



UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE  
EDUCACIÓN

ISSN: 1390-9940

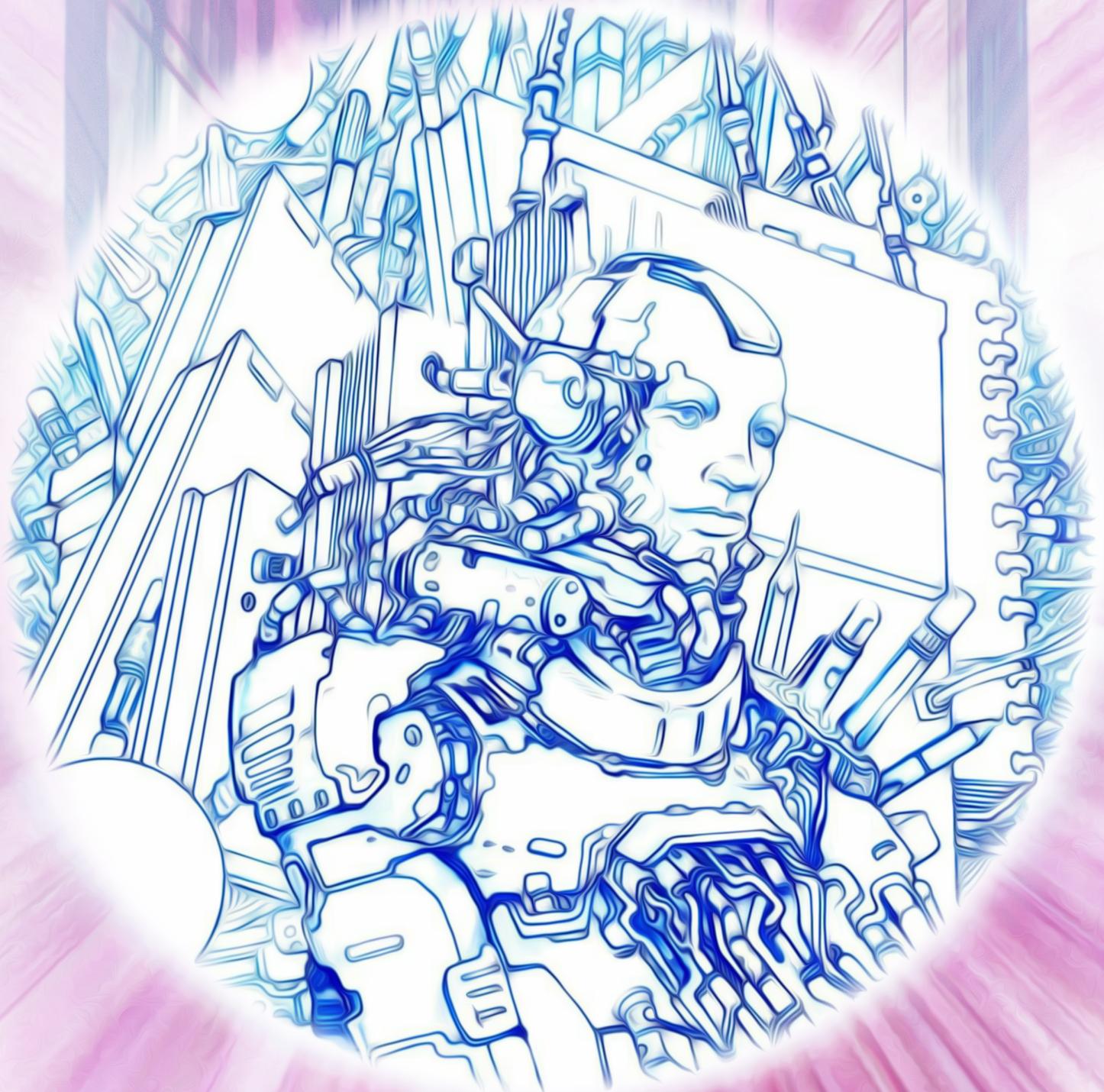
Edición No. 14

MAYO 2020

# Mamafuwa

Revista de divulgación de experiencias pedagógicas

Ciencia y Tecnología en la Educación



EDITORIAL - UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN



**Soy la culebra que dio la forma a la Leoquina.**

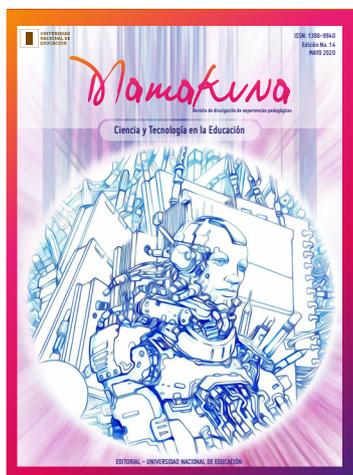
Amo la tierra porque siempre estoy sobre ella. Represento el origen de la vida y la fortaleza de lo que existe, estoy para precautelar lo nuestro, para guiar que el razonamiento tranquilo permita construir conocimiento.

Mi compromiso es con la identidad del pueblo, que al son de mis formas levantó su cultura, estoy aquí para velar porque lo nuevo guarde equilibrio con lo eterno, para que los ciudadanos alcancen sus objetivos sin olvidar sus raíces.



Yo soy la **Guacamaya** y sé volar. Mis saberes han permitido el desarrollo de mi pueblo cañari, represento lo nuevo, la innovación, la búsqueda del conocimiento que ha de lograr el bienestar de mi gente, yo no cuestiono, yo propongo. Logré superar la oscuridad y colorear de verde los campos, he inspirado para que la fuente de los saberes del mañana se asienten en mis territorios y aquí estoy para inculcar y guiar los procesos que han de formar al ciudadano del futuro.





# Créditos

## Comisión Gestora de la UNAE

### Mendieta Muñoz Rodrigo. Ph.D.

Rector de la Universidad Nacional de Educación.

### Efstathios Stefos. Ph.D.

Comisionado interno. Profesor titular principal y Vicerrector Académico de la UNAE.

### Roldan Monsalve Diego Fernando. Ph.D.

Comisionado externo. Profesor titular principal en la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas de la Universidad de Cuenca.

### Aldo Alfredo Maino Isaias. Ph.D.

Delegado de la SENESCYT. Subsecretario General de Educación Superior de la Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (SENESCYT).

### Araujo Fiallos Susana Beatriz, Mgt.

Delegada del MINEDUC.

## Consejo de Editores

### Editores Jefe

#### Janeth Catalina Mora Oleas, Dra.,

Universidad Nacional de Educación, Ecuador.

janeth.mora@unae.edu.ec

#### Odalys Faga Luque, Ph.D.,

Universidad Nacional de Educación, Ecuador.

odalys.fraga@unaeedu.onmicrosoft.com

## Editores responsables

#### Sofía E. Calle Pesántez, Mgt.

Universidad Nacional de Educación, Ecuador.

sofia.calle@unae.edu.ec / Directora de Editorial UNAE

#### Ormary Barberi Ruiz, Ph.D.,

Universidad Nacional de Educación, Ecuador.

ormary.barberi@unae.edu.ec

#### Javier Collado Ruano, Ph.D.,

Universidad Nacional de Educación, Ecuador.

javier.collado@unae.edu.ec

#### Pedro Ponce Cordero, Ph.D.,

Universidad Nacional de Educación, Ecuador.

roberto.ponce@unae.edu.ec

## Consejo Científico

#### Teresita Evelina Terán, Ph.D.,

Designada Vicepresidente del IASE (International Association for Statistical Education), Argentina.

teresitateran@hotmail.com

#### Gisela Torres Martínez, Mgt.,

Universidad Central del Ecuador, Ecuador.

gtorres@uce.edu.ec

#### Omar Abreu Valdivia, Ph.D.

Universidad Técnica del Norte, Ecuador.

oabreu@utn.edu.ec

#### Fernando Carlos Avendaño, Ph.D.

Universidad Nacional de Rosario, Argentina.

fernandoavendano90@gmail.com

## Secretaría

### Andrea Terreros Loyola, Ing.

Asistente Administrativa UNAE.

### Diseño y Diagramación

#### Pedro José Molina Ríos, Dis.

Especialista de Diseño Editorial UNAE

Ilustrador.

#### Antonio Patricio Bermeo Cabrera, Lcdo.

Especialista de Ilustración Editorial UNAE.

## Edición No. 14

Mayo 2020.

ISSN: 1390-9940

Universidad Nacional de Educación de Ecuador - UNAE

Parroquia Javier Loyola (Chuquipata)

Azogues - Ecuador

Teléfonos: (593) (7) 3701200

E-mail: [mamakuna@unae.edu.ec](mailto:mamakuna@unae.edu.ec)

[www.unae.edu.ec](http://www.unae.edu.ec)

Copyright. Revista Mamakuna 2020. Universidad Nacional de Educación. Se permite la reproducción total o parcial de esta revista citando la fuente.

Licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License.

## Wawa

**11 Diseño de un ambiente de aprendizaje en la asignatura de matemáticas utilizando las TIC**

Nancy Uyaguari Fernández  
Sandra Pillcorema Lema

**25 Desarrollo del pensamiento computacional: robots educativos en el ambiente de aprendizaje de robótica en Educación Inicial**

Génesis Rubio  
Paola Guaraca  
Priscila Amaya

## Wambra

**45 Google Classroom: Una herramienta para la gestión pedagógica**

José Manuel Gómez

**57 Una práctica de laboratorio de óptica mediante smartphones: una experiencia pedagógica en la Universidad de Cuenca**

Maribel Mora  
Patricio Guachún  
Sonia Guznay

## Chaupi

**71 Geogebra como herramienta de transformación educativa en Matemática**

Juan Carlos Mora S.

