro pasos de Polya

George Polya (1965) desarrolló un método para la resolución de problemas matemáticos llamado *método de cuatro pasos de Polya*, en el cual propone los siguientes pasos, de acuerdo con Martínez y Ruiz (2017):

1. Comprender el problema: es vital esta etapa para dilucidar el lenguaje en que se habla y tener un marco de referencia del cual partir ¿qué se conoce?, ¿qué se busca? Planteándole al estudiante las preguntas: ¿cuál es la incógnita?, ¿cuáles son los datos?, ¿cuáles son las condiciones?,

- ¿es posible satisfacerlas?, ¿son suficientes para determinar la incógnita, o no lo son?, ¿son irrelevantes, o contradictorias?
2. Diseñar un plan: se plantea un camino por seguir ¿se conoce un problema relacionado?, ¿se puede replantear el problema?, ¿se puede convertir en un problema más simple?, ¿se pueden introducir elementos auxiliares?
  3. Ponerlo en práctica: aplicar el plan, controlar cada paso, comprobar que son correctos, probar que son correctos. ¿Se puede ver claramente que cada paso es correcto? Antes de hacer algo se debe pensar: ¿qué se consigue con esto? Se debe acompañar cada operación matemática de una explicación contando lo que se hace y para qué se hace.
  4. Examinar la solución: así se comprueban los resultados contrastando el modelo usado de solución con lo obtenido y las condiciones dadas ¿se puede chequear el resultado?, ¿el argumento?, ¿podría haberse resuelto de otra manera?, ¿se pueden usar el resultado o el método para otros problemas? (p. 6).

## Metodología

La metodología utilizada para el desarrollo de este trabajo de profundización es la ingeniería didáctica. De acuerdo con Artigue (2002), la ingeniería didáctica puede definirse como:

Una forma de trabajo didáctico equiparable con el trabajo del ingeniero quien, para realizar un proyecto determinado, se basa en los conocimientos científicos de su dominio y acepta someterse a un control científico. Sin embargo, al mismo tiempo, se encuentra obligado a trabajar con objetos mucho más complejos que los objetos depurados de la ciencia y, por lo tanto, tiene que abordar prácticamente, con todos los medios disponibles, problemas de los que la ciencia no quiere o no puede hacerse cargo. (p. 33)

En la enseñanza de las matemáticas, la ingeniería didáctica se utiliza como metodología de investigación y como centro de producciones de situaciones de enseñanza-aprendizaje. Como metodología, se caracteriza por un esquema experimental basado en las “«realizaciones didácticas» en clase, es decir, sobre la concepción, realización, observación y análisis de secuencias de enseñanza.” (Artigue, 2002, p. 36); por otro lado, la ingeniería didáctica también se caracteriza por el registro en el que se ubica y las formas de validación a las que se asocia, por ejemplo, “en el registro de los estudios de caso y cuya validación es en esencia interna, basada en la confrontación entre el análisis *a priori* y *a posteriori*.” (Artigue, 2002, p. 37).

De acuerdo con Artigue (2002), las fases de la ingeniería didáctica son las siguientes: “fase 1: análisis preliminares, fase 2: concepción y análisis *a priori*, fase 3: experimentación, análisis *a posteriori* y validación.” (pp. 42-49). En el caso de esta profundización, las fases se articularon como lo muestra la tabla 1.

**Tabla 1.** Fases de la ingeniería didáctica

Fase	Articulación con la profundización
Análisis preliminares	Investigación documental: búsqueda de antecedentes y desarrollo de marco conceptual y teórico.
	Análisis curricular: estudio de los estándares y lineamientos curriculares establecidos por el MEN, para la enseñanza de las matemáticas en estudiantes de grado octavo y la competencia de resolución de problemas.
	Validación de instrumentos para la elaboración del OVA: análisis de los instrumentos de validación y evaluación de calidad de los objetos virtuales de aprendizaje.
	Desarrollo de instrumentos: elaboración de una rúbrica para evaluar la resolución de problemas, encuesta y prueba diagnóstica.
<b>Análisis de concepción y <i>a priori</i></b>	Aplicación de prueba diagnóstica evaluada de acuerdo con los criterios establecidos en la rúbrica.
	Aplicación de encuesta como técnica de recolección de datos para determinar las situaciones particulares propias del contexto de los estudiantes.
	Un conjunto de situaciones para diseñar los problemas matemáticos que serán parte del OVA. Diseño del OVA, teniendo en cuenta los criterios del instrumento seleccionado para su evaluación (Martínez y Ruiz, 2017), la metodología elegida para su diseño y la información recopilada en las fases anteriores.
<b>Experimentación, análisis <i>a posteriori</i> y validación</b>	Aplicación del OVA para establecer cómo este influye en los niveles de resolución de problemas matemáticos en los estudiantes.
	Aplicación de la prueba final para determinar en nivel de la competencia de resolución de problemas luego la aplicación del OVA.

**Nota:** Articulación de la ingeniería didáctica con la profundización.

**Fuente:** elaboración propia.

## Diseño de OVA

El diseño del objeto virtual de aprendizaje OVA está orientado por la articulación de los siguientes elementos teóricos y estructurales, a saber: método de resolución de problemas de Polya con problemas contextualizados en situaciones reales, basados en los principios del aprendizaje situado; la implementación del instrumento para evaluar desde la transposición didáctica interna objetos virtuales de aprendizaje en probabilidad, diseñado por Martínez y Ruiz (2017), adecuado a la competencia de resolución de problemas. Finalmente, respondiendo procesos de evaluación y calidad de los OVA, así como al criterio de conceptualización de este en la subcategoría digital, la elaboración de este OVA se realiza bajo el diseño instruccional ADDIE.

Por su parte, los resultados obtenidos de la aplicación de la encuesta socio-demográfica, así como de la prueba diagnóstica, brindan los elementos fundamentales para la orientación del diseño de OVA. Estos resultados se presentan en el siguiente apartado.

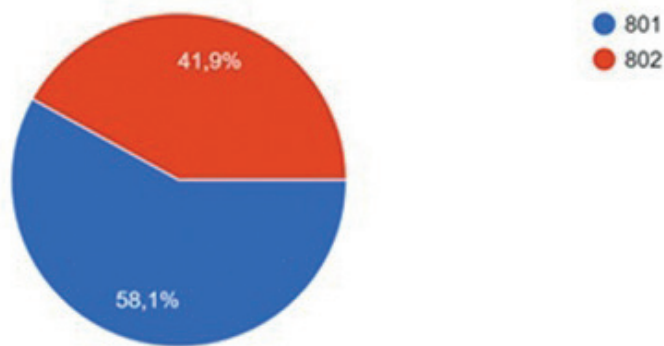
## Resultados

### Caracterización

Con el fin de caracterizar a los estudiantes de grado octavo de la I.E. Luis Carlos Galán e indagar acerca de algunos aspectos de su cotidianidad, así como de evidenciar condiciones de su realidad socioeconómica, se aplicó una prueba socio-demográfica. A continuación, se presentan algunos de los resultados obtenidos.

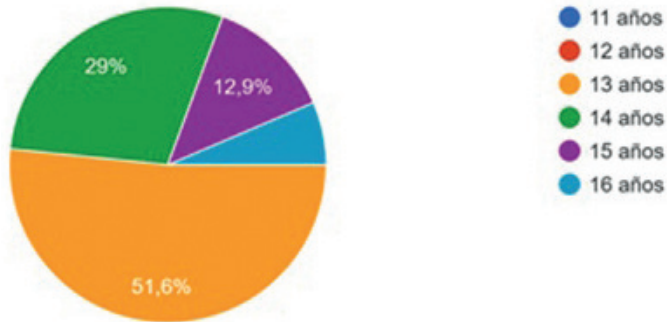
La encuesta se aplicó a la totalidad de los estudiantes de grado octavo de la institución; sin embargo, debido a las condiciones propias de la situación actual y de las limitaciones de acceso a internet que tiene esta población, solo 31 de los 83 estudiantes tuvieron la posibilidad de responder a esta caracterización. Por ello, esta fue la población objeto de estudio. Como se evidencia en las figuras 1 y 2, de los 31 estudiantes, 18 pertenecen al curso 801 y 13 a 802. Estos estudiantes tienen edades entre los 13 y 16 años, distribuidos de la siguiente manera: 16 estudiantes de 13 que representan el 51,6%, nueve estudiantes de 14 años que representan el 29%, cuatro estudiantes de 15 años correspondientes a un 12,9%, y, finalmente, dos estudiantes con 16 años que representan el 6,5%.

**Figura 1.** Porcentaje de los estudiantes de grado octavo en los cursos



**Fuente:** elaboración propia.

**Figura 2.** Distribución de las edades estudiantes de grado octavo



**Fuente:** elaboración propia.

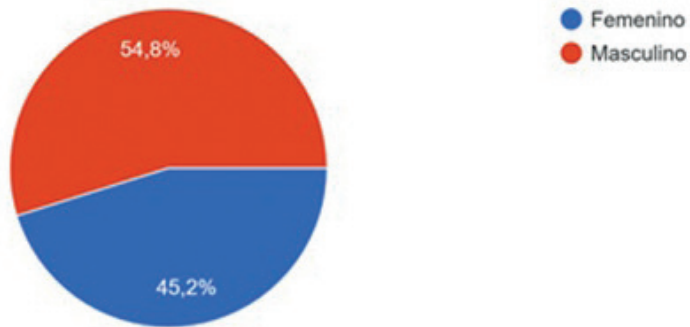
De la misma manera, la figura 3 muestra que el 54,8 % son hombres y el 45,2 % corresponden a la población femenina. Por otro lado, la figura 4 evidencia que la mayoría de los estudiantes lleva más de diez años viviendo en el municipio de Soacha (figura 4); sin embargo, la indagación acerca de su lugar de nacimiento indica que un porcentaje importante, 12 %, de esta población, procede de otros lugares del país.

De la misma manera, preguntas acerca de la ocupación de los padres de familia de estos estudiantes revelan que la mayoría de las madres de familia son amas de casa o se desenvuelven en actividades tales como servicios generales, oficios varios, desempleadas, manicuristas, entre otros. Por su parte, los padres son empleados en labores como construcción, operarios de maquinaria pesada, pintores, independientes, entre otros.



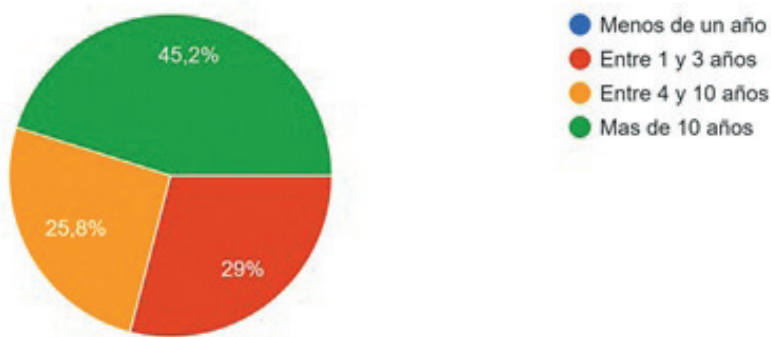
En contraste con esto, las figuras 7 y 8 muestran el nivel de educación de los padres y madres de familia respectivamente, evidenciando que un gran porcentaje solo cuenta con estudios en básica primaria (38,7% para mamás y 41,2% papás), con una representación del 29% y 35,5% que tienen estudios de básica secundaria. También es importante mencionar con respecto a esta población que alguna no cuenta con estudios, aunque son un porcentaje bajo: 6,5% para las madres y 6,5% para los padres, se puede establecer por la experiencia que no saben leer ni escribir. Así mismo, el porcentaje de padres y madres que son profesionales es el mínimo 3,2% para madres y 3,2% para padres.

**Figura 3.** Distribución del género de los estudiantes de grado octavo



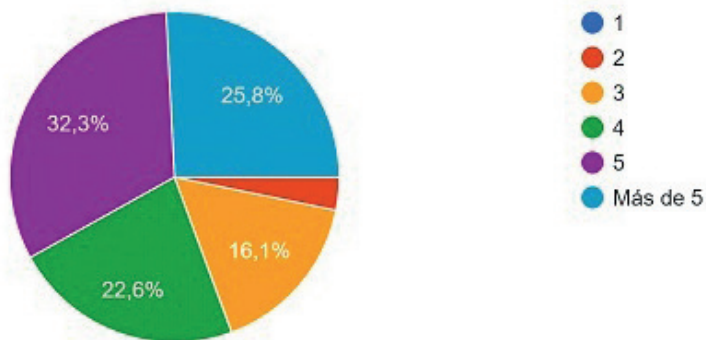
Fuente: elaboración propia.

**Figura 4.** Tiempo habitando en el municipio de Soacha



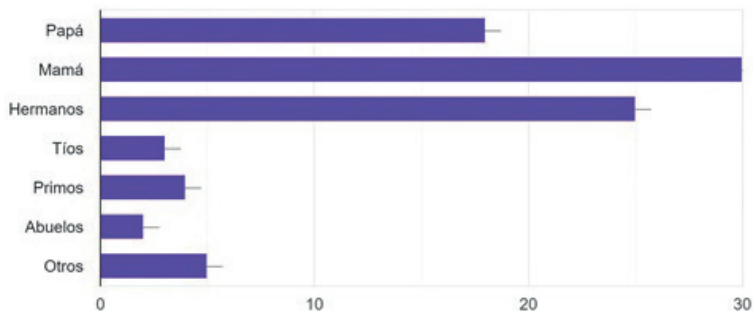
Fuente: elaboración propia.

**Figura 5.** Cantidad de personas con las que habitan los estudiantes



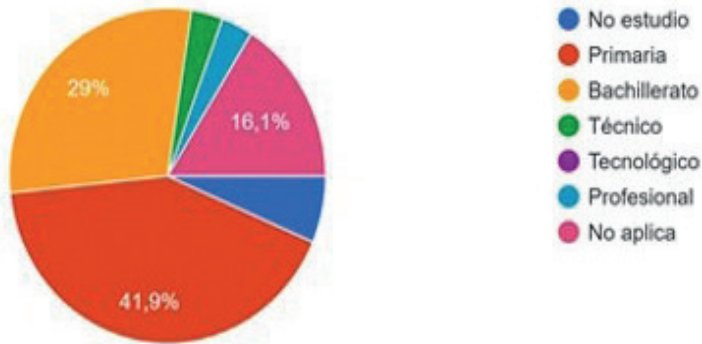
Fuente: elaboración propia.

**Figura 6.** Personas con las que viven los estudiantes



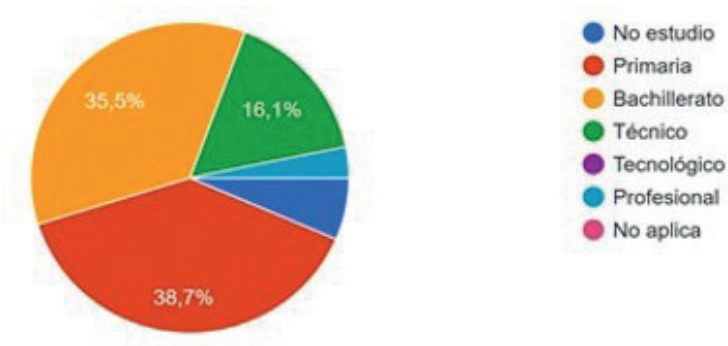
Fuente: elaboración propia.

**Figura 7.** Nivel de estudio de los padres de familia



Fuente: elaboración propia.

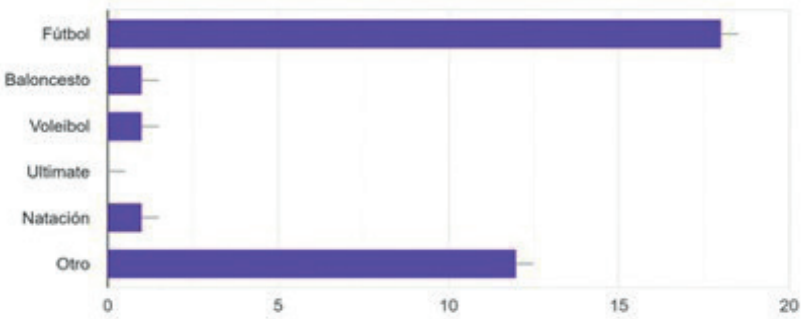
Figura 8. Nivel de estudio de las madres de familia



Fuente: elaboración propia.

Finalmente, la figura 9 muestra datos particulares de los estudiantes en cuanto a deportes que practican y cuentas económicas con las que puedan estar relacionados y tienen como único propósito conocer algunas particularidades del contexto.

Figura 9. Deportes que practican los estudiantes



Fuente: elaboración propia.

Estos datos, junto con información suministrada al indagar acerca de sus preferencias televisivas, así como las actividades que desarrollan en su tiempo libre, brindan información complementaria como insumo para el diseño de problemas situados que hacen parte del OVA.