## Runa

**85 Las TIC un desafío en el proceso de formación docente: UNAE Morona Santiago**

Nidia Jaramillo  
Mariana Salomé Bonito  
Walter García García

## Mishki

**99 Redacción en acción: uso de mediadores didácticos para la producción de textos**

Pablo Méndez Sumba  
Michelle Arias Sinchi

**115 Entorno Virtual de Aprendizaje Gamificado para el currículo ecuatoriano**

Jimmy Muñoz



# Presentación

La Educación como hecho social incide en la Ciencia y la Tecnología, pero a su vez la Ciencia y la Tecnología inciden en la Educación; se trata de una relación de doble vía que provoca importantes transformaciones en cada uno de estos ámbitos de naturaleza compleja. Particularmente la educación escolarizada, en los diferentes niveles del sistema educativo, es una muestra del impacto de la Ciencia y la Tecnología en cada uno de sus componentes.

El área administrativa en el sistema educativo es un ejemplo de los profundos cambios a los que nos referimos, la Ciencia a través de la Tecnología ha redefinido los procesos administrativos en la educación inicial, básica, bachillerato y superior. Las formas de interacción entre el personal administrativo, el personal docente, la comunidad educativa y los estudiantes trascienden los espacios físicos, y son ahora los espacios virtuales, los lugares en los que se concretan dichas interacciones. Si bien la Tecnología ha constituido una herramienta que ha estandarizado, organizado y agilitado los procesos, no cabe duda que también hoy representa un serio obstáculo para aquellas personas que por desigualdad social, cultural, económica e incluso física se ven impedidos de acceder a ella.

El currículo como expresión del proyecto de formación de los ciudadanos de un país es otro ejemplo del impacto de la Ciencia y la Tecnología en la Educación. Los continuos cambios en estas áreas han determinado nuevas demandas de conocimiento en lo conceptual, procedimental y actitudinal. El sistema

educativo responde, incluyendo esas demandas, en los diferentes elementos del currículo. Los objetivos educativos y los perfiles de egreso reflejan nuevas destrezas producto de los aportes de la Ciencia y la Tecnología, el pensum de estudio compromete nuevos contenidos; el proceso de enseñanza y aprendizaje experimenta otras estrategias y recursos educativos, los materiales de apoyo incorporan nuevos conocimientos, incluso la evaluación ha encontrado alternativas para la validación de los aprendizajes.

La revista Mamakuna, a través de su Edición No. 14: Ciencia y Tecnología en la Educación, divulga prácticas docentes que evidencian tales cambios, que visibilizan la interacción constante entre estas tres áreas de enorme impacto en el desarrollo social, económico y cultural de los pueblos. Ofrece un espacio para compartir experiencias pedagógicas que constituyen alternativas de mejora continua de la calidad en el proceso de enseñanza y aprendizaje; pero que también exponen los posibles obstáculos que representan.

Hoy presentamos una nueva edición de Mamakuna, editada en medio de la crisis mundial ocasionada por la pandemia de la Covid-19 y, a pesar del devastador escenario para el mundo, se observa una oportunidad para comunicar la respuesta del quehacer docente a la evolución continua de la Ciencia y la Tecnología, que recibe también de la Educación, el impulso de la creatividad y aprendizaje potencializado en las aulas a través del trabajo profesional que se desarrolla en los diferentes niveles del sistema educativo.



La Edición No. 14 de Mamakuna recopila varias experiencias pedagógicas relacionadas al uso y bondades de la tecnología en el ámbito educativo.

El uso de la tecnología en las aulas de clase permite insertar nuevas metodologías de enseñanza, con mayor interactividad y mejores resultados en el aprendizaje.

# walwa



Wawa significa en lengua kichwa "bebé recién nacido".  
Esta sección recopila prácticas pedagógicas con grupos de estudiantes de nivel básico. Nos proponemos entregar experiencias que puedan ser replicadas y apoyen el proceso didáctico educativo.



# El diseño de un ambiente de aprendizaje en la asignatura de matemáticas utilizando las TIC

## The design of a learning environment in the course of mathematics using ICT

**Nancy Uyaguari Fernández**

Universidad Nacional de Educación UNAE  
nancyn1025i@gmail.com

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-5568-5292>

**Sandra Pillcorema Lema**

Universidad Nacional de Educación UNAE  
sandrapillcorema16@hotmail.com

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0001-6727-424X>

**Recepción:** 08 de abril de 2020.

**Aceptación:** 14 de mayo de 2020.

### Resumen

El presente proyecto se desarrolla en la asignatura de matemática con estudiantes de décimo año de Educación General Básica, donde se encontró que, si bien el docente realiza una buena práctica pedagógica, no hace uso de las TIC, de manera que se plantea la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo mejorar el ambiente de aprendizaje en el proceso de enseñanza aprendizaje de las inequaciones mediante el uso de las TIC?.

El proyecto fue asumido desde un paradigma sociocrítico y un enfoque cualitativo. Durante la intervención realizada se pudo observar que los estudiantes responden positivamente ya que se mostraron activos y participativos, además, la relación tanto estudiante-estudiante y docente - estudiante mejoró considerablemente, demostrando que las clases de matemática no son aburridas, y es tarea del docente buscar formas más amenas de que el estudiante entienda y adquiera los conceptos esperados, así mismo se determinaron posibles mejoras para una próxima intervención.

**Palabras clave:** Ambiente, aprendizaje, matemática, TIC.

### Abstract

The present project is developed in the subject of mathematics with students of the tenth year of General Basic Education, where it was found that, although the teacher performs a good pedagogical practice, he or she does not make use of ICT, so the following research question is posed: How to improve the learning environment in the process of teaching and learning of inequalities through the use of ICT?

The project was assumed from a socio-critical paradigm and a qualitative approach. During the intervention, it was observed that the students responded positively since they were active and participative. In addition, the relationship between students and teachers improved considerably, showing that math classes are not boring, and it is the teacher's task to look for more enjoyable ways for the student to understand and acquire the expected concepts.

**Keywords:** Environment, learning, mathematics, ICT.

## Introducción

Plasmando el modelo pedagógico de la Universidad Nacional de Educación (UNAE), se han realizado las prácticas preprofesionales, por un lapso de tres meses, en una Institución Educativa conformada por un total de 69 docentes y 4 administrativos, la misma se encuentra ubicada en el centro histórico de Cuenca perteneciente a la provincia del Azuay.

Esta investigación se ha realizado específicamente con los estudiantes de décimo año de Educación General Básica conformado por 29 estudiantes, de los cuales 6 son hombres y 23 son mujeres, encaminada con el núcleo problémico ¿Qué ambientes, procesos y resultados de aprendizajes? y como eje integrador: diseño y construcción de escenarios, contextos y ambientes de aprendizaje.

Durante las prácticas preprofesionales se ha visualizado la buena práctica que realiza la docente del área de matemáticas, ya que en estas horas los estudiantes se muestran más atentos, activos y participativos, por lo que se puede decir que responden positivamente a las estrategias empleadas por la docente, pero al mismo tiempo se ha observado que los estudiantes al rendir los exámenes obtienen resultados negativos. Se presume, que esto se debe al hecho de que los estudiantes no refuerzan lo aprendido en sus casas.

Además, se ha observado que la docente no hace uso de las TIC durante sus horas de clase, al preguntar el por qué de esto, ha explicado que debido al poco tiempo que dispone no le es posible llevar a los estudiantes al laboratorio de computación.

Al ser las TIC un agente motivador en los estudiantes, la aplicación de estas en el aula de clase mejoraría en gran medida la práctica docente, lo que permitiría un mejor aprendizaje en los estudiantes. Esto ha permitido el planteamiento de la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo mejorar el ambiente de aprendizaje en el proceso de enseñanza aprendizaje de las inequaciones mediante el uso de las TIC?

Esta investigación encuentra justificación en cuanto se analiza cómo se puede mejorar una buena práctica docente, donde es necesario tener en cuenta que no es suficiente con ejecutar una buena práctica, si no que es necesario mejorarla de acuerdo a los intereses y necesidades de los estudiantes, teniendo en cuenta que debemos prepararlos para que sean

capaces de desenvolverse en la sociedad en la que vivimos. El objetivo principal del estudio, por lo antes mencionado, radica en analizar los beneficios de la aplicación del software Geogebra el ambiente de aprendizaje durante una clase, con los siguientes objetivos específicos:

- Conocer a profundidad la postura de la docente frente al uso de las TIC en el aula de clase.
- Determinar la posibilidad que poseen los estudiantes de acceso a la tecnología.
- Observar los beneficios del uso del software Geogebra en el ambiente de aprendizaje en la enseñanza y aprendizaje de la asignatura de matemáticas.



## Desarrollo

En cuanto al ambiente de aprendizaje, García (2014) explica que un ambiente “se constituye por todos los elementos físicos-sensoriales, como la luz, el color, el sonido, el espacio que caracterizan el lugar de un estudiante al realizar su aprendizaje” (p.67). Además, García cita a Fröebel, quien menciona la necesidad de que “en el aula se configure un ambiente para el aprendizaje del estudiante con

material didáctico y de esta manera pueda estimular el desarrollo de sus capacidades motoras y a su vez su desarrollo intelectual” (p.67).

Uno de los recursos más importantes que se debe utilizar dentro un ambiente de aprendizaje es el material didáctico utilizado por los docentes para dinamizar sus clases. Permitiendo así, que estas sean más activas y participativas.

Según Bravo, León y Romero (2018):

“Un ambiente de aprendizaje es un medio físico y teórico estructurado y diseñado específicamente para adaptarse a las necesidades y las características diversas de los estudiantes” (p.3).

Entonces, como menciona el autor se puede decir que un ambiente de aprendizaje es el lugar en

“El ambiente de aprendizaje es el lugar, es decir el espacio que es utilizado por los estudiantes y el docente. A su vez el ambiente tiene elementos físicos, sociales, culturales, psicológicos y pedagógicos, los cuales posibilitan condiciones propicias para el aprendizaje” (pág.69).

Molano (2016), cita a Forneiro quien dice que para poseer un ambiente de aprendizaje se debe tener en cuenta cuatro dimensiones, entre ellas tenemos:

La dimensión física que hace referencia al espacio físico y las condiciones estructurales; la dimensión funcional que define el modo de utilización de los espacios, así mismo, la dimensión temporal se refiere al tiempo establecido para realizar las actividades y por último, la dimensión relacional se refiere a las diferentes relaciones que se tienen dentro del aula de clases. (p.178).

Generar un adecuado ambiente de aprendizaje tendrá un buen resultado en los educandos permitiendo el desarrollo de la creatividad, potenciando sus capacidades de sus intereses, necesidades y a su vez, en la participación de las problemáticas que se pueden encontrar durante su vida cotidiana. Además:

Para crear un buen ambiente de aprendizaje es importante conocer a nuestros estudiantes, para obtener un buen resultado en el proceso de enseñanza-aprendizaje y ¿por qué conocerlos? porque todos tienen capacidades y estilos de aprendizaje diferentes. Al conocer a cada uno de los estudiantes lograremos trabajar con ellos y no contra ellos, ya que si no los conocemos se pueden presentar diferentes dificultades o situaciones como enojos, frustraciones, temores y es ahí donde los docentes debemos respetar estas condiciones (Rodríguez, 2014, p.22).

En un buen ambiente de aprendizaje es fundamental tener una buena interacción, es decir una excelente comunicación entre el docente-estudiante y viceversa durante su aprendizaje. Según Rodríguez (2014), el objetivo de los ambientes:

Es promover el aprendizaje a partir de estrategias educativas, su propósito es crear situaciones de aprendizaje que estimulen el desarrollo de las competencias. Estos ambientes deben ser flexibles y el éxito de esto debe ser el papel dinámico que el docente le imprima al establecer una interacción intensa con sus alumnos. (p.77).

donde el docente impartirá clases y los estudiantes realizarán diferentes actividades de acuerdo a las necesidades que presenten cada uno de ellos en sus asignaturas.

El ambiente de aprendizaje está formado por un conjunto de elementos físicos como son el espacio, los mobiliarios, los materiales didácticos, entre otros. García (2014) considera que:



Entonces, el ambiente de aprendizaje apropiado se consigue cuando todos en el salón de clase se sienten cómodos: maestro y alumnos. Por lo que el docente, desde el inicio del ciclo escolar, debe revisar y modificar los acontecimientos necesarios para cada uno de los estudiantes, permitiendo así un buen resultado de aprendizaje al final del ciclo. Estos acontecimientos deben ser planteados por los mismos alumnos y deberán ser intervenidos por el maestro.

Además, este ambiente debe ser determinado por los maestros, por lo que el maestro debe ser creativo e innovador, teniendo en cuenta, los intereses, percepciones y necesidades de cada uno de los estudiantes. Para lograr estas condiciones se debe examinar qué se está haciendo desde el rol del docente.

Según García (2014) "Un punto importante dentro del ambiente de aprendizaje es el aspecto social, las relaciones intrapersonales que se establecen con el educador y el estudiante" (p.68). Por lo tanto, señala que, para que los niños toleren esta guía deben:

- Convertirse en apoyo para el niño, y pensar un ambiente en donde se desarrolle la personalidad.
- Crear una buena correlación con los niños.
- Apreciar los avances del estudiante.
- Apoyar las actividades que realice el estudiante.

Tener en cuenta de dónde vienen y qué necesidades posee cada estudiante para planificar su proceso de enseñanza aprendizaje.

Las TIC toman gran importancia en la educación debido al hecho de que actualmente se vive en una sociedad del conocimiento, mundo globalizado rodeado de información, donde los avances tecnológicos continúan desarrollándose de manera acelerada, y no es diferente en el campo de la educación. En la actualidad el uso de las TIC en educación es visto como algo innovador. Sin embargo Ruiz (2015), indica que "Es importante situar la diferencia entre información y conocimiento, sobre todo porque uno se refiere a procesos de descripción y el otro a un proceso de construcción" (p. 36). Es decir, el primero es el principio del segundo, el individuo necesita tener acceso a información la cual deberá procesar, discernir y analizar para llegar al conocimiento. Aquí la importancia de que las TIC sean vistas como un recurso del docente, más no como un fin en sí mismas.

Al ser las TIC vistas como un medio se abre la posibilidad de que sean útiles, no solo para ofrecer información al estudiante sino junto con la metodología que emplee el docente, estas pueden ayudar a desarrollar otros ámbitos de la vida personal del estudiante. Según Gutiérrez (2016), para que se dé esto, las TIC en educación deben estar centradas en:



- Formar estudiantes críticos y analíticos.
- Fomentar la creatividad para formar alumnos independientes y autónomos.
- Motivar al estudiante al uso de las TIC.
- Fomentar al trabajo en equipo
- Capacidad de diferenciar entre propuestas educativas serias de las efímeras.
- Relacionar las tecnologías del aula con la vida diaria del estudiante.

Garay (2015) explica que “si no se tienen claros los objetivos que se espera que los alumnos desarrollen y si no existe un mediador apoyando el trabajo de estos, el uso de las tecnologías no tiene sentido” (p. 59). Entonces, para que las TIC sean empleadas de manera efectiva y se conviertan realmente en algo innovador, una ficha clave es el docente, pues él será el encargado de determinar cuál es el recurso más adecuado que ayude al cumplimiento del objetivo planteado. Para esto es importante que el docente esté capacitado para poner en práctica las TIC y entienda lo que son, de lo contrario, si su percepción sobre ellas es como un fin y no como un medio en educación para conseguir formar estudiantes pensantes, analíticos, críticos y creativos, no se logrará cambiar el sistema educativo.

En este caso softwares como Geogebra llegan a ser una herramienta imprescindible en el aula de clase y más aún en el área de la matemática, puesto que según Jiménez y Jiménez (2017) muchos de los estudiantes no llegan a reflexionar sobre los conceptos matemáticos, por lo que no desarrollan un pensamiento crítico y reflexivo. Para conseguir esto es importante que el estudiante sea capaz de relacionar los aprendizajes adquiridos con el cómo aplicar esto en la vida real (Barahona, F., Barrera, O., Vaca, B y Hidalgo, B. 2015), y es el docente el encargado de crear estrategias y hacer uso de los recursos necesarios para conseguirlo, el software Geogebra ayuda a desarrollar la criticidad en los estudiantes, los llevará a reflexionar y relacionar los conceptos vistos para aplicarlos en la vida real, lo que dará paso a un aprendizaje realmente significativo.

Así mismo Barahona, F., Barrera, O., Vaca, B. e Hidalgo, B. (2015) citan a Diković y sostienen que al realizar experimentos de integración de Geogebra en el aula de clase, se ha determinado que ayuda a la intuición del estudiante por medio de la visualización entre representaciones algebraicas y gráficas.

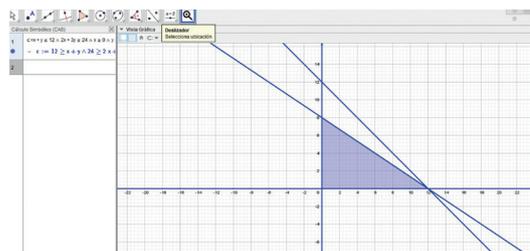
Al ser Geogebra un software gratuito brinda mayor apertura de acceso a los estudiantes, convirtiéndose de esta manera, en la herramienta idónea para ser integrada en el área de la matemática, pues lo ideal es trabajar con una herramienta que esté al alcance de todos los estudiantes y, según Jiménez y Jiménez (2017), “es responsabilidad de cada docente hacer sus clases más interactivas, atractivas y entretenidas” (p. 11). Razón por la cual el docente debe estar debidamente capacitado en el uso de las TIC.

El uso de un software en el aula de clase, puede ser muy fácil o muy difícil, dependiendo de la capacidad de uso que tiene el docente de la misma, para esto es de suma importancia que el docente maneje bien los recursos de los que va hacer uso. Particularmente el software Geogebra posee variedad de herramientas que permiten un mejor entendimiento, razonamiento y adquisición de conocimientos por parte de los estudiantes. En la enseñanza de funciones, sistemas de funciones, inecuaciones y sistemas de inecuaciones este puede ser un recurso de gran utilidad al momento de impartir clases gracias a la representación tanto gráfica como algebraica con la que cuenta, pero si el docente no es capaz de hacer uso de esta, no representará gran diferencia en la formación del estudiante, la presencia de este software.

Guerrero, et al (2018), proponen un algoritmo para la realización de un sistema de inecuaciones en el Software Geogebra, el cual consiste en 5 pasos:

1. Se deben escribir las restricciones dadas en el ejercicio unidas con el conector lógico conjunción ( $\wedge$ ). Después se debe dar clic en la herramienta valor exacto y activar la salida.

**Figura 1. El uso del software Geogebra en la resolución de sistemas: paso 1.**

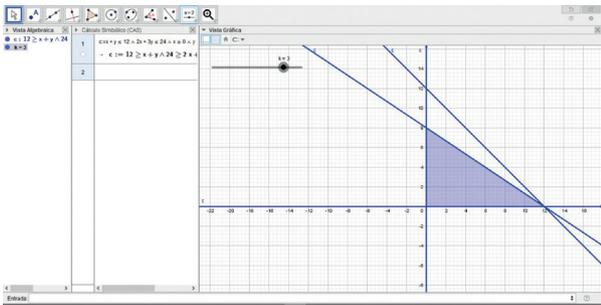


Fuente: Guerrero, et al (2018).

2. A continuación se procede a insertar un deslizador, este dependerá de lo que se desee hallar (máximo o mínimo de la función objetivo).