### Resultados de la prueba diagnóstica

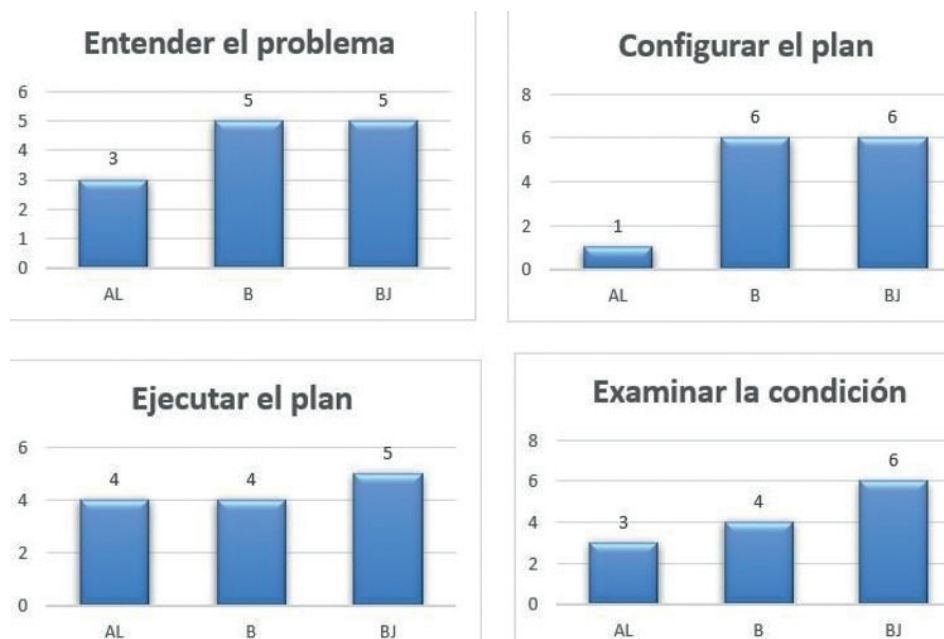
La prueba diagnóstica se diseñó basada en la metodología de los cuatro pasos de Polya. A partir de su aplicación y posterior evaluación con la rúbrica diseñada para tal fin, los resultados se muestran en la tabla 2.

**Tabla 2.** Resultados de la prueba diagnóstica

No.	Estudiante	Entender el problema	Configurar el plan	Ejecutar el plan	Examinar la solución
1	RV802	AL	BJ	BJ	BJ
2	DI802	B	B	B	BJ
3	CA802	BJ	BJ	BJ	BJ
4	CL801	AL	AL	AL	AL
5	LP801	BJ	BJ	BJ	BJ
6	OV801	B	B	B	B
7	HC801	B	B	B	B
8	JP802	BJ	B	BJ	BJ
9	AT802	BJ	B	B	AL
10	NG802	AL	BJ	AL	AL
11	NG801	B	B	AL	B
12	JO801	BJ	BJ	BJ	BJ
13	EP802	B	BJ	AL	B

**Fuente:** elaboración propia.

En donde AL, B y BJ corresponden a desempeño alto, básico y bajo respectivamente. La figura 10 evidencia estos resultados, discriminados por paso.

**Figura 10.** Resultados prueba diagnóstica

**Fuente:** elaboración propia.

En esta figura se puede evidenciar que, en el primer paso, *entender el problema*, el 23 % de los estudiantes se encuentran en desempeño alto, 38,5 % se encuentran en desempeño básico y 38,5 % en desempeño bajo. Por su parte, en el paso dos, *configurar el plan*, el 8 % presenta desempeño alto, el 46 % presenta desempeño básico y el 46 % desempeño bajo. Por otro lado, en el paso tres, *ejecutar el plan*, el 31 % presenta desempeño alto, el 31 % desempeño básico y el 38 % desempeño bajo. Finalmente, en el último paso, *examinar la solución*, los porcentajes para los desempeños alto, básico y bajo son 23 %, 31 % y 46 %, respectivamente.

Con respecto a estos, en los resultados se evidencian dificultades en los estudiantes para diferenciar los pasos del método Polya, complicaciones para diferenciar el planteamiento de problema con sus propias palabras, el planteamiento de la estrategia y la respuesta, por ejemplo, el estudiante NG802 responde como se aprecia en la figura 11.

**Figura 11.** Respuestas del estudiante NG802

**¿ESCRIBE EL PROBLEMA CON TUS PALABRAS?**

Procedimiento:

1 hallaremos el valor de la hipotenusa, entonces encontraremos el valor de la hipotenusa.

2 se suman los cuadrados de los catetos  $H^2 = (4m)^2 + (3m)^2$   $H^2 = 16m^2 + 9m^2$   $H^2 = 25m^2$

3 para eliminar el exponente debemos sacar la raíz a la suma de los catetos  $H =$

$\sqrt{25m^2} = 5m$  por que  $5 \times 5 = 25$

La cortina mide 5 m es el valor obtenido"

**DESCRIBE BREVEMENTE EL PLAN QUE VAS A DESARROLLAR**

Revise los ejemplos que nos habían enseñado en el colegio que tenía en el cuaderno de matematicas y me guie

**ESCRIBE LA RESPUESTA DEL PROBLEMA (RECUERDA SOLO LA RESPUESTA)**

5m

**Fuente:** elaboración propia.

Cuando al estudiante se le solicita escribir el problema con sus propias palabras, describe la estrategia por desarrollar, por otro lado, a la instrucción de describir la estrategia, propone la revisión del cuaderno, pasando por alto que ya había establecido una que cumple los datos y condiciones propuestos en la cuestión. Finalmente, al dar una respuesta, da una numérica correcta, pero fuera del contexto del problema. Entonces se evidencia que el estudiante no entiende la instrucción, lo que provoca que dé respuestas equivocadas a cuestiones relacionadas con la situación, a pesar de resolver el problema. Además, es notoria la descontextualización de la situación problema cuando su respuesta es numérica y no da cuenta del escenario en que se plantea.

## Conclusiones

Los resultados de la prueba de caracterización evidencian la situación actual que viven los estudiantes de la institución, pues la recepción y respuesta de esta permite confirmar las dificultades que afronta esta población en el marco de la educación en época de pandemia, ya que se hace evidente cómo estos sectores más vulnerables tienen limitaciones con el acceso al internet y no cuentan con los recursos necesarios para estudiar en la virtualidad o la distancia. De los 83 estudiantes de grado octavo, solo se cuenta con la información de 33 que

corresponde a un 40 % de la población objeto de estudio. Dentro de los muchos factores que influyen en esta situación, la más recurrente es la falta de acceso a internet. La mayoría de los estudiantes que establece comunicación lo realiza a partir de planes de datos telefónicos y con el uso de un celular.

Por otro lado, se evidencia una falta de secuencialidad en los pasos de la resolución del problema obteniendo un bajo alcance de los desempeños obtenidos, así es el caso del estudiante AT802, quien presenta un desempeño bajo en la comprensión del problema, pues manifiesta que no entiende todo lo que se plantea en el problema. Igualmente, a la indicación “escribe el problema con tus palabras” responde: “el problema es cuántos metros mide la cortina”. En el paso configurar el plan, con desempeño básico, escribe: “hacer una fórmula y una gráfica”, estableciendo una estrategia que puede funcionar para resolver el problema; sin embargo, en la ejecución del plan realiza el diagrama, resuelve el problema sin establecer cuál es la fórmula que utilizó.

Finalmente, la respuesta es correcta “La cortina mide 5 metros”, y obtiene un desempeño alto. Se esperaría que un estudiante que no entienda el problema no pueda dar solución a este; sin embargo, se llega a la respuesta correcta a partir de pasos preliminares erróneos. Por último, los resultados evidencian que los estudiantes no tienen habilidades para expresar sus ideas o estrategias por desarrollar, de la misma manera presentan falta de comprensión en enunciados e indicaciones sencillas.

## Referencias

- Artigue, M. (2002). Ingénierie didactique: ¿quel rôle dans la recherche didactique aujourd’hui? *Les dossiers des sciences de l’éducation*, 8(1), 59-72.
- Ausubel, D. P., Novak, J. D. y Hanesian, H. (1976). *Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo* (Vol. 3). Trillas.
- Brown, J. S., Collins, A. y Duguid, P. (1989). Situated cognition and the culture of learning. *Educational researcher*, 18(1), 32-42.
- Casas Moreno, A. F. (2013). Colombia en Pisa 2012 Informe nacional de resultados Resumen ejecutivo. *ICFES*.
- Chacón, I. M. G. y Hoz, A. D. L. O. (1997). *Procesos de aprendizaje en matemáticas con poblaciones de fracaso escolar en contextos de exclusión social. Las influencias afectivas en el conocimiento de las matemáticas*. Universidad Complutense de Madrid.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística. DANE. (2005). *Censo General 2005 Necesidades Básicas Insatisfechas*.

- Díaz Barriga Arceo, F. (2003). Cognición situada y estrategias para el aprendizaje significativo. *Revista electrónica de investigación educativa*, 5(2), 1-13.
- Godino, J. (2009). Hacia una teoría de la didáctica de la matemática. *Colección Digital Eudoxus*, (11).
- Martínez, M. y Ruiz, N. (2017). *Instrumento para evaluar desde la transposición didáctica interna objetos virtuales de aprendizaje en probabilidad*. [Tesis de maestría]. Universidad Libre de Colombia.
- Ministerio de Educación Nacional. MEN. (2006). *Estándares básicos de competencias de matemáticas*. MEN
- Ministerio de Educación Nacional Colombiano (MEN). (2006). *Objetos virtuales de aprendizaje e informativos*. <https://aprendeenlinea.udea.edu.co/lms/men/oac1.html>
- Murcia, E., y Henao, J. C. (2015). Didáctica para potenciar el pensamiento matemático mediante el uso de dispositivos Lego. En E. Murcia, J. C. Henao (Eds.), *Las ciencias básicas como eje articulador del conocimiento: Tercer Encuentro Internacional sobre la enseñanza de las ciencias exactas y naturales* (pp. 239-259). Universidad Católica de Pereira.
- Ramírez, R. Y. S., Morales, F. H. F., y Duarte, J. E. (2018). Unidad didáctica para la enseñanza de probabilidad mediada por un OVA, orientada a un colegio rural del municipio de Paipa. *Revista Colombiana de Tecnologías de Avanzada (RCTA)*, 2(30).
- Sagástegui, D. (2004). Una apuesta por la cultura: el aprendizaje situado. *Sinéctica, Revista Electrónica de Educación*, (24), 30-39.



# Estrategia didáctica basada en el enfoque STEAM, en la institución Eduardo Umaña Mendoza IED

Liliana Martínez Peña\*

## Resumen

La presente ponencia describe la propuesta didáctica basada en el enfoque pedagógico STEAM, sigla que integra Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics. Inicialmente, se establece una revisión teórica en relación con las estrategias de integración de la propuesta en las áreas de actuación, con una mirada a la “nueva realidad” en tiempos de pandemia. Esta propuesta busca alternativas a las problemáticas presentadas por el alto volumen de actividades en el desarrollo de tareas en las 15 asignaturas orientadas en la IED Eduardo Umaña Mendoza. Después de la aplicación de la estrategia, se analiza la aceptación y pertinencia de integrar en un trabajo cinco áreas.

**Palabras clave:** pedagogía, STEAM, solución de problemas, robótica.

---

\* Universidad Distrital Francisco José de Caldas.  
Correo electrónico: [lmartinezp@udistrital.edu.co](mailto:lmartinezp@udistrital.edu.co)

## Didactical Proposal Based on the STEAM Pedagogical, in the Institución Eduardo Umaña Mendoza IED

### Abstract

The following presentation describes the didactical proposal based on the STEAM pedagogical approach; It integrates Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics. Initially, it establishes a theory revision related to integration strategies of the proposal in the acting areas. with a sight to “ the new actuality” in pandemic times, this proposal searches alternatives to the troublesome presented for the high volume of activities in the development of homework in the fifteen orientated subjects in Eduardo Umaña Mendoza I.E.D. After the application of the strategy, acceptance and relevance about integrating the work in five areas are analyzed.

**Keywords:** pedagogy, STEAM, problem solving, robotics.

### Introducción

Fueron muchos los retos a los cuales se enfrentaron los docentes en los colegios de educación formal, debido a las medidas de confinamiento generadas por la emergencia sanitaria a consecuencia del COVID-19. Fue necesario cambiar las dinámicas de comunicación entre todos los entes que conforman una comunidad educativa. Estas nuevas condiciones requerían la orientación de los aprendizajes para ser desarrollados desde el ambiente en casa. Este proceso se desarrolló en varias etapas: guías publicadas en la web a través de correo electrónico o WhatsApp, ambientes virtuales de aprendizajes desde algunas plataformas, programas radiales, programas televisivos, clases sincrónicas, videos *online*, guías impresas entregadas por algunos empleados o enviadas por correo certificado desde los colegios para los estudiantes con poca o ninguna conectividad, entre otros.

Todos estos recursos, todavía en uso, tienen en su implementación problemáticas manifestadas por los padres de familia o acudientes en las reuniones y espacios destinados para su participación en el proceso de enseñanza-aprendizaje. En esta ponencia, se explicará uno de esos temas de discusión, que se da por el número de actividades enviadas de forma periódica a los estudiantes, resultado de una gran cantidad de asignaturas relacionadas con las áreas fundamentales establecidas como obligatorias por el Ministerio de Educación Nacional.

**Figura 1.** Número de asignaturas por grado en el lugar donde se realizó la investigación



Grados	Número de Asignaturas/Dimensiones	
Período	Segundo	Tercero
Preescolar	5	5
Primero a Quinto	10	10
Sexto y Séptimo	17	15
Octavo y Noveno	11	11
Décimo y once	16	15

Fuente: elaboración propia.

La figura 1 muestra un gran número de asignaturas impartidas en los grados décimo. Cada una de ellas envía en promedio tres actividades mensuales. Estas 45 actividades representan para los padres de familia y estudiantes un volumen muy alto de trabajo, razón por la cual algunos jóvenes justifican su bajo porcentaje de entrega de actividades en asignaturas como Física, Matemáticas, Tecnología e Informática. Al gran número de asignaturas sumamos otra dificultad que consiste en el escaso desarrollo de los procesos básicos de pensamiento, asunto indispensable para resolver problemas utilizando estrategias de forma recurrente, dificultad notoria que se venía presentando en la presencialidad antes de la pandemia.

Ante la necesidad de una propuesta educativa que permita la integración de áreas como respuesta a la problemática descrita, se considera pertinente plantear

la estrategia didáctica basada en el enfoque STEAM. El origen del término de esta propuesta según Portz (2015) y Ejiwale (2013) surge en los años noventa en Estados Unidos, con la integración de cuatro áreas del conocimiento: Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas, a las que se le unió más tarde Artes, y le brindó al estudiante la oportunidad de integrar saberes con un enfoque teórico y práctico, que además lo benefició con la incorporación de tecnologías de la información y la comunicación.

La estrategia STEAM se presenta como un enfoque pedagógico con metodologías variadas, el cual se trabajará desde el aprendizaje basado en proyectos. Se parte de un Artefacto Tecnológico Educativo (ATE) en el cual se transversaliza una temática contextualizada, identificable a través de un problema que permite potencializar competencias claves: “el pensamiento crítico, la creatividad, entre otras, recomendadas por el Parlamento” (Ciruello y Zubiaga, 2006, p. 3).

La aceptación y satisfacción de los estudiantes frente a la propuesta es muy alta. Sus apreciaciones hacen parte de los resultados a presentar en la ponencia, al igual que las sugerencias realizadas por los docentes en cada área de actuación relacionadas con las actividades descritas en cada fase del proyecto.

## **La educación desde la virtualidad**

Las condiciones de confinamiento determinaron un giro en las dinámicas de los procesos educativos, por lo cual fue necesario brindar estrategias para facilitar y cooperar con el ambiente de aprendizaje en casa. Este proceso se desarrolló en varias etapas. Inicialmente, cada docente generó guías virtuales, utilizando tecnologías de la información y la comunicación (TIC). Con el paso del tiempo y después de las capacitaciones, se crearon ambientes virtuales de aprendizajes desde algunas plataformas, vínculos a contenidos educativos de Facebook Live, portales web escolares, grupos de WhatsApp, programas radiales, programas televisivos, clases sincrónicas, videos *online*, guías impresas entregadas por algunos empleados o enviadas por correo certificado desde los colegios para los estudiantes con poca o ninguna conectividad, entre otros.

A pesar de los grandes esfuerzos generados por la Secretaría de Educación y los maestros en la implementación de los procesos académicos durante la crisis, los jóvenes acumulaban una gran cantidad de actividades sin realizar. En la tabla 1 se muestra un reporte de los estudiantes que no habían entregado actividades, durante el último corte del año.

Tabla 1. Estudiantes con trabajos pendientes

Nº	Estudiante	Matemáticas	Física	Química	Tecnología	Informática	Artes
1		X	X		X		
2					X	X	X
3				X	X	X	
4		X		X	X	X	X
5		X		X	X	X	X
6			X	X	X	X	X
7		X	X	X	X	X	X
8					X	X	
9		X	X	X	X	X	X
10			X	X		X	X
11					X		X
12		X	X	X	X	X	X
13		X	X	X	X	X	X
14		X	X	X	X	X	X
15							
16		X	X	X	X	X	X
17		X	X	X	X		X
18		X	X	X	X	X	X
19		X	X	X	X	X	X
20		X	X		X	X	X
21		X	X	X	X	X	X
22				X		X	X
23		X	X	X	X	X	X
24					X	X	X
25		X	X	X	X	X	X
26		X	X	X	X	X	X
27		X	X	X	X	X	X
28		X	X	X	X	X	X
29				X			
30		X	X	X	X	X	X
31		X	X	X	X	X	X
32				X	X	X	X

**Nota:** Las “X” indican que el estudiante no ha entregado trabajos.

**Fuente:** elaboración propia.

La tabla 1 es un informe facilitado por la institución donde se desarrolla la presente investigación, el cual muestra la imperiosa necesidad de implementar la estrategia STEAM como una alternativa de solución que le permita a estos jóvenes aumentar su interés y motivación por las áreas mencionadas, especialmente física y matemáticas.