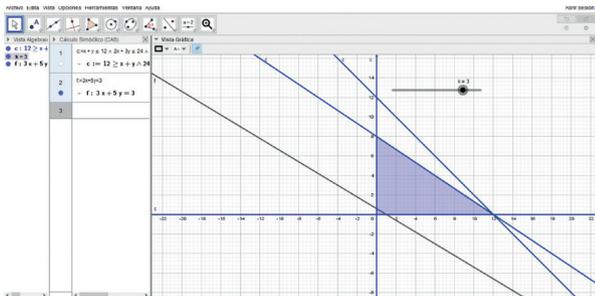
**Figura 2. El uso del software Geogebra en la resolución de sistemas: paso 2.**



Fuente: Guerrero, et al (2018).

3. Después se definirá la función objetivo en Vista CAS, dependiente del deslizador anteriormente creado.

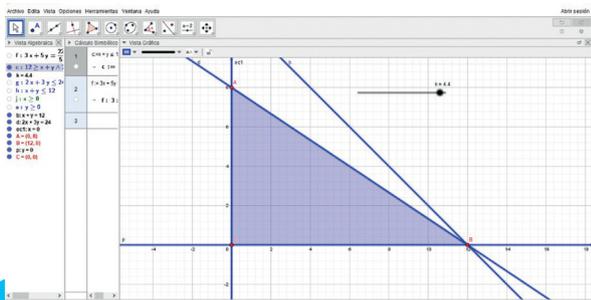
**Figura 3. El uso del software Geogebra en la resolución de sistemas: paso 3.**



Fuente: Guerrero, et al (2018).

4. Luego se define a los vértices correspondientes a la región factible.

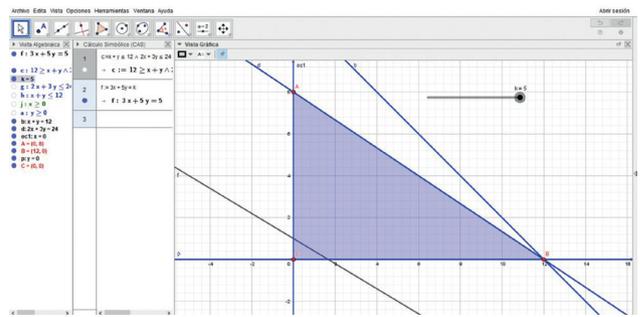
**Figura 4. El uso del software Geogebra en la resolución de sistemas: paso 4.**



Fuente: Guerrero, et al (2018).

5. Finalmente, al desplazar el deslizador se obtendrá el valor máximo o mínimo dependiendo de lo que pide el ejercicio.

**Figura 5. El uso del software Geogebra en la resolución de sistemas: paso 5.**

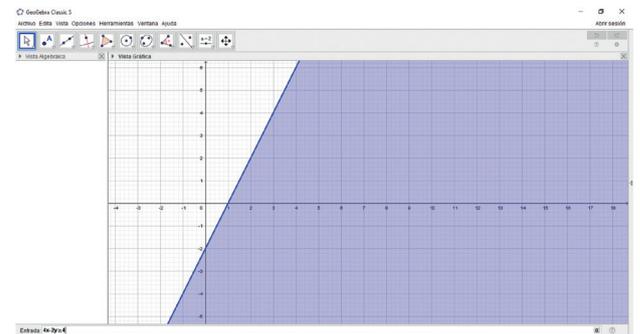


Fuente: Guerrero, et al (2018).

Además del procedimiento dado por Guerrero, et al (2018), se plantea el siguiente:

Escribir la inecuación en la casilla de entrada, esto debe hacerse en minúscula y dar clic en el botón "enter". Repetir esto con las demás inecuaciones.

**Figura 6. Procedimiento Guerrero, et al (2018): 1.**



Fuente: Elaboración propia.



Los signos de “mayor que”, “menor que” y otros, pueden ser encontrados al lado derecho de la casilla de entrada.

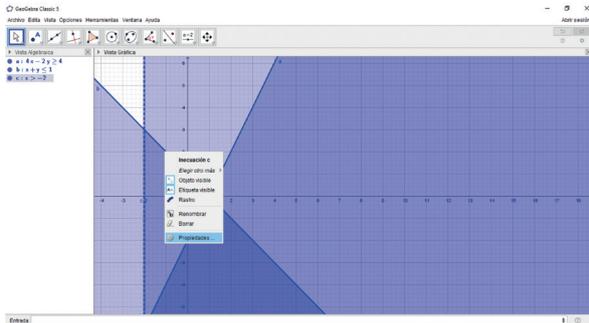
**Figura 7. Procedimiento Guerrero, et al (2018): 2.**



Fuente: *Elaboración propia.*

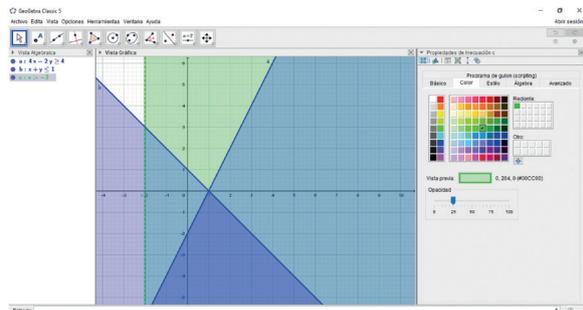
Para una mejor comprensión se pueden cambiar los colores entrando a propiedades, color y eligiendo uno. Hacer lo mismo con las demás.

**Figura 8. Procedimiento Guerrero, et al (2018): 3.**



Fuente: *Elaboración propia.*

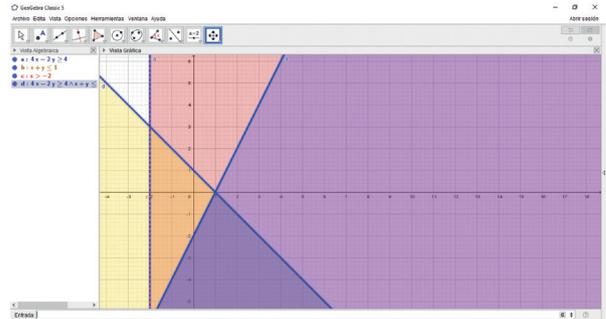
**Figura 9. Procedimiento Guerrero, et al (2018): 4.**



Fuente: *Elaboración propia.*

Después, volver a escribir las inecuaciones unidas con el signo conjunción ( $\wedge$ ), esto señalará enseguida el área de la solución.

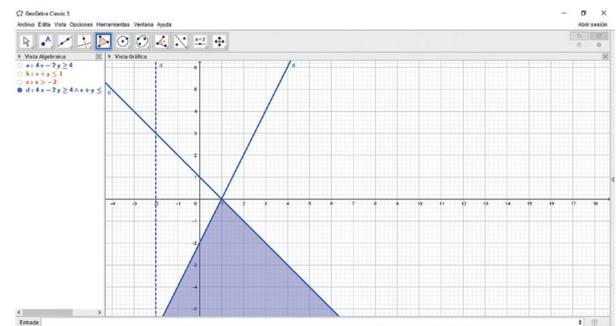
**Figura 10. Procedimiento Guerrero, et al (2018): 5.**



Fuente: *Elaboración propia.*

Finalmente, para visualizar mejor el área solución se puede quitar el color a lo demás, para eso se debe dar clic en los círculos que están a lado de las inecuaciones dejando señalada solo la expresión que está unida con el signo conjunción ( $\wedge$ ).

**Figura 11. Procedimiento Guerrero, et al (2018): 6.**



Fuente: *Elaboración propia.*

## Metodología

La investigación se ha realizado en el décimo “B” de E.G.B., de una unidad educativa del centro urbano de la ciudad de Cuenca, la cual se encuentra conformada por un total de 29 estudiantes, donde 6 son hombres y 23 son mujeres.

Este trabajo ha sido asumido desde el paradigma sociocrítico puesto que ha existido una vinculación entre los investigadores y los investigados, además se ha considerado de suma importancia lo que han dicho los sujetos investigados, así como su historia y contexto. Por lo antes expuesto, el estudio tiene un enfoque cualitativo de tipo descriptivo porque se procederá a detallar el ambiente de enseñanza aprendizaje de la asignatura de matemáticas, sus fortalezas, debilidades, perspectivas de los estudiantes y la docente.



Las técnicas empleadas fueron la observación participante, la entrevista, la encuesta abierta y como instrumentos el diario de campo, la guía de entrevista a la docente y la guía de encuesta a los estudiantes.

Para comenzar el proyecto se inicia utilizando la observación participante, ya que permite llevar un registro de los acontecimientos del día al día además, permite identificar un problema, caso o situación y las posibles causas, permitiendo así realizar un

análisis y posteriormente una posible solución, de esta forma se ha detectado una situación en donde la docente que imparte la clase de matemática, hace uso de diferentes técnicas para que los estudiantes aprendan y estos se muestran participativos, demuestran sus dudas y formulan preguntas, pero no hacen uso de las TIC.

Al ser las TIC un gran agente motivacional para los estudiantes se ha encontrado conveniente aplicarlas en clase para mejorar su aprendizaje. Siendo así, se ha buscado información que explique la importancia de las TIC en el aprendizaje de los estudiantes. Mientras se continua con la investigación, se ha visto pertinente aplicar una encuesta a los estudiantes para de esta forma conocer lo que piensan ellos de la clase de matemática y la posibilidad de acceso a la tecnología que poseen. La encuesta aplicada fue de carácter cualitativo, ya que esta fácilmente podía convertirse en una entrevista. Así mismo, se ha visto la importancia de aplicar una entrevista a la docente para conocer lo que ella piensa acerca del uso de las TIC en el aula de clase acorde a su propia experiencia. Esta entrevista fue semiestructurada y se ha ejecutado en forma de diálogo con la docente.

### Triangulación y análisis de la información

Según los datos obtenidos en los diarios de campo se ha indentificado la situación en la que la docente de clase no hace uso de las TIC, si bien ella imparte las clases de una forma que los estudiantes entienden, se considera que estas se pueden mejorar haciendo uso de las TIC, especialmente en temas como funciones e inecuaciones, puesto que estas permiten que el estudiante tenga una mejor visualización de los gráficos de las mismas.