## **STEAM, una propuesta didáctica para la integración de áreas fundamentales**

Desde los autores Ejiwale, 2013; Sanders, 2009; Portz, 2015; Kelley, 2016 se enfatizan las bondades de la estrategia: primero, existe la posibilidad de utilizar el mundo real como contexto para un aprendizaje significativo definido por Ausubel y nombrado por Carbonell, como “la apertura de la escuela a la vida y la incorporación de los problemas reales para que los conocimientos sean más relevantes” (Carbonell, 2015). Estos proyectos permiten el desarrollo de competencias para el siglo XXI, permiten solucionar problemas desde el diseño tecnológico, integran conocimientos de diferentes áreas, aumentan el interés de los estudiantes en temas relacionados con las matemáticas, permiten utilizar la tecnología y su conexión con la ingeniería en la solución de problemas, generan cambios en la forma tradicional en la que se imparten estas áreas y permiten el desarrollo de habilidades dentro y entre las disciplinas.

Todos los aspectos positivos que se pueden alcanzar en el desarrollo de estos proyectos permiten la solución de problemas utilizando la tecnología y la ingeniería, sin dejar en un segundo lugar a las artes, que nos permiten desarrollar en los estudiantes su creatividad y habilidades comunicativas, indispensables para alcanzar las competencias del siglo XXI, recomendadas por el Parlamento Europeo y el Consejo de la Unión Europea en el 2006: “el pensamiento crítico, la creatividad, la capacidad de iniciativa, la evaluación del riesgo, la toma de decisiones y la gestión constructiva de los sentimientos” (Ciruello y Zubiaga, 2006, p. 3).

Estas competencias desarrolladas por los estudiantes a través de sus procesos de aprendizaje permiten inferir, utilizar su imaginación, proponer nuevas soluciones, estar atento a los riesgos en su contexto, ser hábiles para dar respuesta a las necesidades de su realidad, todo esto acompañado de un excelente trabajo en equipo, con el fin de constituir el perfil de los futuros profesionales.

En el diseño de la estrategia, se deben tener en cuenta temáticas que son de interés para los estudiantes, en este caso los estudiantes del grado décimo eligen entre los énfasis: matemáticas, robótica, música y comunicación comunitaria. La temática elegida se desarrolló con el grupo que tiene su énfasis en robótica, cumpliendo de esta manera con el objetivo antes mencionado.

**Figura 2.** Estrategia STEAM aplicada en el IED Eduardo Umaña Mendoza

Fuente: elaboración propia.

Como muestra la figura 2, el proyecto permite integrar los conocimientos en ciencias naturales, física, matemáticas, educación artística, tecnología e informática e ingeniería lo que permite a los docentes evaluar a los estudiantes sin generar actividades adicionales para cada una de las áreas.

En el desarrollo de las actividades por parte de los estudiantes, el docente no solo tiene en cuenta el uso de los conocimientos propios del área, sino también la integración transversal de los conocimientos para cumplir con el objetivo propuesto. Es valiosa la participación de educadores desde el saber de cada disciplina con aportes enriquecedores en cada una de las etapas en el desarrollo del proyecto.

## Metodología

Se propone en el diseño metodológico de la actividad un enfoque holístico, descrito por la autora Margarita Hurtado (2000), a partir de cuatro niveles: perceptual, aprehensivo, comprensivo e integrativo. Estas etapas trazan el camino por seguir en la construcción de la estrategia, donde cada nivel propone acciones particulares. Primero, en el nivel perceptual, los docentes describen y exploran las principales problemáticas en las cuales se encuentra inmerso el estudiante, para así poder aportar posibles soluciones a las dificultades. En el siguiente nivel,

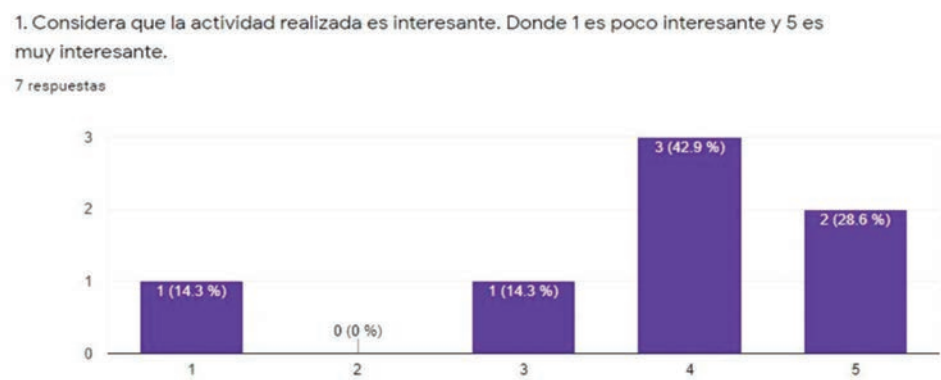


el aprehensivo, se comparan y analizan estrategias didácticas que puedan ser aplicadas en su contexto. En la fase comprensiva, se explica y se propone una solución adaptada a las necesidades de la población en la cual se desarrolla la estrategia. Finalmente, en la fase integrativa, se modifica la propuesta con las observaciones del proceso.

### Conclusiones

Algunos estudiantes participantes en la actividad planteada manifiestan su agrado con la propuesta y plantean la integración de otras áreas. Todas las bondades descritas por los autores mencionados anteriormente son referidas por los jóvenes cuando se les pregunta por las ventajas que perciben en el desarrollo de la estrategia didáctica (figura 3).

**Figura 3.** Encuesta de satisfacción realizada a los estudiantes



**Fuente:** elaboración propia.

La figura 3 muestra los resultados de la encuesta realizada, en donde un 71,5 % de los estudiantes están muy interesados en el desarrollo de las actividades planteadas en la estrategia, de lo cual se puede concluir la aceptación del proyecto, porque es una opción diferente a las tradicionalmente aplicadas. El principal beneficio radica en la disminución del volumen de trabajos realizados por los estudiantes para dar cuenta de los aprendizajes en cada una de las asignaturas STEAM.

Esta iniciativa permite valorar el esfuerzo de los docentes para incorporar en un proyecto cinco áreas con el fin de reducir el volumen de actividades que los estudiantes desarrollaban para evidenciar sus aprendizajes en cada asignatura. Desde la aplicación de la estrategia, se puede concluir que se desarrollan en los

estudiantes habilidades de pensamiento como la observación y el análisis, indispensables para la resolución de problemas de su contexto como la recolección de basuras, el reciclaje, reutilización de materiales y las necesidades que presentan las personas en condición de discapacidad. Desde este tipo de propuesta, se abordan soluciones relacionadas con la aplicación de herramientas tecnológicas y aprendizajes significativos e integrados en las áreas STEAM.

## Referencias

- Bravo, F. (2020). *STEM y Educación en tecnología*. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Inédito.
- Carbonell, J. (2015). *Pedagogías del Siglo XXI. Alternativas para la innovación educativa*. Serie Fundamentos de la Educación. Editorial Octaedro.
- Cilleruelo A. y Zubiaga, L. (2006). *Una aproximación a la Educación STEAM. Prácticas educativas en la encrucijada arte, ciencia y tecnología. Jornadas de Sicodidáctica*. <https://www.augustozubiaga.com/web/wpcontent/uploads/2014/11/STEM-TO-STEAM.pdf>
- Ejiwale, J. (2013). *Barriers to Successful Implementation of STEM Education*. *Journal of Education and Learning* 7, 63-74. <https://pdfs.semanticscholar.org/50a4/b1519cf02f279cf9ea120993d2a991c0bfce.pdf>
- Hurtado, J. (2000). *Metodología de la investigación holística*. Fundación Sygal.
- Kelley, T. (2016). A conceptual framework for integrated STEM education. *International Journal of STEAM Education Article*. <https://stemeducation-journal.springeropen.com/articles/10.1186/s40594-016-0046>
- Ministerio de Educación Nacional. (1998). *Lineamientos curriculares ciencias naturales y educación ambiental*. Ministerio de Educación Nacional. [https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-89869\\_archivo\\_pdf5.pdf](https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-89869_archivo_pdf5.pdf)
- Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Estándares básicos lenguaje, matemáticas y ciencias*. [https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-340021\\_recurso\\_1.pdf](https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-340021_recurso_1.pdf)
- Ministerio de Educación Nacional. (2008). *Guía N° 30 lineamientos curriculares: competencias en el componente solución a problemas con tecnología*. Ministerio de Educación Nacional. [https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-160915\\_arc](https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-160915_arc)
- Ministerio de Educación Nacional. (2010). *Lineamientos curriculares de educación artística*. Ministerio de Educación Nacional. [https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-339975\\_recurso\\_4.pdf](https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-339975_recurso_4.pdf)

- Portz, S. (2015). The Challenges of STEM Education. *Scholarly Commons Citation*.  
<https://commons.erau.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=3410&context=space-congressproceedings>
- Ruiz, F. Zapatera, A. Montes, N y Rosillo, N. (2018). *Proyectos STEAM con LEGO Mindstorms para educación*. *Innodoct*, 711-720. <https://doi.org/10.4995/INN2018.2018.8836>
- Sanders, M. (2009). STEM, STEM Education, STEMmania. *The Tecnology Teacher*.  
<https://vtechworks.lib.vt.edu/bitstream/handle/10919/51616/STEMmania.pdf>
- Vásquez, A. L. (2015). *Educación STEM como tendencia y perspectiva futura*.  
[https://geneticcontent.blogspot.com/2015/06/educacion-stem-como-tendencia-y\\_23.html](https://geneticcontent.blogspot.com/2015/06/educacion-stem-como-tendencia-y_23.html)

# Una aproximación al CDC de la educación infantil

Edna Rocío Vanegas Gutiérrez\*

## Resumen

En el marco del conocimiento didáctico del contenido (CDC) del profesor, surge la incertidumbre sobre la construcción del conocimiento profesional de la educadora infantil y su relación con la tecnología. Partiendo de posturas sobre el CDC que le dan un sentido y propósito a este constructo en el contexto educativo, se hace una reflexión sobre la importancia del dominio de la materia específica que debe poseer la educadora infantil, la transposición de los contenidos de aprendizaje, las interacciones en el contexto y la implementación de didácticas y modelos emergentes, que direccionan su accionar pedagógico en el aula.

**Palabras clave:** conocimiento del profesor, didáctica, aprendizaje, tecnología.

---

\* Universidad Distrital Francisco José de Caldas.  
Correos electrónicos: evanegas12@outlook.com, ervanegasg@udistrital.edu.co

## An Approach to the PCK of Children's Educators

### Abstract

In the framework of the teacher's Didactic Content Knowledge (CDC), the uncertainty about the construction of the professional knowledge of the Childhood Educator and her relationship with technology arises. Starting from positions on the CDC that give a meaning and purpose to this construct in the educational context, a reflection is made on the importance of mastering the specific matter that the childhood educator must have, the transposition of the learning contents, the interactions in the context and the implementation of didactics and emerging models, which direct their pedagogical action in the classroom.

**Keywords:** teacher's knowledge, didactical, learning, technology.

### Introducción

El conocimiento, para existir socialmente, debe tener una validez y una circulación en el contexto que se apropia, se generaliza y se resignifica mediante la interacción de los sujetos. Actualmente, en el campo educativo hay una discusión, donde se cuestiona la importancia de la producción de conocimiento, por la facilidad de encontrar, crear o difundir información en esta sociedad tecnologizada. Por ello, el profesor debe estar en una constante actualización de su saber para estar a la vanguardia de nuevas didácticas emergentes, que transforman los contenidos de aprendizaje y permiten que estos sean llevados al campo digital, para salir del entorno cotidiano de la enseñanza. A su vez, surge la incertidumbre sobre cómo se construye ese cuerpo epistemológico que representa al profesor como un profesional frente a la sociedad, que le permite evaluar, reafirmar o desechar información según su criterio.

Uno de los aspectos que dificultan esta idea de otorgarle un estatus relevante a la profesión docente, es la ausencia de un conocimiento característico que diferencie al profesor de otras profesiones, que poseen un cuerpo epistemológico propio tales como la medicina, el derecho y las ingenierías. (Leal, 2014, p. 91)

En esa búsqueda del conocimiento didáctico de contenido (CDC), el profesor Shulman (1986) se centró en la relación amalgamada que se da entre el conocimiento disciplinar, pedagógico y de contexto, de lo que debe saber y saber hacer un profesor en el aula, llamándolo el paradigma perdido del profesor. Para Shulman, el conocimiento del contenido particularmente del profesor se define por su formación académica, la trayectoria de aprender conocimientos,

apropiarlos y construir su propio conocimiento profesional. Esto le permite tener un dominio de la materia específica, tomar una postura crítica frente a los contenidos y sus interacciones en el campo pedagógico.

El CDC recurre a principios de la didáctica, del conocimiento de la materia, del conocer las necesidades e interés del contexto, que le permiten al profesor desarrollar su profesión de manera versátil, combinando saberes académicos como personales. De manera que, aterrizado al desarrollo del conocimiento profesional de la educadora infantil, se constituye un campo nuevo de investigación, que permite descubrir esas didácticas emergentes que deben usar las profesoras en primera infancia, para adaptarse a nuevos sujetos y contextos que cada día se ven más permeados por el uso de las herramientas tecnológicas; lo que implica un cambio en las dinámicas del aula, nuevas interacciones entre profesor-estudiantes y una reestructuración de los contenidos de aprendizaje.

## **Conocimiento didáctico de contenido: un constructo del profesor**

El concepto de CDC fue introducido por Lee Shulman (1986) en los años ochenta durante su exposición del “paradigma perdido” en la universidad de Texas. El autor lo describe como una amalgama entre los contenidos y la pedagogía del profesor, para explicar los aspectos relacionados con el aprendizaje del contenido, las concepciones de los estudiantes y las estrategias del profesor para facilitar el aprendizaje. Shulman comienza a posicionar una propuesta alternativa que permita reflexionar sobre los temas enseñados en una determinada asignatura y las formas en las que el profesor representa las ideas, para hacerlo comprensible a sus estudiantes.

Un profesor sabe algo que otros no comprenden, transforma los contenidos desde su experiencia conceptual, crea una pericia y habilidades para desenvolverse en el aula, actitudes y valores de representación en el accionar pedagógico. De modo que, el conocimiento profesional del profesor se trata de “formas de expresar, exponer, escenificar o de representar de otra manera ideas, de que los que no saben puedan llegar a saber, los que no entienden puedan comprender y discernir, y los inexpertos logren convertirse en expertos” (Shulman, 1987, p. 9).

El CDC representa aquellas interacciones que se dan entre los contenidos de enseñanza y el contexto, de forma que sean entendibles y enseñables para los estudiantes, que vayan más allá del simple dominio de la enseñanza de una materia específica, pues deben incorporar diferentes componentes que enriquezcan las formas de transmitir un conocimiento. Shulman (1986) lo define como “la forma más útil de representar las ideas, las analogías, ilustraciones, ejemplares,

explicaciones y demostraciones más poderosas, en una palabra, las formas de representación y formulación de la materia que hacen a ésta comprensible para otros” (p. 9).

El CDC no solo se centra en el marco de la práctica profesional del profesor en ejercicio, sino que también muestra una preocupación por los procesos en la formación académica, especialmente cuando se cuestionan aquellas didácticas emergentes que validan su formación profesional, que lo llevan a pensar en las dinámicas y recursos que el profesor emplea para la transposición del conocimiento en acción. Según Shulman (1986), el conocimiento base para la enseñanza de un profesor debe incluir un mínimo de conocimientos agrupados inicialmente en tres categorías: conocimiento del contenido de la materia específica, conocimiento didáctico del contenido (CDC) y conocimiento curricular. Posteriormente, reconoce otros elementos que interaccionan con el conocimiento del profesor, planteando siete categorías diferentes (figura 1): conocimiento del contenido, conocimiento didáctico general, conocimiento curricular, conocimiento didáctico del contenido, conocimiento de las características de los estudiantes, conocimiento de los contextos educativos y conocimiento de las finalidades educativas (Shulman, 1987, p. 8).