Al aplicar la encuesta a los estudiantes se ha podido observar que el 35% han respondido que las clases de matemática son buenas, así mismo un 35% han dicho que son regulares. Por otro lado, un 25% de los encuestados han respondido que las clases son excelentes y solo un 3% concuerdan en que las clases de matemática son realmente malas.

Durante la observación realizada se ha podido determinar que la docente realiza una buena práctica pedagógica, a su vez hace uso de estrategias didácticas adecuadas al tema; un claro ejemplo es cuando la docente impartió la clase con el tema de "simetría", tres estudiantes no entendieron, por lo que ella buscó otra estrategia para que entendieran, de esta manera los estudiantes fueron capaces de



resolver la tarea. En otra ocasión se ha observado por parte de la docente, el uso del juego para motivar a los educandos a estudiar y esforzarse más, este juego consistía en formar 4 grupos, 3 de 7 y 1 de 8, en donde cada integrante de los grupos tenía que resolver un ejercicio y en caso de resolverlo correctamente avanzaba el número de pasos que obtenía en los dados, de lo contrario se mantenía en la misma casilla: el primero en llegar era el ganador.

La docente comenta que ella hace uso de didácticas para que los estudiantes no se aburran y tenga interés en lo que se está aprendiendo. A pesar de esto, en la encuesta aplicada a los estudiantes, ellos manifiestan que les gustaría que las clases de matemáticas sean más didácticas, interesantes y que la docente utilice la tecnología. Al preguntarle a la docente por que no hace uso de la tecnología, aun cuando existe el laboratorio, ella menciona que no hace uso de esto por el poco tiempo de duración de las clases y durante la entrevista indica que la principal dificultad que se le ha presentado para hacer uso del mismo, no ha sido la implementación de las TIC, sino el trámite pertinente para que le presten el laboratorio.

La docente reconoce que el uso de las TIC en educación es una gran ayuda para los docentes y cuenta una experiencia en la cual observó que esto hacía que los estudiantes de inclusión se involucraran más. Además, dice haber asistido a capacitaciones del Ministerio de Educación y las señala como interesantes, ya que puede aprovechar los conocimientos aprendidos para impartir clases a los estudiantes.

Durante la encuesta la mayoría de los estudiantes manifestaron que les gusta trabajar en grupo, ya que de esta manera sus compañeros les pueden ayudar cuando no entienden algo. Esto ha coincidido con el diario de campo en donde se registra que los estudiantes trabajan mejor en grupo porque se ayudan entre sí y aprenden conjuntamente. Por otra parte, cuando se ha hablado con la docente ella explica que no es de su agrado hacer que los estudiantes trabajen en grupo debido a que a veces, los estudiantes en vez de trabajar, conversan.

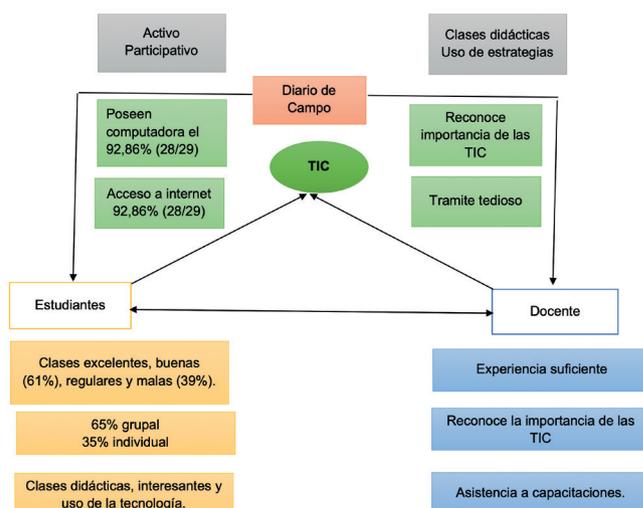
En cuanto a la disponibilidad de acceso a las TIC, la gran mayoría de los estudiantes representados como el 92,86% manifestaron que si poseen una computadora en sus casas, mientras que el 7,14% no tienen computadora en casa, de la misma manera el 92,86% dice tener internet en casa y el 7,14% dicen no tenerlo. Esto se puede volver un obstáculo

al momento de planificar las clases implementando las TIC, pues lo ideal sería que todos tengan acceso a los recursos necesarios.

En cuanto al manejo de software Geogebra tan solo el 7,14% de los estudiantes dicen haber escuchado de este, pero solo el 3,57% dice haber hecho uso del mismo, mientras que el 92,86% dicen no haber escuchado del software indicado y el 96,43% dicen no haber hecho uso de este software.

Considerando que las TIC contribuyen para un aprendizaje eficaz, la recomendación principal, sería no emplearla siempre, porque los estudiantes deben trabajar estrategias de lógica matemática y prepararse críticamente para rendir un examen ser bachiller en un futuro. Al emplearlas en el aula, asegurarse que se dé la participación activa de cada uno de los estudiantes.

Figura 12. Esquema de la triangulación de información



Fuente: *Elaboración propia.*

## Consideraciones Éticas

Para las encuestas realizadas a los estudiantes previamente se ha contado con la autorización de cada uno de ellos y con la de sus padres, de la misma manera se envió una ficha de consentimiento a los padres de familia para la toma de fotografías de sus hijos, así mismo se contó con la autorización de la docente para la entrevista realizada y para la grabación de la clase

## Propuesta

Una vez que se ha observado y analizado el contexto en el que se desenvuelve el aprendizaje de los estudiantes, se propone la utilización de las TIC, como el software Geogebra en el aula de clase, para la asignatura de matemáticas, esto en base a las consideraciones de Pérez (2005), quien piensa que la educación no puede permanecer al margen de las necesidades presentadas en la sociedad de la información en la que vivimos actualmente. Además de que el uso de diferentes aplicaciones o softwares como el Geogebra ayudan a desarrollar el razonamiento propio y la criticidad en los estudiantes, así mismo mejoran la relación estudiante-estudiante y docente-estudiante.

## Intervención

Para llevar a cabo esta propuesta se ha realizado una encuesta a los estudiantes para conocer sus gustos, necesidades y posibilidades. La mayoría de los estudiantes han manifestado que les gustaría que las clases sean más divertidas e interesantes, que no sean aburridas y que se utilice las TIC. Siguiendo los datos obtenidos se realizó una planificación de 2 horas, en la cual se hace uso del laboratorio de computación de la escuela. Los estudiantes se mostraron felices porque recibirían una clase en el laboratorio y no en la misma aula de siempre.

En la planificación realizada, durante la anticipación se hizo uso de una dinámica, la cual hacía que los estudiantes usen el razonamiento y a su vez se diviertan jugando. Las TIC se utilizaron en la parte de la construcción, ya que se vió pertinente utilizar el software Geogebra para la representación gráfica de las inecuaciones, se planteó hacer un ejemplo en la pizarra y luego ellos trabajarían en grupos un ejercicio, y para consolidación se programó hacer que presenten sus trabajos al frente de los demás estudiantes.

Durante esta clase el practicante que hacia el rol del docente se ha convertido en guía para los estudiantes, ya que se les ha enseñado paso a paso lo que deben hacer para que consigan realizar el gráfico de las inecuaciones correctamente. Si un estudiante no entendía algo preguntaba a la docente y ella explicaba para todos los estudiantes. Se ha observado que los estudiantes se ayudan entre sí: en caso de que uno de ellos no pudiera resolver el ejercicio, los que estaban a su lado, le explicaban o la docente se acercaba a apoyar al estudiante.

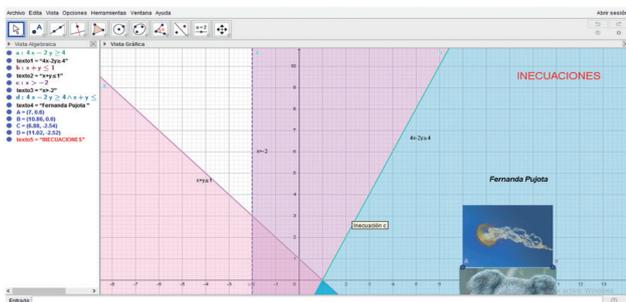
Desafortunadamente solo se llevó a cabo la primera actividad en construcción puesto que ya no había tiempo.

Al terminar la intervención, se ha visto adecuado que la enseñanza de inecuaciones con las TIC se imparta en 3 momentos, en el primero se dará una introducción sobre las inecuaciones y el cómo graficarlas en Geogebra, en el segundo se pondrán ejercicios para que los estudiantes



trabajen grupalmente y finalmente, en la tercera se trabajarán las habilidades individuales que posee cada estudiante.

**Figura 13. Imagen de un trabajo realizado por un estudiante**



Fuente: Estudiante de décimo EGB.

En la figura 13 se puede observar como el estudiante puede apreciar el gráfico y entender de mejor manera cual es la región factible de la inecuación. De la misma forma es destacable el uso que hace de su creatividad para que el trabajo sea aún mejor.

## Resultados

Los estudiantes se encontraban motivados al estar en el laboratorio de computación, en cuanto se enteraron que tendrían matemática en el laboratorio demostraron felicidad e intriga, pues no les habían llevado antes a este espacio y menos aún, para una clase de matemática.

Los estudiantes se han mostrado activos y participativos. Se ha podido observar que los estudiantes que eran reconocidos como “molestosos” por los docentes, se concentraron en la clase y en aprender cómo manejar el software, así mismo se han mostrado ansiosos de decir sus preguntas y cuando alguien no entendía se mostraban dispuestos a responder sus dudas.

La relación alumno-docente fue muy buena, puesto que los estudiantes decían sus dudas o formulaban preguntas a la docente, si alguien no entendía cómo hacer algo era libre de solicitar ayuda a la docente, en cuanto a la relación entre estudiantes era muy buena, ya que conversaban entre ellos sobre los ejercicios y si uno tenía dificultades para resolver uno de estos, un compañero suyo lo ayudaba.

El principal problema encontrado fue el tiempo, debido a que el determinado en la planificación no fue suficiente para las actividades planteadas, solo se avanzó hasta la primera actividad de la parte de construcción de la planificación realizada, debido a esto se determinó que al realizar la preparación para una clase se debe tener en cuenta que la enseñanza de las inecuaciones con las TIC debe llevar un procedimiento y cada actividad debe ser diseñada teniendo en cuenta que, aunque se planifique un tiempo determinado en muchas ocasiones este no es suficiente.

## Conclusiones

Para concluir, se ha podido determinar que las TIC logran causar gran impacto en el ambiente de aprendizaje de los estudiantes, pues el uso de un software capta su atención y lo ven como algo nuevo e interesante, ellos deben estar atentos a las indicaciones del docente. Además, los estudiantes se muestran activos y participativos y la relación entre estudiante-docente y estudiante-estudiante mejora considerablemente ya que hay una comunicación más directa.

Se ha podido observar que la docente conoce y sabe la importancia de las TIC en el aula de clase, por lo que ella desea aplicarlas, pero debido a que el trámite es demasiado largo no las ha podido implementar.

Se considera necesario que la Institución facilite y agilice los trámites para que los profesores tengan acceso al laboratorio de computación, porque si no se brinda el acceso a estos recursos, no se puede exigir que se haga uso de las TIC.

La mayoría de los estudiantes poseen computadora y acceso a internet, pero hay una minoría que no cuenta con ninguno de estos recursos lo que puede dificultar la enseñanza de las matemáticas con el uso de las TIC y más que nada no se estaría brindando una educación en igualdad de condiciones para el acceso a una educación de calidad.

Al poner en práctica las TIC en el aula de clase, se ha evidenciado que los estudiantes demuestran más interés al realizar los ejercicios, ya que esto es algo nuevo para ellos por lo que se muestran más atentos a las explicaciones de la docente, además el uso de esta herramienta ayuda a desarrollar su creatividad y razonamiento.

Según lo investigado se puede ver que las TIC ayudan a que el estudiante razone, cuestione y forme su propio aprendizaje, ya que este puede manipular diferentes softwares. Esto se ha verificado al poner en práctica la propuesta, los estudiantes demostraron interés por lo que pusieron toda su atención, formularon preguntas para aclarar sus dudas, así mismo se fomentó el trabajo grupal e individual.

Durante la aplicación se ha determinado la importancia de un ambiente de confianza, ya que esto es lo que hace que el estudiante sea capaz de expresar sus dudas libremente, lo cual ayuda a su proceso de aprendizaje, así mismo se recalcó el hecho de que los chicos aprenden con un material que pueden manipular.

Hay que aclarar que, si bien los resultados que se presentan son de una sola intervención, se considera que de aplicar el uso del software Geogebra más veces y de una forma correcta, aportaría positivamente al proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes.

NIZAR LA UTILIZACIÓN DE LAS TIC EN EDUCACIÓN (PP. 63-80). Madrid: DYKINSON, S.L.

Jiménez, J y Jiménez, S. (2017). GeoGebra una propuesta para innovar el proceso enseñanza-aprendizaje en las matemáticas. *Revista Electrónica sobre Teconología, Educación y Sociedad*, 4(7), 2-17.

Molano, E. G. (2016). Diseño de ambientes de Aprendizaje para la enseñanza de la termodinámica. *Educación y Ciencia*, (19), 173-184. [https://revistas.uptc.edu.co/revistas/index.php/educacion\\_y\\_ciencia/article/download/7775/6159/](https://revistas.uptc.edu.co/revistas/index.php/educacion_y_ciencia/article/download/7775/6159/).

Rodríguez, H. (2014). Ambientes de Aprendizajes. *CIENTIA HUASTECA*, 2(4). Universidad Autónoma del Estado: México.

Ruiz, A. (2015). Desarrollo Tecnológico y Uso Educativo de las TIC: visión crítica de la modernidad. En F. Ramas (ed.), *TIC EN EDUCACIÓN: Escenarios y experiencias* (pp. 25-46). Mexico: Ediciones Días de Santos.

## Referencias bibliográficas

Barahona, F., Barrera, O., Vaca, B y Hidalgo, B. (2015). GeoGebra para la enseñanza de la matemática y su incidencia en el rendimiento académico estudiantil. *Revista Tecnológica ESPOL*, 28(25), 121-132.

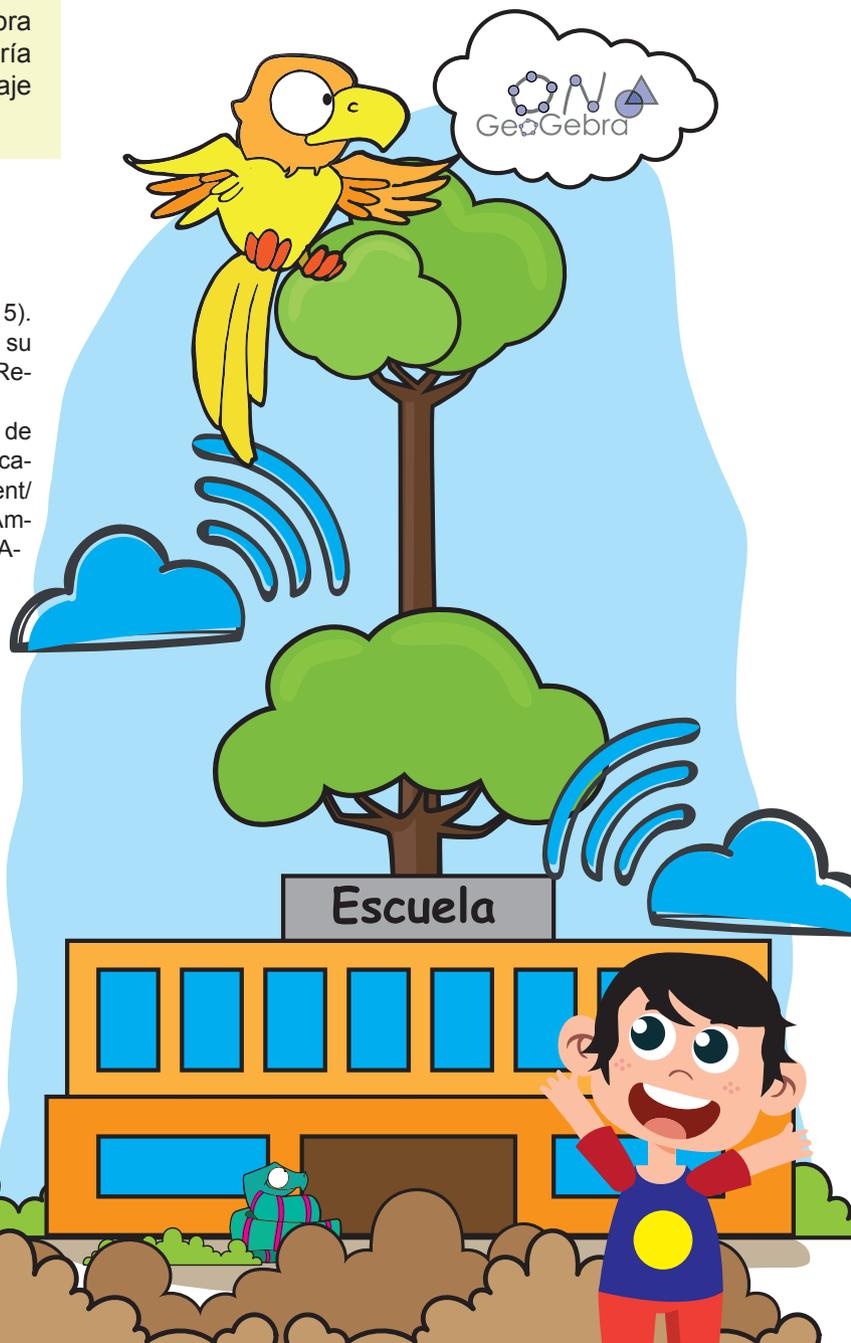
Bravo, F., León, O., y Romero, J. (2018). Ambientes de Aprendizajes. (C. U. Iberoamericana-CUI, Ed.) *Acacia*. Obtenido de: [https://acacia.red/udfjc/wp-content/uploads/sites/5/2018/07/Fundamento\\_conceptual\\_Ambientes\\_de\\_aprendizaje\\_para\\_la\\_Metodolog%C3%A4Da\\_AAAA.pdf](https://acacia.red/udfjc/wp-content/uploads/sites/5/2018/07/Fundamento_conceptual_Ambientes_de_aprendizaje_para_la_Metodolog%C3%A4Da_AAAA.pdf)

CHATO, I. (2014). Ambiente de Aprendizaje: Su significado en educación preescolar. *Revista de Educación y Desarrollo*, (29), 63-72. [http://www.cucs.udg.mx/revistas/edu\\_desarrollo/antiores/29/029\\_Garcia.pdf](http://www.cucs.udg.mx/revistas/edu_desarrollo/antiores/29/029_Garcia.pdf)

Garay, V. (2015). Habilidades de pensamiento desarrolladas en escolares de educación básica en entornos de aprendizaje mediados por tic de centros con alto rendimiento académico. [Tesis de doctorado, Universidad de Salamanca]. Repositorio. <https://gedos.usal.es/handle/10366/129322>

Guerrero, Villa, Martínez y Hernández. (2018). "El uso del software Geogebra en la resolución de sistemas de inequaciones", *Revista Atlante*. <https://www.eumed.net/rev/atlante/2018/11/software-geogebra-inecuaciones.html>

Gutiérrez, P. (2016). Las reformas educativas y la incorporación de las TIC en las aulas. La innovación docente y las nuevas tecnologías. En P. Gutiérrez, A. Fernández, E. Tabasso (ed.) *HUMA-*







# Desarrollo del pensamiento computacional: robots educativos en el ambiente de aprendizaje de robótica en Educación Inicial

## Computational Thinking Development: Educational Robots in Robotics Learning Environment in Initial Education

### Génesis Rubio

Universidad Nacional de Educación  
geneprincess\_96@hotmail.com

### Paola Guaraca

Universidad Nacional de Educación  
paodannys97@gmail.com

### Priscila Amaya

Universidad Nacional de Educación  
priscy086@gmail.com

**Recepción:** 01 de abril de 2020.

**Aceptación:** 21 de mayo de 2020.

## Resumen

La temática de la presente investigación surge a partir de las prácticas preprofesionales realizadas en Educación Inicial (EI), centradas en el ambiente de aprendizaje (AA) de robótica. Tiene como finalidad proponer una guía de actividades para el desarrollo del pensamiento computacional (PC) en niños y niñas cuyas edades fluctúan entre 3 a 5 años, usando robots educativos como una herramienta de apoyo. La recolección de datos se realizó mediante entrevistas y observación participante sobre lo realizado dentro de los ambientes de aprendizaje, se utilizaron diarios de campo para su registro como parte del paradigma cualitativo. La opción de trabajar con los infantes desde una perspectiva diferente, a través de experiencias en el ambiente de robótica y la utilización de robots educativos, dan como resultado un aprendizaje enriquecedor que garantizará un desarrollo cognitivo holístico e integral.