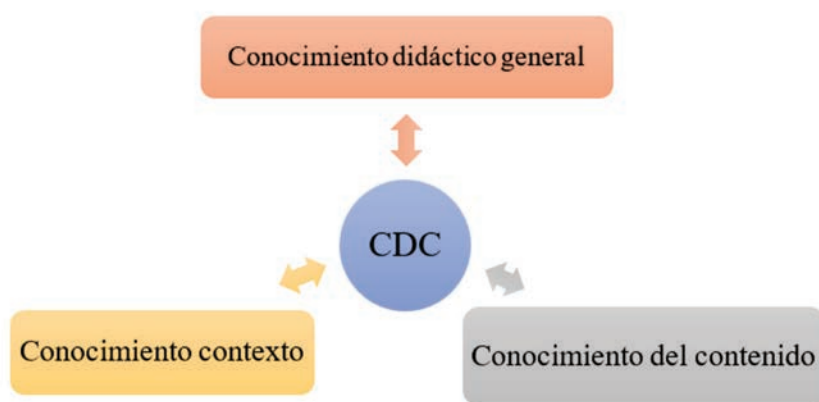
**Figura 1.** Estructura del CDC, según Shulman (1997)



**Fuente:** elaboración propia.

Estos siete tipos de conocimiento base, que más adelante se volvieron a definir por Grossman (1990) en cuatro grupos generales que definen el conocimiento profesional del cómo, el conocimiento didáctico general donde interactúa el estudiante, el currículo y la enseñanza. El conocimiento del contenido es la estructura de los contenidos de manera sintáctica y semántica. El conocimiento del contexto de las necesidades e intereses de los estudiantes y la instrucción de conocimiento didáctico del contenido son las concepciones de para qué se enseña (p. 5).

**Figura 2.** Estructura del CDC, Según Grossman



**Fuente:** elaboración propia.

En relación con la estructura propuesta por Grossman, no se evidencia interacciones entre sí, en los diferentes conocimientos que posee un profesor y solamente se llega a dar cuando se relaciona con el CDC (ver figura 2). Por tal motivo, se piensa en una reestructuración de este modelo emergente, debe estar acorde a las realidades, que el conocimiento no se construya únicamente desde lo académico, sino también, se genere de las interacciones con el contexto, las necesidades e interés de los estudiantes y de las herramientas que posea el contexto educativo.

Por lo que Porlán y Rivero (1998) resaltan en la construcción del CDC, la relación intrínseca del saber académico como el experiencial, que toma sentido en la práctica profesional del profesor. Donde, los conocimientos académicos son adquiridos durante la formación inicial, que le permite hacer reflexiones conceptuales de la materia específica. En cuanto a los saberes basados en la experiencia, son aquellas interpretaciones que se hace del contexto, una lectura de la realidad, una reflexión de la didáctica y la pedagogía que se usa en el aula, que tiene como resultado un conocimiento profesionalizado del contenido.



En este sentido, el CDC propuesto por Shulman (1987), Grossman (1990), Porlán y Riveros (1998) el profesor debe tener un dominio completo del conocimiento de su materia, y a su vez tener la capacidad para transformar el contenido para sus estudiantes de manera comprensible, que tome significado en la realidad que interactúa, lo que demandan saber qué enseñanza y cómo lo enseña.

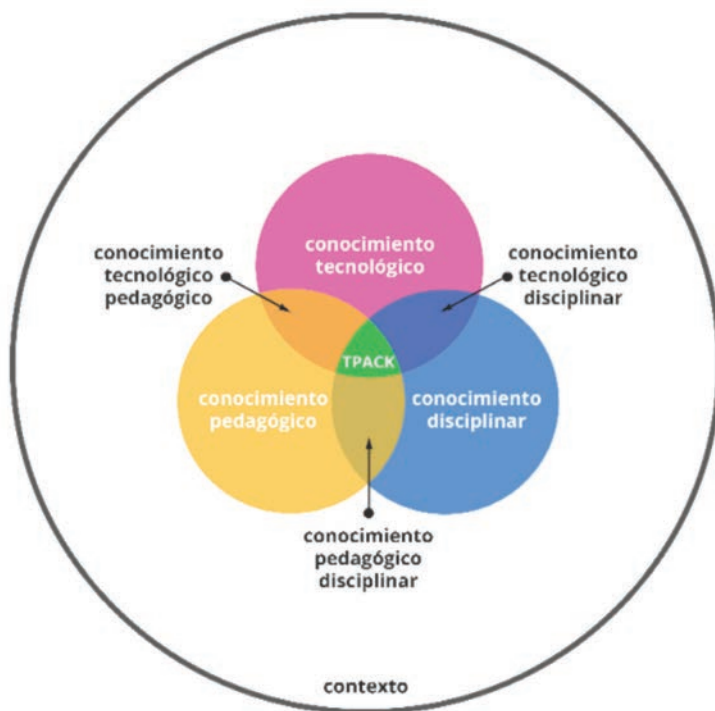
## **Conocimiento tecnológico y pedagógico del contenido: modelo emergente del CDC**

El profesor representa un papel significativo en el proceso construcción de conocimiento del sujeto. Tanto el saber académico como la experiencia profesional, le permiten comprender e interpretar los contenidos, las necesidades e intereses del contexto educativo en el que interviene. Lo anterior permite que el estudiante reflexione y construya nuevas formas de darle sentido y significado a la realidad, en especial, cuando el contexto educativo se ve transformado por prácticas que son mediadas por el uso de herramientas tecnológicas.

El modelo Technological, Pedagogical Content Knowledge (TPACK) planteado por Mishra y Koehler (2006) está basado en los lineamientos que fundamentan el CDC propuesto por Shulman (1986). El TPACK busca la relación entre la pedagogía y la tecnología en el proceso de enseñanza de los profesores, para facilitar el aprendizaje de los contenidos. Koehler y Mishra (2006) manifiestan que enseñar es un acto complejo, donde la relación con la tecnología requiere un análisis profundo y riguroso de las interacciones que se producen, repensando el hacer del profesor en el aula de clase. Algo que resalta el modelo TPACK es que la tecnología no mejora la forma de enseñar, sino que todo está en el contenido (CK), la pedagogía (PK) y la tecnología (TK) que emplea el profesor y cómo las integra en su accionar formando nuevos conocimientos en sus intercepciones.

Para Gómez (2015), el modelo TPACK es aún desconocido en el contexto educativo. Cuando existe una gran preocupación por generar nuevos modelos de enseñanza, este se limita por priorizar el conocimiento disciplinar dejando de lado lo pedagógico, puesto que se sigue pensando la educación como magistral, teórica y unidireccional de la enseñanza tradicional profesor-estudiante. Por tal motivo, Gómez (2015) resalta la importancia de incorporar el modelo TPACK para alcanzar un aprendizaje significativo, donde la educadora infantil debe estar en la capacidad de articular el conocimiento disciplinar, pedagógico, tecnológico y de contenido en su accionar en el aula. Este modelo incluye el contexto educativo, para conseguir una transformación en el pensamiento profesional y en las interacciones con los estudiantes, modificando las metodologías y didácticas del aula.

**Figura 3.** Modelo TPACK, según Koehler y Mishra (2009)



**Fuente:** elaboración propia.

## **Conocimiento profesional de la educadora infantil: una aproximación al CDC**

La vida del profesor se enmarca en dos caminos: el primero en estudiar y formarse como profesional en la educación y el segundo en integrarse y posicionarse profesionalmente en la sociedad. Por ello, el profesor debe estar en la capacidad de comprender la realidad y lograr transformar el conocimiento disciplinar en conocimiento escolar, es decir, en un conocimiento para ser enseñado, a través de didácticas y metodologías que le permitan desempeñarse como profesional, en el ámbito de la práctica pedagógica (MEN, 2013).

El Ministerio de Educación Nacional (2013) crea un documento titulado *Políticas y sistema colombiano de formación y desarrollo profesional docente* en el que asume la formación de docentes como un “conjunto de procesos y estrategias orientados al desarrollo profesional, para cualificar la calidad de su desempeño como profesional de la educación que lidere los procesos de

enseñanza” (p. 86). La formación de la profesora de educación infantil, debe estar en una constante actualización de aspectos disciplinares, metodológicos, didácticos y tecnológicos, que logre motivar a los estudiantes en todo el proceso de aprendizaje, por lo que se ve la necesidad de configurar la innovación y el uso de herramientas tecnológicas en los procesos de formación de profesores desde primera infancia hasta universitarios. Esta formación se basa en la “reestructuración de la práctica pedagógica, derivada de la tensión producida por el surgimiento de nuevas estrategias de aprendizaje y su interacción con la tecnología, para actuar competitivamente en el contexto globalizado” (MEN, 2013, p. 102).

Ahora bien, dejando claro el reto conceptual y procedimental que vive a diario el profesor en Colombia, nos adentramos en la importancia de investigar el desarrollo del conocimiento profesional de la educadora infantil. Su proceso formativo se fundamenta en la capacidad de leer e interpretar el contexto de los niños y niñas de 0 a 8 años, de crear contenidos, metodologías y didácticas que estén acordes con las realidades actuales. Por lo tanto, pensar en el CDC de la educadora infantil en una sociedad tecnologizada es pensarse en esas didácticas emergentes que surgen en el aula como el modelo TPACK. Lo que lleva a una reflexión sobre las formas en cómo construye su conocimiento, cómo selecciona o descarta contenidos, cómo hace su mirada del contexto en el que interactúa, del papel de las herramientas tecnológicas y de los desafíos que debe enfrentar en la sociedad actual. Lo anterior en la búsqueda de afianzar un conocimiento profesional y una transposición de la didáctica en su accionar pedagógico.

Es evidente que la tecnología está cambiando el mundo, la escuela, el currículo, al estudiante y, en especial, el papel de la educadora infantil. A medida que aumenta la conectividad en la educación de niños menores de 8 años, se reconfigura una nueva noción de infancia, donde la profesora debe estar en la capacidad de relacionar su saber con el contexto. Por lo mismo, la formación del profesor ve como necesaria la actualización permanente frente aspectos disciplinares, didácticos, tecnológicos y de contexto. Según la UNESCO (2008), la formación del profesor debe brindar la oportunidad de diseñar y optimizar las tareas profesionales, ampliando la competencia pedagógica y la innovación educativa por medio de la tecnología.

Por tal motivo, Prensky (2010) cuestiona las dinámicas de la educación actual: no se puede seguir pensando que los niños solo reciben indicaciones y las ejecutan, y que el profesor es el centro del saber. La presencia de la tecnología en el hacer pedagógico de las profesoras de primera infancia repercute cada vez más en la forma en la que estructuran los contenidos y las interacciones, lo que es útil para encontrar nuevas formas de conectar el aprendizaje con los estudiantes.

La educación se ha regido por un carácter lineal de la información y de construcción de conocimiento, la educadora infantil movilizaba las estructuras organizativas en los espacios físicos, la disposición del material, los recursos para introducir el tema y ambientar el aula. No obstante, actualmente, la escuela ha tomado otro papel, pues ha incursionado en espacios virtuales y ha resignificando los contenidos a partir de didácticas emergentes. En ese orden de ideas, una definición pertinente de didáctica apunta verla como una “ciencia que tiene por objeto la organización y orientación de situaciones de enseñanza-aprendizaje de carácter instructivo, tendentes a la formación del individuo, en estrecha dependencia de su educación integral” (Escudero, 1980, p. 117).

Las didácticas emergentes “son el conjunto de enfoques e ideas pedagógicas, que surgen alrededor del uso de la tecnología en la educación, intentan aprovechar su potencial comunicativo, informacional, colaborativo, interactivo, creativo e innovador en el marco de una nueva cultura de aprendizaje” (Adell y Castañeda, 2012). Por tal motivo, la formación profesional de la educadora infantil y su capacidad de adaptar el conocimiento disciplinar mediante el uso de la tecnología generan nuevos espacios de enseñanza y aprendizaje, puesto que no se trata solamente de incorporar la tecnología en el aula como una herramienta, sino que se piensa en las didácticas, estrategias y actividades innovadoras que capten la atención del estudiante a la hora de impartir un conocimiento por medio de estas, logrando objetivos propuestos para la enseñanza de los contenidos.

Las docentes de educación infantil poseen un conocimiento de qué y cómo enseñar su contenido. Hacen uso del conocimiento académico como del experiencial, lo que les permite anticipar situaciones frente a la enseñanza, contemplar espacios diferentes al aula de clase o con herramientas distintas al lápiz y al papel. Según el MEN (2013), “la tecnología se convierte en aliado para la innovación en la educación” (p. 20). En esta línea, las didácticas emergentes cambian los paradigmas de la educación en función de hallar nuevas modalidades de enseñanza, donde el profesor y el estudiante sean protagonistas del proceso de aprendizaje. Esto hace que la tecnología se configure como una modalidad de formación acorde con la nueva realidad educativa.

## Metodología

El énfasis de la investigación es de carácter cualitativo e intenta dar sentido a un fenómeno educativo desde la interpretación mediante un estudio de caso, ya que se pretende describir las realidades subjetivas construidas por los sujetos de la investigación, tomando en cuenta los sentires de cada una de las profesoras entrevistadas (Hernández *et al.*, 2010). El objetivo planteado para la investigación fue caracterizar el CDC de 16 educadoras infantiles mediante la aplicación

de instrumentos basados en el modelo TPACK, que permitiera identificar ese conocimiento profesional de las profesoras.

Los instrumentos que se aplicaron durante la investigación fueron la entrevista semiestructurada y el cuestionario. Dichos instrumentos se desarrollaron mediante un formulario de Google y notas de campo tomadas en las diferentes reuniones de profesores. Las respuestas de los dos primeros instrumentos se transcribieron y posteriormente se realizó el análisis y triangulación de la información, teniendo en cuenta cuatro categorías propuestas para el CDC de la educadora infantil que se describen en la tabla 1 y toman en cuenta los principios que fundamentan el desarrollo del conocimiento profesional de un profesor.

**Tabla 1.** Instrumentos de indagación

Instrumento	Descripción General
Entrevista	Un primer encuentro con las profesoras. Donde se asigna un orden las preguntas que permite conocer datos generales de cada una de las participantes, posteriormente se agrupan las preguntas acordes a las categorías basadas en el modelo TPACK de Mishra y Koehler (2006). Conocimiento disciplinar. Conocimiento pedagógico. Conocimiento tecnológico. Conocimiento de contexto.
Cuestionario	Un segundo encuentro con las profesoras. Se presenta un cuestionario con seis categorías de análisis, que cuentan con tres niveles de preguntas por cada ítem, tomando en cuenta la competencia tecnológica propuesta por el MEN (2013). Las preguntas tienen un orden jerárquico en el conocimiento: 1. Conocimiento disciplinar. 2. Conocimiento pedagógico. 3. Conocimiento tecnológico. 4. Conocimiento de contexto.  Categorías emergentes: 5. Conocimiento tecnopedagógico 6. Conocimiento tecnológico del contenido
Notas de Campo	Consiste en la toma de apuestes relevantes en las interacciones de las maestras frente al conocimiento profesional y el uso de herramientas tecnológicas en su accionar en el aula, durante las observaciones participantes.

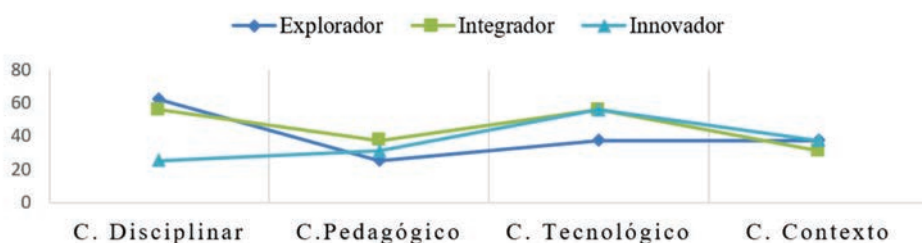
**Nota:** Se presenta los tres instrumentos de indagación que se aplicaron en la investigación, los cuales partes de los planteamientos para la construcción del conocimiento profesional del profesor, mediante el uso de las herramientas tecnológicas con fines educativos.

**Fuente:** elaboración propia.

## Análisis y resultados

Se presentan los resultados de la triangulación de los instrumentos con el propósito de caracterizar el CDC de las profesoras de educación infantil. Se usaron porcentajes que permitieron diferir en qué conocimiento se posicionan las maestras frente al uso de las herramientas tecnológicas, para dinamizar y enseñar su contenido.

**Figura 4.** Síntesis general de los resultados



**Fuente:** elaboración propia.

El CDC de las educadoras infantiles muestra mayor frecuencia en el nivel exploratorio del uso tecnológico para afirmar el dominio del conocimiento disciplinar, es decir, que las maestras dan mayor importancia a los contenidos, que a las interacciones en el aula o los mismos procesos de aprendizaje de los estudiantes. Frente al conocimiento tecnológico, las maestras suponen tener un acercamiento bueno a la tecnología, el cual lo deducen de cursos o talleres que han tomado como capacitación durante su desempeño profesional. Con respecto al conocimiento pedagógico, las profesoras tienen una inclinación al uso de recursos didácticos sin dejar de lado los educativos como libros o cartillas. La importancia del material concreto para la apropiación del aprendizaje es fundamental en el CDC de las educadoras infantiles.

## Conclusiones

Sin duda, la educación está pasando por cambios estructurales, donde los profesores han tenido que emprender un proceso de alfabetización digital, empezar a conocer, incorporar y modificar sus prácticas del aula a espacios virtuales y didácticas emergentes, tal como lo han hecho las educadoras infantiles, cuya práctica pedagógica principalmente se enmarcaba en salón de clase con material tangible, que permitiera a los niños y niñas adquirir y comprender conocimientos. Las profesoras incursionan cada vez más en nuevos espacios, hacen uso de las herramientas tecnológicas y plataformas que ensamblan los contenidos

disciplinarios a contextos reales, afectados por factores culturales, sociales, económicos, entre otros.

Las profesoras son conscientes del potencial de las herramientas tecnológicas y de cómo estas pueden mejorar su hacer pedagógico. De igual forma, reflexionan sobre la importancia de capacitarse en el uso de las tecnologías aplicadas a la educación, con el fin de subsanar la carencia de políticas públicas que fortalezcan el campo tecnológico en primera infancia.

## Referencias

- Adell, J. y Castañeda, L. (2012). Tecnologías emergentes, ¿pedagogías emergentes? En J. Hernández, M. Pennesi, D. Sobrino y A. Vázquez (coord.), *Tendencias emergentes en educación con TIC* (pp. 13-32). Asociación Espiral, Educación y Tecnología.
- Escudero, J. (1980). *Modelos didácticos*. Oikos-Tau.
- Gómez, I. M. (2015). *El modelo TPACK en los estudios de grado para la formación inicial del profesorado en TIC*. [https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/65828/1/2015\\_GomezTrigueros\\_Didactica-Geografica.pdf](https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/65828/1/2015_GomezTrigueros_Didactica-Geografica.pdf)
- Grossman, P. L. (1990). *The making of a teacher: teacher knowledge and teacher education*. Teachers College Press.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación*. Mc Graw Hill.
- Leal, A. (2014). El Conocimiento Didáctico del Contenido (CDC): una herramienta que contribuye en la configuración de la identidad profesional del profesor. *Magistro*, 8(15), 89-110.
- Ministerio de Educación Nacional. (2013). *Competencias TIC para el desarrollo profesional docente*. Colombia Aprende.
- Misra, P. y Koehler, M. (2006). *Modelo TPACK*. <http://www.tpack.org/>
- Porlán, R. y Rivero, A. (1998.). *El conocimiento de los profesores. Una propuesta formativa en el área de ciencias*. Díada.
- Prensky, M. (2010). *Nativos e inmigrantes digitales*. Distribuidora SEK, S.A. <https://n9.cl/8e1>
- Shulman, L. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14. <https://www.wcu.edu/webfiles/pdfs/shulman.pdf>

- Shulman, L. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the New Reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1-21. <https://people.ucsc.edu/~ktellez/shulman.pdf>
- UNESCO. (2008). *Estándares de competencias en TIC para docentes*. <https://n9.cl/w659>





# Reflexiones en torno al uso de las TIC como indicador de la calidad de la educación

Jonathan Escudero Herrera\*

## Resumen

Las reflexiones de este documento son producto de la construcción teórica y metodológica que se viene realizando para la investigación titulada *Las TIC como democratización del conocimiento*. Dicho rastreo permite analizar el contexto de la educación pública en Colombia a propósito de la inserción de las TIC en los currículos escolares como una estrategia innovadora, para mejorar los índices de calidad en la educación. Las TIC son un factor indispensable para la democratización del conocimiento, a través del uso de la tecnología como elemento mediador en las prácticas pedagógicas. En ese orden de ideas, la educación de calidad se convierte en una herramienta eficaz para revertir las condiciones de desigualdad social presentes en nuestro país.

**Palabras clave:** educación, tecnología, desigualdad, calidad.

---

\* Universidad Distrital Francisco José de Caldas.  
Correo electrónico: jescudero@udistrital.edu.co

## Reflections on the Use of ICTS as an Indicator of the Quality of Education

### Abstract

The reflections presented in this document are the product of the theoretical and methodological construction that is being carried out for the research entitled "ICT as democratization of knowledge". The tracking done for this research allows to analyze the context of public education in Colombia regarding the insertion of ICT in school curricula as an innovative strategy to improve the quality indexes in education, in addition to being an indispensable factor for the democratization of knowledge through the use of technology as a mediating element in pedagogical practices, turning quality education into an effective tool to reverse the conditions of social inequality present in our country.

**Keywords:** Education, technology, inequality, quality.

### Introducción

Colombia es uno de los países más desiguales del mundo. Dentro del país existen marcadas diferencias entre el sector urbano y rural, e igualmente entre los estratos socioeconómicos altos y los de bajos recursos, sobre todo, en cuanto al acceso a servicios esenciales como salud, vivienda, saneamiento básico y educación. La realidad del sistema de educación pública es un reflejo inequívoco de este contexto. Las últimas administraciones han concentrado sus esfuerzos en cuanto a la cobertura escolar; sin embargo, cobertura y calidad parecen ser dos caras de la misma moneda.

La emergencia sanitaria ha agudizado el problema del acceso a una educación de calidad, la cual tiene como uno de sus indicadores el uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), acompañado de un modelo pedagógico que utilice la tecnología como mediadora en las estrategias de aprendizaje integradas a los currículos escolares, que deben adaptarse a los nuevos desafíos de la era de la información y el conocimiento.

Existen varios elementos por tener en cuenta en este análisis, los cuales se expondrán en este documento. En el primer apartado, se hace énfasis en el principal problema por enfrentar en las agendas políticas de la mayoría de países en el mundo: la desigualdad social, que se manifiesta en el déficit del sistema público de educación. En el segundo apartado, se analizan algunos indicadores de la calidad de la educación y los resultados comparativos del rendimiento académico de los estudiantes colombianos. En el tercer apartado, se toma en

consideración la medicación de la tecnología en los procesos de aprendizaje, y se reseñan algunas iniciativas del Gobierno nacional en este sentido. En el cuarto apartado, se analiza la relación de las TIC con la democratización del conocimiento, como forma de construir una ciudadanía activa capaz de revertir la desigualdad social presente en el país. En el quinto apartado, se presenta una propuesta pedagógica como alternativa que integra las TIC al currículo de ciencias sociales en el marco de la democratización del conocimiento. Por último, se exponen algunas conclusiones. A continuación, se detallarán algunas categorías de análisis extraídas de la investigación en curso titulada *Uso de las TIC como democratización del conocimiento*, toda vez que aportan elementos pertinentes para la reflexión planteada en este documento.

## Referentes conceptuales

### Desigualdad social

El rastreo teórico que se viene adelantando en la investigación titulada *Uso de las TIC como democratización del conocimiento* da cuenta de la categoría de análisis “desigualdad social”, como elemento clave para explicar el contexto de la educación pública. Colombia es el país más desigual de América Latina según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). Así aparece reseñado en un estudio de este organismo titulado *A Broken Social Elevator?* (Ramos, 2018). Esta situación sigue dándose a pesar de ser la desigualdad social el problema catalogado como de mayor relevancia en la agenda política y social de todos los países en el mundo.

Existe una marcada relación entre desigualdad social y pobreza. Este aspecto en particular puede ser tomado como punto de partida para el análisis de la problemática socioeconómica en el ámbito mundial y nacional. “Las condiciones de pobreza en los países menos desarrollados pueden ser explicadas por las grandes contradicciones que se presentan en la etapa actual del modelo de desarrollo económico y social, sustentado en el modelo neoliberal” (Romero, 2002). Esta situación se reproduce al interior de cada país, en donde el crecimiento económico beneficia casi exclusivamente a las clases más favorecidas. “La idea de igualdad social está ausente en el neoliberalismo” (Danani, 2008). Esta contradicción afecta el sistema educativo, donde la brecha digital se hace cada vez más evidente entre los estudiantes del sector rural y el sector urbano, igualmente, entre los estudiantes de estratos socioeconómicos altos y los estudiantes de bajos recursos.

Es allí donde la mediación del Estado y la sociedad civil desempeñan un papel fundamental. De una parte, el Estado tiene la obligación constitucional de

reducir los efectos colaterales del modelo económico neoliberal, como la desigualdad social, y, de otra parte, la sociedad civil debe organizarse a través de los medios legítimos de participación democrática, que incluyen la protesta social, para presionar al Estado hacia el cumplimiento de esta obligación.

Medir la pobreza producto de la desigualdad social y evaluar la eficacia de las políticas públicas en su reducción ha sido un reto para las instituciones estatales. El índice de desarrollo humano (IDH) propone el estudio de tres dimensiones: salud, educación y acceso a recursos básico para la subsistencia. La falta de al menos una de estas condiciones despoja al sujeto de la posibilidad real de movilidad social. A continuación, se presentarán algunos aspectos claves para entender el contexto de la educación pública en Colombia, toda vez que la educación es una de las dimensiones a tener cuenta en el índice de desarrollo humano.

“La educación ocupa el papel de instrumento propulsor del desarrollo, renueva las expectativas de movilidad social y se vincula de nuevo con el empleo y el ingreso, aminorando las desigualdades” (García-Muñoz, 1998). Los fines de la educación son una mezcla de intereses económicos, políticos y sociales que, alineados bajo la tutela de la educación como derecho universal y constitucional, se configuran como un “elevador social” (Ramos, 2018). En ese sentido, ofrece oportunidades reales para el mejoramiento de las condiciones económicas y sociales de las clases menos favorecidas. Además, se constituye como un elemento crucial para la formación de una “ciudadanía activa” (Borja, 2003), que transforma su realidad a partir del conocimiento, una ciudadanía informada que asume el reto de exigir al Estado el cumplimiento de sus obligaciones en cuanto a la reducción de la desigualdad social.

Sin embargo, no se trata simplemente de llevar a los jóvenes a las aulas de clase. No basta con garantizar un cupo en el sistema de educación. Deben darse las condiciones para el acceso a una educación de calidad. En este sentido, las TIC desempeñan un papel fundamental. En la era de la información y el conocimiento, la educación con tecnología es uno de los indicadores de una buena calidad en esta. En la Edad Media el conocimiento estaba en manos de unos pocos, por el contrario, en la actualidad es tan abundante, que una de las competencias que debe tener cualquier ciudadano es el uso adecuado de las TIC, es decir, sacar el mejor provecho de la información disponible en la red para el proyecto personal y social de cualquier ciudadano. De allí que un ciudadano con estas capacidades puede buscar, clasificar y usar la información en la red, de manera tal que el conocimiento se convierta en un vehículo para entender y cambiar su realidad. Garantizar una educación de calidad para las clases menos

favorecidas se ha convertido en uno de los ejes fundamentales en los esfuerzos por reducir la desigualdad social.

A continuación, se analizará el uso de las TIC como herramienta mediadora en los procesos de aprendizaje, convirtiéndose en un indicador de calidad en la educación.

## Educación de calidad

Durante el desarrollo de la investigación *Uso de las TIC como democratización del conocimiento* se ha identificado la categoría “educación de calidad” como un nodo articulador que permite diferenciar la educación como mera transmisión de conocimientos, sin discriminar los factores que hacen parte del proceso de enseñanza, y, de otra parte, la educación de calidad que reviste el análisis de un amplio número de variables.

Existe consenso en que los niveles de educación cursados determinan no solo las oportunidades laborales del individuo, sino también la ocupación y el nivel de salario que obtendrá en el mercado laboral. Ello establece a la educación como un factor clave para la movilidad social. De hecho, “estimaciones recientes han mostrado que la calidad de la educación es un mejor predictor del crecimiento económico que medidas de cantidad como el número de años promedio o las tasas de cobertura” (Barrera, 2012).

A pesar del panorama desalentador en materia de educación en Colombia, los niveles de cobertura han venido aumentando.

Entre el año 2002 y el año 2009 en Colombia se dieron aumentos importantes en la tasa de cobertura bruta y aumentos un poco más moderados en la tasa de cobertura neta. La tasa de cobertura bruta total pasó de un poco más de 90 % a un poco más de 105 %, la tasa de cobertura neta total pasó de un poco más de 84 % a 90 %. La diferencia entre estas dos tasas muestra que los avances más importantes fueron en cubrir rezagos educativos. (Barrera, 2012, p. 4)

Sin embargo, el mayor inconveniente del país sigue siendo la calidad de la educación básica y media, de allí que la eficiencia de la inversión en educación dependa en mayor medida de que todos los actores del proceso den lo mejor de sus capacidades, con el fin de brindar una educación de calidad para todos. Son varios los indicadores por tener en cuenta a la hora de evaluar la calidad de la educación, por ejemplo, planta docente: uno de los problemas que enfrenta el sistema de educación pública es la pervivencia de dos regímenes de carrera, con marcos de evaluación y asenso bastante diferentes, impidiendo la adaptación y actualización pedagógica de la mayor parte de los profesores; planta física: la distribución del presupuesto vs cobertura afecta en mayor medida a las

instituciones rurales, en donde conectividad, mobiliario, e infraestructura entre otros presentan rezagos importantes, además “programas gubernamentales como familias en acción y subsidios a la asistencia escolar no han arrojado los resultados esperados” (Barrera, 2012).

Los resultados del sistema de educación colombiano según los indicadores comparativos de rendimiento académico internacionales muestran que los estudiantes colombianos tienen un nivel menor que los estudiantes de países en condiciones sociales similares. De acuerdo con los resultados de las pruebas *Programme for International Student Assessment (PISA)* 2009, de 64 países participantes, Colombia ocupó el puesto 58, a pesar de los sesgos metodológicos en tanto contexto específico y metodología aplicada en cada país participante. Es decir que una proporción muy alta de los jóvenes escolarizados que tienen 15 años en Colombia carecen de conocimientos y competencias básicas para desenvolverse en la sociedad moderna.

Al interior del país, los resultados de las pruebas de Estado Saber 3°, 5°, 9°, y 11° muestran que existen importantes desigualdades en la calidad de la educación. Los conocimientos y competencias de los estudiantes colombianos están distribuidos de forma bastante desigual. “Los estudiantes de la zona rural tienen peor desempeño que los de las zonas urbanas, y los estudiantes de estratos socioeconómicos bajos tienen peores desempeños que los de estratos socioeconómicos altos” (Barrera, 2012). Uno de los indicadores fundamentales de calidad con los que cuenta un sistema de educación eficiente es el uso de la tecnología en las estrategias de aprendizaje, a continuación, se expondrá algunos de estos aspectos de la educación con medicación de la tecnología.

## Educación con tecnología

Las relaciones entre educación y tecnología no pueden reducirse a algo instrumental como tradicionalmente se ha venido haciendo, por eso va más allá del uso del computador en los procesos de aprendizaje y la construcción de material didáctico. Los procesos de la tecnología y la educación han acompañado al ser humano desde los principios de la historia. La educación con tecnología implica “la formación en ciencias básicas, el trabajo en laboratorios que genere experiencia científica y tecnológica, y el fomento de la creatividad e innovación tendientes al desarrollo humano y social” (Peña y Otalora, 2018). El desarrollo de las tecnologías de la información y la comunicación han permeado todos los campos del saber humano, la educación ha sido uno de los de mayor crecimiento. Las posibilidades que ofrecen estas tecnologías no tienen limite, día a día se exploran nuevos usos, al punto de convertirse en herramientas imprescindibles en cualquier sistema de educación en el mundo.

Varios son los programas gubernamentales que intentan actualizar el sistema de educación pública en materia de metodologías de educación con mediación de la tecnología. Computadores para Educar (CPE) es un claro ejemplo de cómo una iniciativa a la cual se le han destinado importantes recursos económicos no ha cumplido con los objetivos para los que fue creado como un indicador de calidad en la educación. Esta iniciativa impulsada desde el Ministerio de las TIC tiene como propósito reducir la brecha digital entre los jóvenes de los centros urbanos y los de regiones apartadas del país, además de brindar oportunidades de acceso al conocimiento a través de la tecnología, para los estudiantes de las clases menos favorecidas.

Es el mayor oferente de TIC en las sedes educativas públicas nacionales desde el 2000. Uno de los objetivos que se propone este programa es elevar los índices de rendimiento académico de los estudiantes de instituciones públicas especialmente en las áreas rurales, con el fin de otorgarles mayores oportunidades en un mundo globalizado. La implementación de este programa se divide en tres fases: i) dotación de equipos de cómputo (computadores portátiles y tabletas), ii) capacitación de la planta docente a través de cursos de una duración aproximada de 150 horas durante 15 meses, con el fin de generar habilidades básicas y lograr la inserción de las TIC en los currículos académicos, y, por último, iii) el mantenimiento y reposición de los equipos.

Si bien CPE ha logrado aumentar los índices de rendimiento académico, reducir la deserción escolar y aumentar el acceso a la educación superior, la efectividad del programa depende en gran medida de la capacitación de los docentes para incorporar las herramientas TIC a los currículos escolares y las prácticas pedagógicas de los docentes (Rodríguez, 2011, p. 54). Por lo mismo, “la imposibilidad de contar con planta docente rural preparada para enfrentar el reto de la integración TIC a los currículos escolares en una sociedad globalizada, hace que la brecha digital y social entre los estudiantes urbanos y rurales aumente” (Imbernón, 2009).

“El impacto en el aumento de los niveles académicos en las pruebas de Estado Saber 11 ha sido mínimo en las áreas evaluadas” (Barrera y Linden, 2009). Ha habido un impacto positivo en la disminución de la deserción escolar y un aumento del número de estudiantes que accede a la educación superior. Cuanto mayor sea el número de años de permanencia del programa en las instituciones, los resultados serán progresivos. Si bien existe una política pública en materia de inserción de las TIC para el mejoramiento de la calidad de la educación, el programa CPE no ha logrado una articulación efectiva entre el aprovisionamiento de equipos de cómputo y la adquisición de habilidades digitales significativas en los estudiantes.



La mayoría de las instituciones educativas no están preparadas para la implementación de programas con una carga de uso de la tecnología en un sentido amplio. Se están desarrollando algunas estrategias con mediación de tecnologías, pero ello no implica modificar de fondo prácticas de educación propias de un escenario análogo. Los modelos pedagógicos que integran estrategias de aprendizajes innovadoras con el uso de las TIC, implican ritmos de aprendizaje diferentes, modificación del papel del docente, trabajar tendencias educativas para la mediación tecnológica, flexibilizar la evaluación, entre otros aspectos claves dirigidos a una generación con vocación digital.