**Palabras clave:** Pensamiento computacional, ambiente de robótica, ambiente de aprendizaje, robots educativos, desarrollo cognitivo.

## Abstract

The theme of this research arises from the pre-professional practices carried out in Initial Education, focused on the learning environment (AA) of robotics. Its purpose is to propose an activity guide based on a diagnosis for the development of computational thinking (CP) in boys and girls whose ages fluctuate between 3 to 5 years, using educational robots as a support tool. The data collection was made with interviews and observations on what was done within the learning environments, they were recorded in field diaries, forming these, part of the qualitative paradigm based on Action Research, due to critical analysis from the educational reality. The option of working with infants from a different perspective through experiences in the robotics environment and the use of educational robots, result in enriching learning that will guarantee holistic and comprehensive cognitive development.

**Key words:** Computational thinking, robotics environment, learning environment, educational robots.

## Introducción

Los niños y niñas nacen con diferentes capacidades para poder desarrollar destrezas y habilidades que ayudan a construir, en su conocimiento, un significado del mundo, entonces, la tarea de los educadores no es únicamente el emitir órdenes, sino el experimentar conjuntamente con los estudiantes, para que de esta manera no sólo se cumpla el papel de “aprender a aprender”, sino también el de “aprender a enseñar” (Burshan y Rinaldi, 2007).

Por lo tanto, el docente debe tomar en cuenta un factor indispensable: la tecnología, puesto que ella se está imponiendo en la vida cotidiana del mundo, por lo que es necesario llevar al aula recursos tecnológicos, en este caso los robots educativos, ya que permitirán desarrollar el pensamiento computacional con ayuda de la experimentación. (Abad, Balfour & Vilanova, 2018)

La actual investigación, como primer punto, aborda el concepto de ambiente de aprendizaje (AA), para luego centrarse en el AA de robótica, “robots educativos” (lenguaje de programación y pensamiento computacional). Posteriormente, se desarrolla un marco metodológico fundamentado en el paradigma cualitativo. Se utilizan técnicas de recolección de datos como: entrevistas y observación, las cuales son importantes para la elaboración de una guía de actividades para fortalecer destrezas y habilidades mediante el uso de robots educativos, en la búsqueda de contribuir con ideas concretas para el docente.

Mediante la observación a profundidad en las prácticas preprofesionales, se evidenció que existe una hora al día asignada para trabajar en cualquiera de los seis distintos ambientes de aprendizaje. Los infantes tienen la oportunidad de elegir dónde y con qué trabajar según sus intereses y necesidades, por lo cual se optó por centrarse únicamente en el AA de robótica.



Las edades de los niños que ingresan en los AA oscilan entre 3 a 5 años de edad, por lo tanto, este proyecto investigativo tiene como objetivo proponer una guía de actividades que ayude al desarrollo del pensamiento computacional (PC) mediante el uso de los robots educativos en el ambiente antes mencionado. De esta manera, para dar cumplimiento al objetivo planteado, se establecieron objetivos específicos: analizar la metodología utilizada en dicho ambiente y desarrollar el PC; reconocer el impacto que generan los robots educativos por medio de una revisión bibliográfica y finalmente, centrarse en elaborar una propuesta que permita promover el uso de robots educativos en el AA de robótica para desarrollar el PC.

Muchos infantes tienen diferentes afinidades como la pintura, dibujo, música, jugar con agua, tierra o arena, etc. Sin embargo, se evidenció que el AA de robótica queda desdeñado. Los infantes tienen dificultad para incluirse en actividades planteadas dentro del ambiente y tienden a dispersarse del trabajo. Entre las posibles causas se encuentran la monotonía de actividades planteadas desde una sola área.

Walter-Herrmann & Büching, 2014 (como se citó en Abad *et al.*, 2018) mencionan la importancia de interrelacionar a los estudiantes con recursos tecnológicos, puesto que facilita el aprendizaje y el conocimiento propio. Mediante esta interacción, los estudiantes relacionan antiguas y nuevas tecnologías, enfrentándose a nuevas experiencias y diversos sentimientos.

La visión de Papert, 1980 (como se citó en Blikstein, 2013), creador del lenguaje de programación, expone que los niños y las niñas deben educar a las computadoras y no estas a ellos, por lo que se sustenta que la robótica es una herramienta indispensable en la educación, dado que es un medio a apoya en la obtención de objetivos planteados y elaborados, ceñidos a la digitalización.

De igual manera, Abad *et al.*, (2018) dicen que es óptima la utilización de la tecnología sin obviar lo tradicional, por lo tanto, hay que integrar aquellas propuestas que sustentan el uso de estos recursos como eje central del pensamiento lógico por medio de la robótica y ordenadores.

## Ambiente de aprendizaje

García (2014), manifiesta que el ambiente de aprendizaje “es un sistema integrado por elementos relacionados entre sí que posibilitan generar circunstancias estimulantes para aprender, teniendo en cuenta la planeación, diseño y disposición de todos los elementos que propician y corresponden al contexto en que el niño se desenvuelve” (p.71). Relacionándolo con el modelo pedagógico del Centro de Educación Inicial, la idea de los ambientes no sólo es mantener una escuela ordenada y limpia, sino crear espacios de convivencia, con el fin de reflejarla como un territorio de creatividad y experimentación, generando un sentido de identidad cultural.

En las escuelas Reggio Emilia, un ambiente de aprendizaje es una especie de pecera en el que se reflejan las diferentes ideas, actitudes, contexto y cultura que les rodea. Por ello, es importante la estética que este mantenga para provocar el cuidado de los niños y niñas en el espacio generado. (Abad, *et al.*, 2018)

## Ambiente de aprendizaje de robótica

Quiroga (2017) menciona que es transcendental avanzar conjuntamente con la tecnología en la educación. En este innovador AA, se puede simular diferentes fenómenos, desarrollar proyectos, lograr una integración de manera natural en el grupo y motivar a los estudiantes, a transformar lo tradicional en algo innovador.

Al considerar las experiencias en robótica con niveles superiores, se planteó la idea de incorporarlo a la educación inicial, puesto que la capacidad simbólica para los estudiantes de tres y cuatro años, les permite dar significado a signos y símbolos e iniciarse en la codificación y decodificación de diferentes sistemas de representación, como por ejemplo, el lenguaje escrito (Quiroga, 2017).



La robótica en el aula permite llevar a cabo un enfoque globalizador, ya que se trata de un recurso que se puede adaptar a muchos tipos de contenidos y materias. La programación secuenciada de órdenes, la estructuración de las mismas y el control de un objeto externo a sí mismo como un robot, en un espacio determinado, puede ayudar al niño a comprender, afianzar y desarrollar su orientación espacial de una manera más positiva y funcional (Torres, Gonzáles y Carvalho p.17, 2018).

Por otro lado, la cibernética ofrece espacios de enseñanza que favorecen experiencias significativas a los alumnos para que puedan descubrir los objetos de su entorno (Ruiz, Hernández y Cebrián, 2018). Involucrar a los niños en estas actividades permite la formación de una metodología, la misma abarca según Quiroga (2017) actividades, contenidos y objetivos que a través de la experiencia permiten un aprendizaje significativo, representado mediante el juego, por ello, es importante crear un espacio en el que se descubra y construya su aprendizaje, convirtiéndolos en protagonistas de su enseñanza.

Se asume que la pedagogía Montessoriana tiene como eje central al niño, a través de experiencias y vivencias desarrolladas diariamente, siendo importante la manipulación del material concreto y estructurado, como robots educativos, que permiten el desarrollo de habilidades y destrezas relacionadas al pensamiento lógico, permitiendo al niño comprender su contexto (Abad, *et al.*, 2018).

## Robots educativos

Figura 1. Fotografía del proyecto



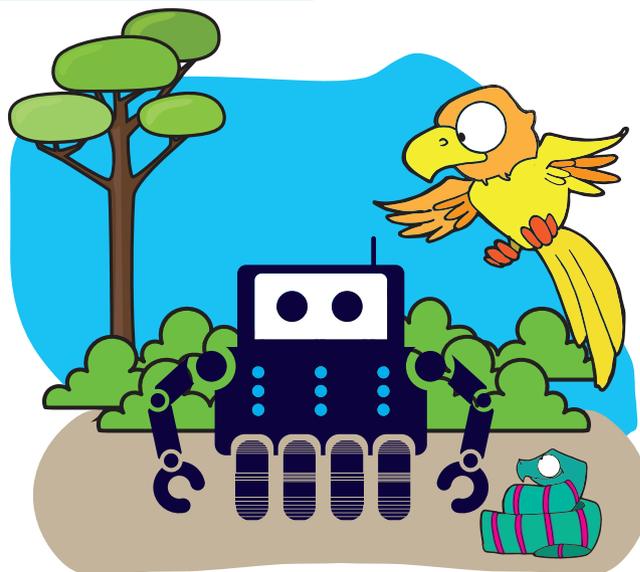
Fuente: La autora

En el ámbito de la educación inicial, Silva (2017) manifiesta que los robots son útiles para desarrollar destrezas cognitivas por medio de la creatividad, el juego y la solución de problemas. Los aprendices,

al estar en contacto directo y manipular diversos materiales como los robots, expresan mayor interés por aprender, facilitando la adquisición de capacidades cognitivas que aportan al proceso de enseñanza- aprendizaje, creando una forma divertida de aprender, desarrollando distintas competencias, habilidades y destrezas.