La mediación de la tecnología en el proceso de aprendizaje desarrolla habilidades en los sujetos en cuanto al acceso a la vasta información disponible en la red, permitiendo la inclusión de todas las clases sociales, la posibilidad de acceder desde cualquier lugar “ubicuidad”, entre otros aspectos, que se expondrán a continuación en lo que se ha denominado la democratización del conocimiento.

## Democratización del conocimiento a través de las TIC

Quizás la categoría de análisis que ha transversalizado en mayor medida la investigación es “democratización del conocimiento”, toda vez que incluye el uso de la tecnología como mediadora en el proceso de enseñanza y aprendizaje y convierte su uso en un indicador de calidad en la educación. Igualmente, articula las categorías de análisis en una estrategia para la construcción de una ciudadanía activa políticamente, como forma de revertir las condiciones progresivas de desigualdad social en el país. Las TIC hoy se encuentran a la vanguardia de los cambios sociales, su impacto puede ser comparable con los efectos conseguidos por la imprenta o la máquina a vapor. Para el caso de Latinoamérica, en la última década, los gobiernos de la región han impulsado el uso de las TIC como política pública en materia de educación, debido a su clara relación con la democratización del conocimiento y la “reducción de la brecha digital” (IIPE-UNESCO, 2014).

“Las TIC son fundamentales para la democratización del conocimiento” (Aguirre, 2012). Se constituyen como una herramienta primordial para la construcción de ciudadanía y la proyección del crecimiento social. Un ciudadano que posee habilidades digitales tiene acceso casi ilimitado a las redes de información presentes en la web, lo que le permite saberse en igualdad de condiciones como sujeto de derechos, por lo menos en el acceso a la información. Las posibilidades de acceso masivo al conocimiento requieren el desarrollo de competencias en cuanto a la búsqueda, clasificación y uso apropiado de la información para

producir nuevos saberes. A través de la construcción de la justicia cognitiva que involucra centralmente a las TIC, es viable la construcción de la justicia social.

El diseño de políticas públicas en esta materia representa un reto para el Estado. Su complejidad radica en la multiplicidad de variables que deben ser tenidas en cuenta: formación docente, descentralización de las políticas públicas enfrentando la relación urbano-rural, adecuación administrativa para establecer metodologías que permitan focalizar eficientemente los recursos, entre otras.

Es necesario en este sentido atacar las desigualdades en el uso de las TIC que se agrupan en tres brechas digitales: la brecha del acceso, la brecha de la calidad de su uso y la brecha de la oferta educativa de currículos adaptados a las nuevas tecnologías. En la primera, se han focalizado los esfuerzos estatales; sin embargo, no basta con la simple instrumentalización del ordenador, es necesario el desarrollo de competencias específicas para el uso eficiente de las TIC. La oferta de las instituciones educativas demanda docentes innovadores, con la suficiente entereza para deconstruir lo aprendido y abrirse a las nuevas necesidades de una sociedad globalizada y digital. La escuela se configura entonces como un espacio privilegiado para la satisfacción de estas necesidades sin sobrevalorar, claro está, el uso de las TIC.

Todos los docentes, sin importar el área del conocimiento, deben estar en capacidad de responder a estos nuevos retos, ya que pueden usar las TIC como una herramienta para lograr los objetivos propios de cada asignatura. La sociedad del conocimiento y la información demanda nuevas competencias y habilidades para la formación de una ciudadanía activa, crítica y reflexiva. Los docentes que han asumido el reto de integrar estas estrategias han dado cuenta tanto de las potencialidades, como de las falencias a la hora de evaluarlas; sin embargo, sigue siendo un compromiso ético con la calidad de la educación en materia de actualización de nuevas estrategias innovadoras integradas a los currículos escolares.

La educación se ha proyectado como uno de los campos con mayor potencial para llevar a cabo los principios de la democratización del conocimiento a través de las TIC. Entre ellos se encuentran: el acceso a la información, la inclusión social, la alfabetización tecnológica en los espacios formales y la reducción de la brecha digital.

Empero, no basta con describir un contexto de forma detallada y analizarlo sistemáticamente. El compromiso ético de cualquier educador o investigador incluye además el planteamiento de una propuesta para dar solución a los problemas descritos. En este orden de ideas, a continuación, se presenta una propuesta pedagógica como respuesta a los problemas que viven los estudiantes del sector rural, en cuanto al acceso a una educación de calidad que brinde

las herramientas necesarias para revertir las condiciones de desigualdad social presentes en el país.

## **Propuesta pedagógica**

La investigación *Uso de las TIC como democratización del conocimiento* parte de la necesidad de llevar a la escuela estrategias didácticas innovadoras integradas a los currículos académicos con la mediación de las TIC. En la actualidad, el elevado nivel de información en la red y la multiplicidad de formatos existentes exigen de la escuela una adaptación que permita, por una parte, el acceso a la información de forma sistemática y eficiente, convirtiéndola en una herramienta efectiva para el acercamiento al conocimiento, y, por otra parte, la formación de una ciudadanía activa, crítica y transformadora de su realidad, que encuentra en la educación un medio para mejorar sus condiciones reales de existencia, y de esa manera revertir la creciente desigualdad social vivida en el país.

Es una iniciativa desde la academia para responder a las necesidades de los estudiantes de menores recursos en las regiones más apartadas del país, para los cuales el acceso a la educación superior solo es posible a través de la educación pública. Teniendo en cuenta que la prueba Saber 11 es el filtro que utiliza el Estado colombiano para subsidiar la educación de los estudiantes menos favorecidos, se convierte en el primer reto por superar para garantizar el derecho a la educación.

La propuesta pedagógica inicia con la configuración de un grupo de estudiantes, cuyo avance en el proceso será analizado bajo los lineamientos del enfoque metodológico de estudio de caso. Estos estudiantes cuentan con los medios tecnológicos y la disposición para el desarrollo de actividades con metodología de aprendizaje virtual, enmarcada en el modelo pedagógico de constructivismo social, con mediación de las TIC, integrado a los lineamientos y estándares básicos de competencia para el área de ciencias sociales propuestos por el Ministerio de Educación Nacional (MEN). Es importante aclarar en este punto que evidentemente existe una contradicción al momento de seleccionar el grupo de estudio, ya que está integrado por los estudiantes que cuentan con los medios tecnológicos adecuados para la metodología propuesta. De hecho, se excluye a la mayoría de estudiantes que no cuentan con estos recursos; sin embargo, es allí donde la propuesta tiene mayor relevancia, pues demostrará la necesidad de reducir la brecha tecnológica de los estudiantes del sector rural y de las clases menos favorecidas al mínimo.

La planeación, diseño e implementación de las estrategias didácticas con uso de las TIC entre los que se cuentan: actividades tecnológicas escolares, objetos

virtuales de aprendizaje, productos transmedia e hipermedia toman como base el análisis de los resultados de las Pruebas Saber 11 2018, en el área de ciencias sociales y competencias ciudadanas en la institución educativa Pablo Valette, que cuenta con una población estudiantil eminentemente rural.

La propuesta tiene como uno de sus objetivos mejorar la calidad de la educación de los estudiantes en las competencias específicas evaluadas por el MEN, lo que se espera repercuta en el resultado de las pruebas de Estado y se convierta en un valioso aporte desde el área de ciencias sociales en la preparación de los estudiantes, para acceder y continuar en la educación superior. Igualmente, puede ser un insumo académico para el diseño de políticas públicas en materia de educación, que tomen como referente los resultados de la investigación, con el fin de mejorar la calidad de la educación a través de la educación con mediación de la tecnología, y cumplir con una de las finalidades de la educación pública, en el sentido de reducir la pobreza consecuencia de la desigualdad social.

La información recolectada será analizada a través de la metodología de investigación cualitativa, sin excluir elementos de metodología cuantitativa, ya que se han demostrado las ventajas de un modelo mixto, que incluye el uso de diversos métodos de recolección de información como entrevistas, encuestas, formularios autodiligenciados, entre otros. Se espera que esta metodología ofrezca una perspectiva desde las vivencias de los estudiantes en cuanto a las formas de relacionarse con el conocimiento a través de las TIC.

## Conclusiones

La realidad colombiana se desarrolla bajo condiciones marcadas de desigualdad social. Existe una relación directa entre esta situación y la pobreza, que es el tema más importante por solucionar en la agenda política de la mayoría de países en el mundo. Este contexto afecta de forma directa el sistema de educación pública, en cuanto a la oferta de un servicio con estándares de calidad que permita cumplir con los fines de la educación. Fines entre los que se encuentra quizás el más importante: la movilidad social como estrategia eficaz en la reducción de la pobreza. El acceso y la calidad disímil en el sistema educativo colombiano vulnera este derecho fundamental para miles de estudiantes de las regiones apartadas de los centros urbanos, y de los estratos socioeconómicos con mayores necesidades.

Medir el impacto de las políticas públicas en materia de calidad de la educación es un reto para el Gobierno nacional. La complejidad en este sentido radica en que son varios los factores por tener en cuenta a la hora de evaluar la calidad de la educación. Algunos de ellos son la planta física, la planta docente, los

recursos asignados a las instituciones que se discriminan entre el sector rural y el urbano, los subsidios a la demanda educativa, el plan de alimentación escolar, entre muchos otros. Sin embargo, hay un factor en especial que llama la atención en cuanto a las potencialidades que representa el acceso a la información y al conocimiento. Se trata de la inserción de las tecnologías de la información y la comunicación en los currículos escolares, precisamente en la era del conocimiento y la información.

La integración de las TIC al sistema de educación pública como un indicador de calidad de la educación es aún una tarea pendiente por el Estado colombiano, a pesar de los avances que ha habido en cobertura. Las posibilidades que ofrece la web en cuanto acceso a grandes bases de información —que evidentemente superan las viejas estrategias de aprendizaje, apalancadas en libros de texto y el saber intuitivo del docente como eje del proceso de aprendizaje— requieren de un mayor compromiso por parte de todos los actores del proceso educativo. Esta labor inicia por el Gobierno nacional que, a pesar de los esfuerzos en materia de provisión de equipos de cómputo y conectividad, con programas como por ejemplo “computadores para educar”, aún no logra integrar las TIC al currículo escolar como un indicador de calidad en la educación, lo que hace patente la brecha digital entre el sector rural y urbano.

No basta con llevar tecnología a las instituciones. Esto sería sobrevalorar el uso de las TIC por sí mismas. Debe existir una adaptación adecuada para que el modelo pedagógico se acople a los ritmos de aprendizaje que demanda el uso de estas tecnologías. Lo anterior implica, por ejemplo, una planta docente preparada para asumir el reto de la actualización de sus prácticas pedagógicas diarias. Es en este tipo de rezagos en donde el Estado debe apalancar el proceso de actualización, ofreciendo alternativas de cualificación del talento humano, además de la provisión de equipos de cómputo, conectividad y mantenimiento.

El contexto mundial marcado por el vertiginoso desarrollo de la tecnología que ha permeado todos los aspectos de la vida cotidiana demanda competencias específicas de los sujetos en la era digital, en cuanto al acceso, clasificación y uso de la información disponible en la red. Por ende, el sistema educativo debe adaptarse a estas circunstancias ofreciendo las herramientas necesarias para el desarrollo de estas habilidades tecnológicas. Esto permitirá la integración al sistema laboral, de una parte, como elemento clave en la formación de cualquier sujeto, y, de otra parte, el acceso al conocimiento a través de las TIC, para que aportar a la formación de una ciudadanía activa consciente de su realidad, y que se proponga, a través de los medios democráticos a su alcance, transformar a la sociedad en una más justa e igualitaria.

## Referencias

- Aguirre, J. (2014). *Las TIC y la democratización del conocimiento. Un análisis desde las “voces” de docentes innovadores*. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. [https://bdigital.uncu.edu.ar/objetos\\_digitales/6950/aguirre4.pdf](https://bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitales/6950/aguirre4.pdf)
- Barrera, F. (2012). Calidad de la educación básica y media en Colombia: diagnóstico y propuestas. *Serie Documentos de Trabajo Universidad del Rosario*, 126. <https://ideas.repec.org/p/col/000092/010078.html>
- Barrera y Linden. (2009). The use and misuse of computers in education: evidence from a randomized experiment in Colombia. *Impact Evaluation Series*, 29, 2-26. <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/4032/WPS4836.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Borja, J. (2003). *La ciudad conquistada*. Alianza editorial.
- Danani, C. (2008). América Latina luego del mito del progreso neoliberal: las políticas sociales y el problema de la desigualdad. *Ciências Sociais Unisinos*, 44(1), 39-48. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=938/93844104>
- García-Muñoz, H., Bracho, T., Ibarrola, M., Rodríguez-Gómez, R. y Schmelkes, S. (1998). Educación y desigualdad social. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 3(6). <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=140/14000607>
- Imbernón, F. (2009). *La profesión docente ante los desafíos del presente y del futuro*. Universidad de Barcelona. [http://www.ub.edu/obipd/docs/la\\_profesion\\_docente\\_ante\\_los\\_desafios\\_del\\_presente\\_y\\_de\\_l\\_futuro\\_imbernon\\_f.pdf](http://www.ub.edu/obipd/docs/la_profesion_docente_ante_los_desafios_del_presente_y_de_l_futuro_imbernon_f.pdf)
- Instituto Internacional de Planeamiento de la educación. (2014). La integración de las tecnologías de la información y la comunicación en los sistemas educativos. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000150785>
- Peña, F. y Otálora N. (2018). Educación y tecnología: problemas y relaciones. *Pedagogía y Saberes*, 48, 59-70. <http://www.scielo.org.co/pdf/pys/n48/0121-2494-pys-48-00059.pdf>
- Ramos, A. (2018) *A Broken Social Elevator? How to promote social mobility*. OCDE <https://www.oecd.org/social/soc/Social-mobility-2018-OverviewMainFindings.pdf>
- Rodríguez, C. (2011). *Impacto del programa “Computadores para educar” en la deserción estudiantil, el logro escolar y el ingreso a la educación superior*. [Tesis de grado]. Universidad Externado de Colombia. <https://bdigital.uexternado.edu.co/bitstream/001/822/1/CCA-spa-2018>

-Eficacia\_del\_programa\_Computadores\_para\_Educar\_en\_la\_apropiacion\_  
de\_las\_TIC\_en\_los\_estudiantes.pdf

Romero, A. (2002). *Globalización y pobreza*. Universidad de Nariño. <http://bdigital.unal.edu.co/5155/1/GlobalizaPobrezaRomeroLibro.pdf>

# Una propuesta en educación CTS para la enseñanza del inglés

Juan Felipe Raigoso Díaz\*

## Resumen

Este trabajo recoge los aspectos metodológicos y de diseño de una propuesta educativa para la enseñanza del inglés como lengua extranjera hacia usuarios independientes del idioma. A través de una metodología de contenedores y enmarcado en una línea de educación CTS, se abordan contenidos periodísticos con el fin de apropiarlos y adecuarlos para la elaboración de materiales en la enseñanza de esta lengua que permitan traer al aula asuntos sobre la ciencia, la tecnología y la sociedad y, a su vez, posibiliten trasladar su enseñanza de materiales gramaticales artificiales a contenidos actuales, reales y con relevancia cultural y científica.

**Palabras clave:** enseñanza del inglés, materiales didácticos, contenedores, educación CTS.

---

\* Universidad Distrital Francisco José de Caldas, pipe3059@gmail.com



## An STS Education Proposal for Teaching English

### Abstract

This paper gathers the methodological and design aspects of an educational proposal for teaching English as a foreign language to independent users of the language. Through a containers' methodology and framed within an STS education line, journalistic contents are approached in order to appropriate and adjust them to elaborate materials for the teaching of this language so as to bring science, technology and society matters to the classroom and, at the same time, enable the shift of its teaching from grammatical and artificial materials to current, actual and with cultural and scientific relevance contents.

**Keywords:** English teaching, teaching materials, containers, STS education.

### Introducción

Dentro del caso colombiano, los procesos instruccionales para la enseñanza del inglés se han visto, regularmente, escrutados y reprobados dados los bajos índices de proficiencia. Como lo denota Sánchez (2013), al analizar y comparar los desempeños de los estudiantes de educación media y superior en los exámenes nacionales de calidad de la educación en el 2011, existen porcentajes realmente preocupantes con respecto a estos niveles de dominio.

Por su parte, la organización internacional de educación Education First<sup>2</sup> (2019) en su novena edición del estudio English Proficiency Index<sup>3</sup> reveló que, dentro de la lista de 100 países que participaron, Colombia ocupó el puesto número 68 y que, dentro de Latinoamérica, el país ocupó el puesto 17 de 19 consultados. Entre algunos otros hallazgos se tiene que el país descendió ocho posiciones en comparación con el *ranking* anterior y que algunas de las ciudades principales como Bogotá, Medellín, Cali, Bucaramanga, Cúcuta e Ibagué tuvieron un nivel de desempeño bajo, a diferencia del resto de ciudades las cuales tuvieron un nivel de desempeño muy bajo.

No obstante, existen elementos de tipo causal que permiten entrever algunas de las razones por las cuales estos niveles de proficiencia discrepan tanto con las metas establecidas dentro de los planes de bilingüismo en el país. Uno

.....  
2 "EF Education First ([www.ef.com](http://www.ef.com)) es una empresa internacional de educación que se enfoca en el idioma, la academia, el intercambio cultural y los viajes educativos". (Education First, 2019, p. 4).

3 Prueba estándar de inglés que pretende brindar "una forma estandarizada para comparar la adquisición de las habilidades de inglés a nivel internacional" (Education First, 2019, p. 4).

de estos tiene que ver con la calidad docente y su formación. De acuerdo con Barón y Bonilla (citados por Sánchez, 2013), la calidad docente en el país es “relativamente mala” (p. 23). En tal sentido, se resaltan, principalmente, los modelos pedagógicos que no solamente tienen lugar en las aulas de las escuelas, sino que también están presentes en los espacios de la academia. Siguiendo esta hipótesis, Clavijo (2016) asevera que la preparación de los docentes de inglés en las universidades del país aún se centra, principalmente, en enfoques gramaticales, tradicionales y descontextualizados. Esto lo corrobora Cárdenas (citado por Clavijo, 2016) cuando afirma lo siguiente:

[...] los modelos de transmisión de conocimientos orientados al desarrollo de habilidades de lenguaje aún existen en las universidades; las perspectivas educativas que consideran a la persona como un individuo social y promueven un modelo crítico de la educación rara vez se encuentran. (p. 9)

En paralelo, y como eje fundamental para la propuesta que aquí tiene lugar, está el problema con los materiales a partir de los cuales los maestros de inglés guían su instrucción. De acuerdo con lo establecido por Madrid (2001), el papel que los materiales juegan en el proceso de enseñanza y aprendizaje es vital, en tanto estos “nos sirven de puente entre lo que se enseña y se aprende y el mundo real. Por eso, el material didáctico sustituye a la realidad y trata de representarla de la mejor forma posible, facilitando su objetivación” (p. 213).

Empero, surgen preocupaciones con respecto a los usos, medios, papeles y modelos que estos materiales han asumido. Una de las más grandes preocupaciones nació con la llamada era digital. Cuando la predominancia de los materiales impresos inundaba las aulas alrededor del mundo, la llegada del internet, y todo lo que esto supuso en términos de alcances digitales, inició un proceso de desplazamiento del material impreso a digital. Sin embargo, algunos lograron entender que la transferencia de lo impreso a lo digital requiere mucho más que una traducción de contenidos. Aun cuando esta preocupación predominara en los debates educativos, hay quienes desde antes entendían que el problema, al menos en gran medida, tenía y tiene que ver con la forma en la que estos presentan los contenidos y la manera en la que los abordan, más allá del formato en sí.

Si analizamos, por ejemplo, el problema con los materiales desde el espectro lingüístico de la propuesta, vemos que estos (aunque no en su totalidad) se caracterizan por ser artificiales y presentar estructuras instruccionales gramaticales, las cuales sitúan un gran énfasis en ejercicios de traducción y compleción de oraciones, lo que se configura como una forma anacrónica de presentar una nueva lengua. Por su parte, desde el otro lado del espectro, el de la educación CTS, observamos que la división curricular clásica, como se examinará

más adelante, presenta una serie de prescripciones que etiquetan y segregan el conocimiento y que, en palabras de Gordillo (2014), suponen un obstáculo en términos de los fines de la educación.

Se precisa de nuevas propuestas curriculares educativas que permitan una conjunción oportuna de los saberes necesarios para la formación de sujetos contemporáneos en donde las competencias tales como la comprensión y la valoración de una sociedad impregnada por elementos propios de la ciencia y la tecnología puedan confluír; en palabras de Gordillo y Osorio (2012):

Una educación para la cultura científica debe servir, sin duda, para que los alumnos conozcan las claves que permiten entender el mundo en que vivimos y manejarse en él. Pero también debe contribuir al desarrollo de las destrezas que les permitirán valorarlo y que les capacitan para enjuiciar las consecuencias y las disyuntivas que surgen con el desarrollo de la ciencia y la tecnología. Aprender a valorar es aprender a interrogarse sobre el valor de las cosas y las acciones humanas. Y tales preguntas no son menos importantes en relación con la ciencia y la tecnología. (p. 198)

Se requiere, por tanto, de materiales didácticos que posibiliten una transición significativa entre los diferentes estadios en el aprendizaje de una lengua extranjera, en donde este (el aprendizaje) se pueda situar desde contextos sustancialmente reales y relevantes para las juventudes actuales lo que, en última instancia, permita la consecución de los logros tanto lingüísticos como en materia de educación CTS.

## **Educación CTS y metodología de contenedores como propuesta**

La educación, como pilar fundamental de toda sociedad, consiste desde sus orígenes en la formación de determinados modelos de personas de acuerdo con los valores predominantes (Pagès, 2007, p. 205). Por ello, las instituciones como centros principales que reconocen y promueven la necesidad de una educación de calidad resaltan hoy la importancia en la formación de sujetos libres, responsables y democráticos. No obstante, las clásicas divisiones curriculares que tienen lugar en las escuelas del mundo no permiten impulsar una consigna que posibilite tales fines. En una actualidad en donde los avances científicos y tecnológicos devienen dentro de un esquema social y ambiental surgen, por lo tanto, preocupaciones por mantener el equilibrio entre estas esferas e instruir sujetos que puedan actuar de forma congruente y democrática en dicho contexto.

Dentro de esta última línea de pensamiento, emerge la educación CTS como camino a seguir, en donde los desafíos actuales apuntan a “conciliar la ciencia

y la tecnología orientada hacia la innovación productiva con la preservación de la naturaleza y la satisfacción de necesidades sociales” (Mas *et al.*, 2001, p. 2). Aunque no existe un consenso alrededor de este concepto en tanto no hay una visión única o ampliamente aceptada, Fensham *et al.* (citados por Pedretti y Nazir, 2011) manifiestan que la educación CTS, a nivel general, examina la interrelación entre la ciencia y el mundo social. Asimismo, afirman que muchos documentos y prácticas alrededor del mundo concuerdan en la importancia de las conexiones entre los conceptos de ciencia, tecnología, sociedad y medio ambiente, y convergen en el reconocimiento de que la enseñanza de las ciencias va más allá de “la simple adquisición de conceptos científicos” (p. 603).

Entonces, dentro de los propósitos que sustentan la metodología aquí utilizada, la educación CTS se convierte en un elemento que permite formular propuestas para una formación de actitudes y valores particulares hacia la ciencia y la tecnología y su incidencia en la sociedad; ello, con el fin de “ejercer responsablemente como ciudadanos y poder tomar decisiones razonadas y democráticas en la sociedad civil” (Mas *et al.*, 2001, p. 2).

Dentro de este marco de preocupaciones y oportunidades, surge la propuesta metodológica a partir de la cual nace la intención de este trabajo. El proyecto *Contenedores* nace en el 2009 de la mano del profesor Mariano Martín Gordillo (2014) como una propuesta para “superar la lógica de las asignaturas y las prescripciones” (párr. 5), y a través del cual se propone resignificar la enseñanza en todos los niveles educativos. Este proyecto, enmarcado dentro de un proyecto con iniciativas de divulgación de la ciencia y la tecnología, surge como una propuesta en red en tanto la construcción de una comunidad de educadores<sup>4</sup> quienes, como se estableció previamente, ven en el currículo tradicional una limitación para llegar a los fines máximos de la educación y de la educación CTS, propiamente dicha.

Por ende, desde sus inicios hasta el hoy, este proyecto recoge en su espacio virtual<sup>5</sup> un banco de recursos con cientos de materiales didácticos para la cultura científica, los cuales parten de una serie de contenidos periodísticos y sus consecuentes tratamientos. En virtud de este tipo de contenidos, se tiene que, a diferencia de los textos y materiales convencionales, los contenidos periodísticos se caracterizan por ser más completos, concisos, organizados y significativos, además de resultar más interesantes y atractivos debido a su esquema y modelo económico de difusión; este debe resultar agradable ante quien lo lee. De igual manera, estos, en gran medida, guardan un valor social e histórico en

4 Comunidad de Educadores Iberoamericanos para la Cultura Científica de IBERCIENCIA.

5 <http://ibercienciaoei.org/contenedores/index.php>

tanto representación de la realidad, y aproximan elementos importantes al lector como la polémica y la controversia.

A partir de dichos materiales, se realizan siete divisiones o clasificaciones denominadas *contenedores*, las cuales aglomeran una serie de contenidos y conocimientos sin fronteras disciplinares, pero con rasgos distintivos que permiten una clasificación que va más allá de las prescripciones curriculares actuales. Estos son los retos de la salud y la alimentación, los desafíos ambientales, las nuevas fronteras de la materia y la energía, la conquista del espacio, el hábitat humano, la sociedad digital y otros temas de cultura científica. Todas estas clasificaciones, aunque abarcan aquellas ordenaciones curriculares clásicas, también vislumbran temas fronterizos trascendentales “que interesan y preocupan más allá (o más acá) de esas ciencias.” (Gordillo, 2009, párr. 5).

## Propuesta metodológica

El diseño que deviene de cada una de las propuestas didácticas reunidas en el banco de recursos anteriormente mencionado parte siempre, como núcleo conceptual, de un documento de tipo periodístico. En este orden de pensamiento, a partir de cada documento (los cuales se organizan en aquellos siete contenedores) emergen una serie de actividades que, desde amplios enfoques y ámbitos académicos como los conceptuales, críticos, valorativos y de comprensión (entre otros) proporcionan una guía abierta para ser usada de manera libre por el docente en el aula, adaptándola a los contextos educativos particulares. Es, de hecho, característico en estos materiales que sean utilizados en asignaturas convencionales, aunque estos no sean disciplinados en sí. De allí, nace la oportunidad para superar dichas fronteras desde el quehacer educativo cotidiano.

Al respecto de las actividades, se proponen en promedio diez actividades las cuales buscan desarrollar habilidades en el estudiantado como la comprensión, la valoración, la conceptualización, la investigación, la crítica, la creación, etcétera. Estas actividades propuestas varían según la intencionalidad del docente y los contenidos mismos del documento periodístico en sí. Se presenta, sin embargo, un elemento en común en cada una de las propuestas didácticas; esto es, un cuadro con diez frases en donde, a través de valoraciones como falso o verdadero, se busca promover la lectura de los textos y su comprensión.

Finalmente, se presenta un apartado de propuestas o sugerencias para el profesorado, que, a través de sencillas indicaciones, se plantea como una guía pedagógica a partir de la cual los profesores, sin desconocer los aspectos particulares de cada aula, pueden establecer una ruta instruccional. A continuación, se incluye uno de los ejemplos de propuesta didáctica a partir de un material

periodístico titulado *Slowing the Coronavirus Is Speeding the Spread of Other Diseases* del sitio digital del periódico estadounidense *The New York Times*<sup>6</sup>. Se presenta el tratamiento original en inglés (tabla 1) y una versión en español para propósitos de evaluación del trabajo realizado (tabla 4).

## Adjustment classification sheet

**Tabla 1.** Ficha de catalogación de la noticia (en inglés)

<b>Title</b>	Slowing the Coronavirus Is Speeding the Spread of Other Diseases	
<b>Author</b>	Jan Hoffman and Ruth Maclean (2020)	
<b>Source</b>	The New York Times	
<b>Summary</b>	The current pandemic, coronavirus, has become the most addressed matter in recent times, which is overshadowing other diseases and, in doing so, fuelling their spread. The World Health Organization and UNICEF declared vaccination campaigns dangerous as crowds may contribute to COVID-19 outbreaks and so vaccine supplies were halted. Because of this, some other diseases have started to flare around the globe; diphtheria, cholera, measles, among others. Experts are specially concern for the latter, as it is said to be more contagious than coronavirus and is ravaging some countries, in particular, the Democratic Republic of Congo. Given this situation, health organizations are urging nations to resume these immunization campaigns as soon as possible.	
<b>Published</b>	Published June 14, 2020 Updated September 30, 2020	
<b>Format</b>		News
	X	Article
		Interview
		Opinion piece
<b>Container</b>	X	Health and nutrition challenges
		Environmental issues
		The new borders of matter and energy
		Space conquest
		Human habitat
		Digital society
		Other scientific culture matters

**Fuente:** tomado y adaptado del modelo planteado en los materiales contenidos en la página del proyecto Contenedores: <http://ibercienciaoei.org/contenedores/index.php>

6 <https://www.nytimes.com/2020/06/14/health/coronavirus-vaccines-measles.html>

### Teaching proposal (activities for students)

1. Read the following statements and mark true (T) or false (F) accordingly.

**Tabla 2.** Tabla de afirmaciones sobre el artículo (en inglés)

	T	F
Due to the incommensurate attention coronavirus is getting, many other diseases are being disregarded.		
Doctors are positive that this diversion of attention will not result in avoidable deaths.		
The World Health Organisation has stated that vaccination is one of the most important means for preventing communicable diseases.		
All of the Democratic Republic of Congo's provinces were swamped by Measles cases.		
African parents were more than happy to know that measles shots were brought for their children.		
	One of the most recent reports show that there were around 10 million cases of measles worldwide.	
	Vaccination rates have only decreased in poor countries.	
	A recent survey shows that nearly 10 million children are at risk of missing their routine shots.	
	Concerns about Pakistan and Afghanistan were raised as a number of Poliovirus type cases have appeared.	
	Vaccines all over the world would regulate in the next 18 months if the pandemic were to be cleared within 3 months.	

**Fuente:** tomado y adaptado del modelo planteado en los materiales contenidos en la página del proyecto *Contenedores*: <http://ibercienciaoei.org/contenedores/index.php>

**Tabla 3.** Quiniela sobre la lectura (en inglés)

	Agree	Uncertain	Disagree
Coronavirus, as the most recent global pandemic, should receive most organization's efforts.			
Deadlier diseases such as cancer and tuberculosis should receive the world's attention.			
There should be a line between the coronavirus and other diseases since they all need to be acknowledged and approached equally.			
Vaccines are important and should be gotten even during this pandemic.			
Vaccines are important but should be paused during this pandemic.			
Vaccines are not important and so should be skipped by everyone.			
The coronavirus pandemic is being tackled equally all over the world.			
Governments around the globe are handling the pandemic in a proper manner.			
Pandemics have proven to be more dangerous than other known diseases.			
Vaccines are the most effective way to prevent communicable diseases.			

**Fuente:** tomado y adaptado del modelo planteado en los materiales contenidos en la página del proyecto Contenedores: <http://ibercienciaoei.org/contenedores/index.php>

2. Why do the authors claim that the fight against coronavirus is speeding the spread of other diseases?
3. What does the article mention about the so-called *other diseases*? Mention the main pieces of information the article gathers in regard to those diseases; try to include dates, numbers, percentages, claims, etc. Create a chart if necessary.
4. The article highlights the importance of vaccinations and how these programs have been paused due to fear of contagion. However, there might be some other ways in which this coronavirus case has affected other causes or minimized other problems. Which can you think of?
5. The authors divide the article in four main parts, *the introduction, battling measles in Congo, more contagious than Covid and starting again*. Read the



- article again, find new patterns in the information given and create three new sections along with the introduction. If necessary, reorganize the information.
6. Ask the people you live with what they know about the coronavirus. Then, choose one of the other diseases addressed in the article and ask them about it. Create a comparative table with the information gathered and, utilizing this info, write a short reflection on the matter.
  7. Do a little research on some of the most common diseases and create a presentation to show it at home and school. Include the most relevant facts and characteristics of said diseases.
  8. You are about to deliver a speech at the United Nations General Assembly. Write a powerful and touching message in order for people to realize that in the fight against the coronavirus, other diseases cannot be overlooked. Try to include information from both the article and your own research.
  9. Indicate your position with regard to the following phrases; choose *agree*, *uncertain* or *disagree*. Then, choose three of these phrases and write a comment on them.

## Teaching proposal (suggestions for teachers)

Before carrying out the activities, it is advisable to read the article thoroughly and then choose the ones that best fit the students' interests and needs; tailoring might also be considered. The first activity elicits the reading of the article and its comprehension, so having students read it completely is a must. The second focuses on a more specific matter of the reading, and although the answer can be found right at the beginning, some complementary details are included throughout the whole reading. This kind of activities can let teachers know if students are making a shallow reading of the article and then encourage them to not do so. The third, similarly to the previous one, focuses on a specific matter; however, unlike the second, in here a complete reading is mandatory as the details the question asks for are scattered along the article. Despite the question states the chart is optional, it is highly recommendable for students to make it as information might be assimilated in a more meaningful way.

The fourth takes now students out of the reading itself and fosters creativity as it encourages them to think out of the box. The fifth takes students back to the reading; nonetheless, its approach moves away from the previous ones, this time it does not ask students to find a particular piece of information but rather different patterns in the information given as the purpose is to reorganise the article and create new sections of it with the patterns found. This kind of activities does not only require students to read thoroughly, it also asks them to think creatively

while finding subtle or unseen nuances left by the writer intentionally or unintentionally. The sixth and the seventh takes a more critical approach since they ask students to research the topic further by having them ask their families or look information up on the internet. The eighth takes a creative approach again as the main goal is to have students write an emotional speech to raise awareness on the matter. The final one takes a more critical and controversial stand as its main interest is to get to know students' positions towards certain statements.

As it may be clear so far, the activities proposed weave through three main approaches: a comprehensive, a creative and a critical one. Activities 1, 2 and 3 are classified within the comprehensive approach, activities 4, 5 and 8 within the creative approach, and activities 6, 7 and 9 within the critical approach.

Although these activities can be carried out individually, for some of them group work might be worth implementing; activities 4, 5 and 7 might specially be benefitted if done by groups. Besides, as some of the proposals have to do with products, it may be a good idea to keep these as they may be useful in order to understand and compare the perspectives of students from different backgrounds and ages (if carried out with different groups and grades). Speeches from point 8 may benefit from sharing in a school activity; this means including all students in the institution. Finally, it is strongly advised that a debate be carried out so as to share students' opinions and positions in regards to the statements in the final chart.

## Tratamiento ficha de catalogación

**Tabla 4.** Ficha de catalogación de la noticia (en español)

Título	La lucha contra el coronavirus está acelerando la propagación de otras enfermedades.
Autor	Jan Hoffman and Ruth Maclean (2020)
Fuente	The New York Times
Resumen	La actual pandemia, el coronavirus, se ha convertido en el tema mayormente abordado en los últimos días, lo que está opacando otras enfermedades y, al hacer esto, está provocando su propagación. La Organización Mundial de la Salud y UNICEF declararon que las campañas de vacunación podrían ser peligrosas, ya que las multitudes pueden contribuir a brotes de COVID-19, por lo cual los suministros de vacunas fueron interrumpidos. Debido a esto, algunas otras enfermedades han comenzado a propagarse alrededor del mundo: difteria, cólera, sarampión, entre otras.

Título	La lucha contra el coronavirus está acelerando la propagación de otras enfermedades.	
Resumen	Los expertos se encuentran especialmente preocupados por esta última, ya que se ha dicho que es más contagiosa que el coronavirus y está devastando a algunos países, en particular, a la República Democrática del Congo. Dada la situación, organizaciones de la salud están instando a las naciones a retomar estas campañas de vacunación tan pronto como sea posible.	
Fecha de publicación	Publicado el 14 de junio de 2020 Actualizado el 30 de septiembre de 2020	
Formato		Noticia
	X	Reportaje
		Entrevista
		Artículo de opinión
Contenedor	X	Los retos de la salud y la alimentación
		Los desafíos ambientales
		Las nuevas fronteras de la materia y la energía
		La conquista del espacio
		El hábitat humano
		La sociedad digital
		Otros temas de cultura científica

**Fuente:** tomado y adaptado del modelo planteado en los materiales contenidos en la página del proyecto *contenedores*: <http://ibercienciaoei.org/contenedores/index.php>

## Propuesta didáctica (actividades para el alumnado)

1. Lee las siguientes oraciones y señala verdadero (V) o falso (F) según corresponda.

**Tabla 5.** Tabla de afirmaciones sobre el artículo (en español)

Debido a la incommensurable atención que el coronavirus está recibiendo, muchas otras enfermedades están siendo desatendidas.		
Los doctores están seguros de que esta desviación en la atención no resultará en muertes que podrían haber sido evitadas.		
La Organización Mundial de la Salud ha declarado que la vacunación es uno de los medios más importantes para la prevención de enfermedades contagiosas.		

Todas las provincias de la República Democrática del Congo estaban inundadas con casos de sarampión.		
Los padres africanos estaban más que felices de saber que se habían traído las vacunas contra el sarampión para sus hijos.		
Uno de los reportes más recientes muestra que había alrededor de 10 millones de casos de sarampión en el mundo.		
Las tasas de vacunación solo han disminuido en los países pobres.		
Una encuesta reciente demuestra que cerca de 10 millones de niños están en riesgo de no recibir sus vacunas rutinarias.		
Se suscitaron preocupaciones sobre Pakistán y Afganistán, ya que un número de casos de tipo polio virus han aparecido.		
Las vacunas alrededor del mundo se regularían en los próximos 18 meses si la pandemia se acabara en 3 meses.		

**Fuente:** tomado y adaptado del modelo planteado en los materiales contenidos en la página del proyecto contenedores: <http://ibercienciaoei.org/contenedores/index.php>

- ¿Por qué los autores afirman que la lucha contra el coronavirus está acelerando la propagación de otras enfermedades?
- ¿Qué menciona el artículo sobre las llamadas *otras enfermedades*? Menciona los datos que el texto reúne con relación a esas enfermedades; intenta incluir fechas, números, porcentajes, afirmaciones, etc. Crea un cuadro si es necesario.
- El artículo resalta la importancia de la vacunación y cómo estos programas se han visto detenidos por miedo al contagio. Sin embargo, puede haber otras maneras en las cuales este caso del coronavirus ha afectado otras causas o minimizado otros problemas. ¿Cuáles se te ocurren?
- Los autores dividen el artículo en 4 partes principales, *la introducción, luchando contra el sarampión en el Congo, más contagioso que el Covid y comenzando de nuevo*. Lee el artículo de nuevo, encuentra nuevos patrones en la información consignada y crea tres nuevas secciones junto con la introducción. Si es necesario, reorganiza la información.
- Pregúntales a las personas con las que vives qué saben sobre el coronavirus.
- Luego, escoge una de las otras enfermedades mencionadas en el artículo y pregúntales sobre esta. Crea un cuadro comparativo con la información recolectada y, utilizando esta información, escribe una corta reflexión al respecto.
- Haz una pequeña investigación sobre algunas de las enfermedades más comunes y crea una presentación para mostrarla en casa y en la

escuela. Incluye los hechos y las características más relevantes de dichas enfermedades.

9. Estás a punto de dar un discurso en la Asamblea General de las Naciones Unidas. Escribe un mensaje poderoso y emotivo para que las personas entiendan que, en la batalla contra el coronavirus, no se pueden pasar por alto otras enfermedades. Intenta incluir información tanto del artículo como de tu propia investigación.
10. Señala tu posición con respecto a las siguientes oraciones; selecciona *de acuerdo*, *en duda* o *desacuerdo*. Luego, escoge tres de estas oraciones y escribe un comentario sobre ellas.

**Tabla 6.** Quiniela sobre la lectura (en español)

	De acuerdo	En duda	Desacuerdo
El coronavirus, como la pandemia global más reciente, debe recibir los esfuerzos de la mayoría de las organizaciones.			
Enfermedades más peligrosas como el cáncer y la tuberculosis deberían recibir la atención del mundo.			
Debe existir una línea entre el coronavirus y las demás enfermedades, en tanto todas deben ser reconocidas y abordadas de forma igualitaria.			
Las vacunas son importantes y se deben aplicar incluso durante esta pandemia.			
Las vacunas son importantes, pero deberían evitarse durante esta pandemia.			
Las vacunas no son importantes y por lo tanto no deberían aplicarse a nadie.			
La pandemia del coronavirus está siendo abordada de forma igualitaria en todas partes del mundo.			
Los gobiernos están manejando esta pandemia de una manera apropiada.			
Las pandemias han demostrado ser más peligrosas que otras enfermedades conocidas.			
Las vacunas son la manera más efectiva de prevenir enfermedades contagiosas.			

**Fuente:** tomado y adaptado del modelo planteado en los materiales contenidos en la página del proyecto *contenedores*: <http://ibercienciaoei.org/contenedores/index.php>

## Propuesta didáctica (sugerencias para el profesorado)

Antes de llevar a cabo las actividades, se recomienda leer el artículo de manera atenta y escoger aquellas que mejor encajen dentro de los intereses y las necesidades de los estudiantes. Se podría considerar hacer una adaptación. La primera actividad suscita la lectura del artículo y su comprensión, por ello, se requiere que los estudiantes la lean de manera completa. La segunda se enfoca en un aspecto más específico de la lectura, y aunque la respuesta se puede encontrar justo al inicio del artículo, algunos detalles complementarios se incluyen a lo largo de toda la lectura. Este tipo de actividades les permite a los profesores saber si los estudiantes están realizando una lectura superficial del artículo, animándolos a no hacerlo. La tercera, al igual que la anterior, se enfoca en un aspecto específico; sin embargo, a diferencia de la segunda, aquí se hace necesaria una lectura completa, en tanto los detalles que se piden están repartidos a lo largo del artículo.

A pesar de que la pregunta establece que el cuadro es opcional, se recomienda que los estudiantes lo realicen, ya que la información puede ser asimilada de manera más significativa. La cuarta lleva a los estudiantes afuera de la lectura en sí y fomenta la creatividad en tanto promueve el pensamiento creativo en ellos. La quinta lleva a los estudiantes de vuelta a la lectura; no obstante, su enfoque se distancia del anterior, ahora no se les pide a los estudiantes datos específicos sino diferentes patrones en la información dada, ya que el propósito es reorganizar el artículo y crear nuevas secciones a través de los patrones encontrados.

Este tipo de actividades no solo requieren una lectura atenta por parte de los estudiantes, también les pide que piensen de forma creativa al encontrar matices o elementos desapercibidos dejados por el escritor de manera intencionada o no intencionada. La sexta y la séptima toman un papel más crítico, ya que piden a los estudiantes investigar el tema más a fondo, a través de encuestas a sus familias o la búsqueda de información en internet. La octava toma un papel creativo de nuevo, en tanto el objetivo principal es hacer que los estudiantes escriban un discurso emotivo para crear conciencia al respecto. La última toma una posición más crítica y controversial, ya que su interés principal es hacer conocer las posiciones de los estudiantes con respecto a ciertas afirmaciones.

Como se puede denotar hasta ahora, las actividades propuestas circulan a través de tres enfoques principales: uno de comprensión, uno creativo y uno crítico. Las actividades 1, 2 y 3 se clasifican dentro del enfoque de comprensión, las actividades 4, 5 y 8 dentro del enfoque creativo, y las actividades 6, 7 y 9 dentro del enfoque crítico.

Aunque estas actividades se pueden realizar de manera individual, en algunas de ellas podría ser valioso el trabajo en equipo. Las actividades 4, 5 y 7 se podrían ver especialmente beneficiadas si se hacen en grupo. Por otra parte, en tanto algunas de las propuestas tienen que ver con productos, puede ser una buena idea mantener estos con el fin de conocer y comparar las perspectivas de estudiantes con diferentes contextos y de diferentes edades (si se realizan con diferentes grupos y cursos). Los discursos del punto 8 podrían compartirse en alguna actividad escolar, lo que implica la inclusión de todos los estudiantes de la institución. Finalmente, se aconseja llevar a cabo un debate para compartir las opiniones y posiciones de los estudiantes con respecto a las afirmaciones del último cuadro.

## Conclusiones

En virtud de la propuesta en sí y su marco justificativo, resulta necesario involucrar nuevos escenarios en el devenir de las aulas que posibiliten el reconocimiento y la integración de temas actuales, relevantes y de interés tecnocientífico para los estudiantes. En este quehacer, encontraríamos ciertos beneficios para el estudiantado y sus procesos de aprendizaje.

Atendiendo a estas consideraciones, tenemos que, en un primer plano, la aproximación de los términos ciencia, tecnología y sociedad a las aulas y la participación del alumnado en dinámicas que promuevan sus implicaciones tanto en solitario como en conjunto permitiría, desde su integración y posicionamiento metodológico, esquemas educativos que promuevan una visión más amplia, crítica y, en definitiva, contemporánea con respecto a estos elementos, sus conjugaciones y sus derivados. Por consiguiente, esta escena se traduce en espacios educativos que no solamente promueven la comprensión de elementos propios del devenir del conocimiento en términos conceptuales, sino que también apoyan la idea de la realidad como precepto sujeto no solamente a su comprensión sino a su análisis y problematización (Gordillo, 2014), dinámicas necesarias en la formación de ciudadanos que puedan participar democráticamente en una sociedad cada vez más permeada por las cuestiones de la ciencia y, en mayor medida, de la tecnología.

En un segundo plano, y advirtiendo el doble propósito que se dibuja a partir de esta propuesta, la integración de nuevos materiales en la enseñanza de una lengua extranjera que se desvíen de los postulados gramaticales clásicos siempre tendrá un lugar importante en este tipo de enseñanza. El paso de propuestas centradas en aspectos netamente gramaticales o de traducción a, como es el caso en este trabajo, propuestas ricas en contenido lingüístico, aunque desde perspectivas más críticas o académicas (si se le quiere ver de esa manera), advierten



un paso importante en la enseñanza de lenguas, en donde el paradigma de los materiales instruccionales podría girar hacia un nuevo horizonte.

Sin duda, resulta pertinente y necesario remarcar la importancia de propuestas que apunten a involucrar nuevos escenarios en el devenir del quehacer pedagógico, que apunten a trasladar contenidos arcaicos a contenidos más actuales y, por ende, relevantes, que apunten a crear nuevos espacios en donde el conocimiento y las necesidades actuales encuentren un punto de confluencia, que, en definitiva, propendan alcanzar los fines máximos de la educación, unos fines y una educación enmarcados en un contexto temporal y particular.

## Referencias

- Clavijo, A. (2016). La enseñanza del inglés en la escuela primaria: algunos problemas críticos. *Colombian Applied Linguistics Journal*, 18(1), 9-10. <https://www.redalyc.org/pdf/3057/305745627001.pdf>
- EF Education First - Colombia. (2019). *EF EPI-s Índice del dominio de inglés de EF para escuelas*. [https://www.ef.com.co/\\_/~/media/centralefcom/epi/downloads/full-reports/v9/ef-epi-2019-spanish-latam.pdf](https://www.ef.com.co/_/~/media/centralefcom/epi/downloads/full-reports/v9/ef-epi-2019-spanish-latam.pdf)
- Gordillo, M. (2009). Contenedores - Materiales didácticos para la cultura científica. <http://ibercienciaoei.org/contenedores/>
- Gordillo, M. (2014, 8 mayo). Contenedores. *Escuela*, 4022(676). <https://www.dropbox.com/s/zde0f71729mcwqm/2014-05%20%28Contenedores%29.pdf>
- Gordillo, M. y Osorio, C. (2012). Comunidad de educadores iberoamericanos para la cultura científica. Una red para la innovación. *Revista Iberoamericana de Educación*, (58), 193-218.
- Hoffman, J. y Maclean, R. (2020, 14 junio). Slowing the Coronavirus Is Speeding the Spread of Other Diseases. *The New York Times*. <https://www.nytimes.com/2020/06/14/health/coronavirus-vaccines-measles.html>
- Madrid, D. (2001). Materiales didácticos para la enseñanza del inglés en ciencias de la educación. *Revista de Enseñanza Universitaria*, extra 2001, 213-232. <https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/54578/Materiales%20did%C3%A1cticos%20Nextra2001.pdf?sequence=1>
- Mas, M. A. M., Alonso, Á. V. y Díaz, J. A. A. (2001). *Avaluació dels temes de Ciència, Tecnologia i Societat*. Fondo de Cultura Económica.
- Pagès, J. (2007). La educación para la ciudadanía y la enseñanza de la historia: cuando el futuro es la finalidad de la enseñanza del pasado. *Las competencias profesionales para la enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Sociales*



*ante el reto europeo y la globalización*, 205-215. [http://didactica-ciencias-sociales.org/publicaciones\\_archivos/2007-bilbao-avila-atxurra-fernandez-bilbaolibro.pdf#page=203](http://didactica-ciencias-sociales.org/publicaciones_archivos/2007-bilbao-avila-atxurra-fernandez-bilbaolibro.pdf#page=203)

- Pedretti, E. y Nazir, J. (2011). Currents in STSE education: Mapping a complex field, 40 years on. *Science education*, 95(4), 601-626. [https://www.researchgate.net/profile/Joanne\\_Nazir/publication/229885212\\_Currents\\_in\\_STSE\\_Education\\_Mapping\\_a\\_Complex\\_Field\\_40\\_Years\\_On/links/5a94201b-45851535bcd9daa5/Currents-in-STSE-Education-Mapping-a-Complex-Field-40-Years-On.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Joanne_Nazir/publication/229885212_Currents_in_STSE_Education_Mapping_a_Complex_Field_40_Years_On/links/5a94201b-45851535bcd9daa5/Currents-in-STSE-Education-Mapping-a-Complex-Field-40-Years-On.pdf)
- Sánchez, A. (2013). Bilingüismo en Colombia. *Revista del Banco de la República*, 86(1030), 15-34. <https://publicaciones.banrepcultural.org/index.php/banrep/article/view/8604/9005>



Estas memorias se terminaron de editar en  
julio de 2024 en la Editorial UD, Bogotá,  
Colombia.



El V Encuentro de Educadores e Investigadores en Educación en Tecnología fue un evento académico que reunió a docentes, investigadores y estudiantes de diversos niveles educativos con el propósito de compartir experiencias, reflexiones y proyectos de investigación relacionados con la educación en tecnología y el uso de las tecnologías en la educación.

Este encuentro se desarrolló por primera vez de manera completamente virtual, permitiendo una mayor participación y accesibilidad. Entre las temáticas abordadas se incluyeron la educación virtual en la escuela, las didácticas emergentes en los nuevos contextos y la innovación educativa en situaciones de cambio. Estas memorias del encuentro recopilan los trabajos presentados por los participantes, los cuales fueron evaluados por pares expertos, garantizando así la calidad y actualidad de los contenidos. Estos contenidos representan un recurso valioso, ofreciendo una amplia panorámica de los avances y desafíos en el campo de la educación en tecnología.