A partir de lo anterior, se puede decir que los infantes son los constructores de su propio conocimiento a partir de vivencias obtenidas dentro y fuera del aula de clases, mediante la interacción entre pares, maestra-niños, que a su vez, ayudan a implementar un lenguaje de programación de fácil comprensión para los niños, a través del uso de robots educativos adaptados a su edad. A continuación se detallarán los robots educativos de la propuesta:

## Tortuga LOGO



Fue el primer robot en tener un lenguaje de programación propiamente para niños; ayuda a desarrollar el pensamiento computacional y conceptos matemáticos de manera eficiente (Ruiz, *et al.* 2018).

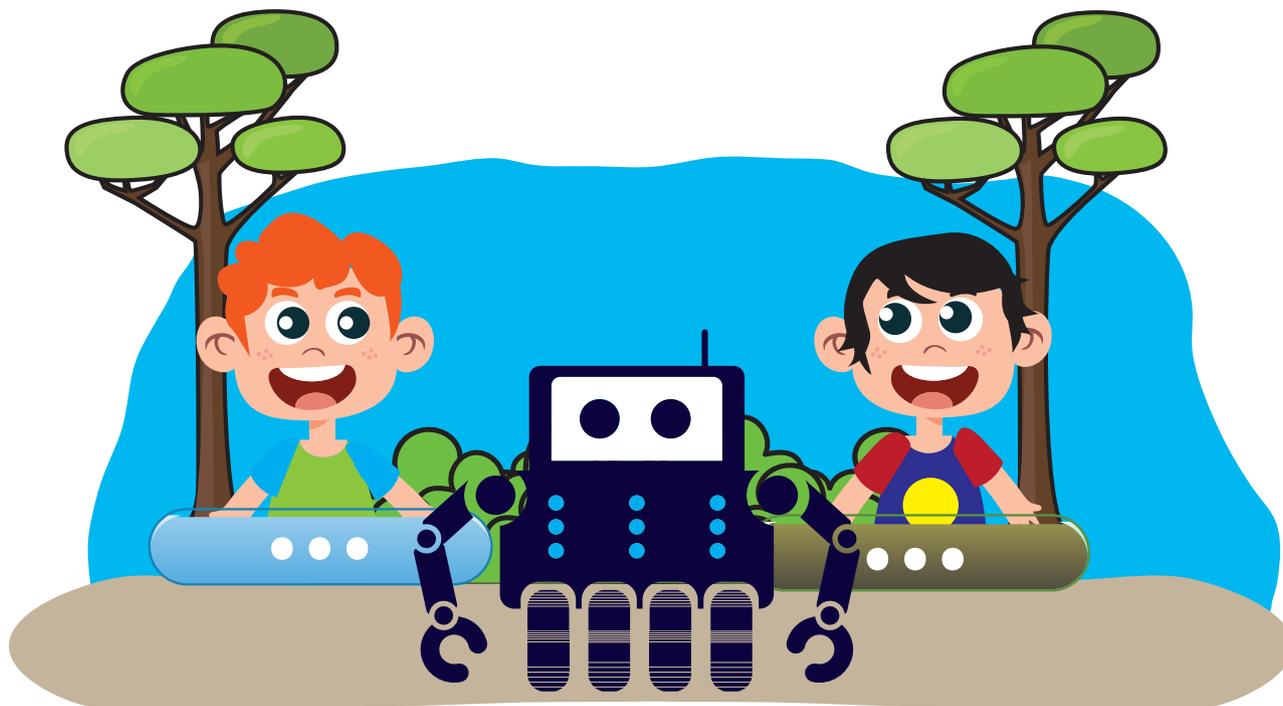
## Roamer

Es una herramienta que ayuda a potenciar el desarrollo espacial y las destrezas con criterio de desempeño instauradas en el Currículo Nacional de Educación Inicial (2014). Este tiene como objetivo regirse a “una serie de fases paralelas relacionadas con las necesidades psicoevolutivas de los alumnos” (Torres, *et al.*, 2018, p.15), ya que el aprendiz es incapaz de volver al comienzo de lo que

ya ha razonado o percibido, por eso, con ayuda de este artefacto, se puede partir del desarrollo de las nociones espaciales desde sus ejes corporales para posteriormente continuar con las del robot.

## Cubetto

Cubetto es un pequeño robot hecho de madera que enseña a programar de forma lúdica y básica. Fue aprobado por el método Montessori e inspirado en la tortuga LOGO. Su lenguaje de programación es sencillo para los niños entre 3 a 6 años, sin la necesidad de saber leer (Primotoys, 2019).



## Lenguaje de programación

Su concepto más simplificado según Abellán (2016) es “un lenguaje creado para expresar acciones mediante el ordenador” (p.10). Se basa en un lenguaje de programación establecido en algoritmos, según Hernández (2014) son secuencias operacionales ejecutadas para la resolución de objetivos que se manejan con el programa y el algoritmo se complementa en un sólo lenguaje. Este “nos sirve para escribir un programa de computador” debido a que es un “programa que escribe programas” (p. 25).

## Kibo

Es un kit de robótica pensado para los niños más pequeños. Permite aprender a programar sin la necesidad de un ordenador por su facilidad de uso (González, 2017).

Los robots mencionados anteriormente se eligieron debido a que son considerados ideales para niños con edades entre 3 y 6 años por su facilidad de uso, además el lenguaje que utiliza cada uno de ellos facilita la comprensión de comandos que deben realizar los niños, ya que se basa en colores o figuras, en cambio otros robots poseen comandos con números o funciones que son complejas para los mismos.

## Pensamiento computacional (PC)

El modelo pedagógico de la institución donde se llevó a cabo esta investigación (Abad, *et al.*, 2018), sugiere el uso de la informática, puesto que servirá como instrumento estructural del pensamiento lógico, a través de los computadores y de la robótica, que pretende que niñas y niños desarrollen el pensamiento computacional.

Para Wólfram (2016) el pensamiento computacional “es el proceso de pensamiento involucrado en la formulación de un problema y la expresión de su(s) solución(es) de tal manera que una computadora -humana o máquina- puede llevar a cabo efectivamente” (p.2). El lenguaje de

programación recomendado para los niños se basa en códigos sencillos como colores: amarillo-derecha, verde- izquierda.

Por otro lado, Valverde, Fernández y Garrido (2015) garantizan que “se puede desarrollar pensamiento computacional sin utilizar ordenadores, basta papel y lápiz” (p.4), es decir, es posible realizarlo mediante el cuerpo: los movimientos, giros,

pasos y colores; por ejemplo, si obtiene un papel color amarillo de una bolsa, automáticamente realiza la acción designada para ese color.

## Pensamiento computacional (PC) como soporte para el desarrollo cognitivo

Para desarrollar el PC es necesario llevar la resolución de problemas que ayudan a los infantes a “estructurar su pensamiento y desarrollar un razonamiento lógico” (Torres, *et al.*, 2018, p.16), relevante en la educación inicial, ya que se desarrollan aspectos cognitivos que pueden sobrepasar las limitaciones del pensamiento pre-operacional como egocentrismo, irreversibilidad, etc. (teoría de Piaget), por ello, es fundamental que los niños sean protagonistas de su aprendizaje mediante el uso de la robótica en las aulas, puesto que les ayuda a estructurar secuencias y procesos mentales mediante una lógica funcional, evitando la irreversibilidad de un razonamiento.



## Nociones básicas espaciales

La robótica educativa es un sistema de enseñanza interdisciplinar que potencia el desarrollo de habilidades y competencias, como las nociones básicas espaciales, puesto que generan un aprendizaje a partir de experiencias de los infantes. Al utilizar los robots educativos, se obtiene un potencial cognitivo para perfeccionar las nociones básicas, “pensamiento algorítmico y estrategias de resolución de problemas” (Ruiz, *et al.*, 2018).

Dentro de la educación infantil, según Torres, *et al.*, (2018) se pueden desarrollar “nociones básicas espaciales” trabajando desde el esquema corporal y, a su vez, este se puede proyectar en otras cosas, es decir, según la acción que realice el cuerpo, se genera movimiento en objetos. Por ejemplo, al patear una pelota, se puede lograr que este objeto rebote o se dirija hacia la dirección deseada, lo mismo pasa con los robots educativos, si se presiona un comando, el robot va a realizar el movimiento que se espera. Estas acciones cobran fuerza a medida que se desarrolla el “control dinámico y la coordinación de su propio cuerpo” (p.17). De esta manera, se lleva a cabo una iniciación al pensamiento computacional de forma implícita.

## Desarrollo

Esta investigación se ha realizado en un Centro de Educación Inicial. Forma parte del paradigma cualitativo, debido a que, según Sampieri (2014) permite conocer la manera en que los sujetos perciben y experimentan los recursos de su contexto, ahondando en su visión, interpretación y connotación, por medio de métodos de recolección de datos sin medición numérica, tales como las descripciones y las observaciones, y por su flexibilidad se mueve entre los sucesos y su interpretación, entre las respuestas y el desarrollo de la teoría. A partir de un análisis crítico de la realidad educativa, se ha partido de un problema y consecutivamente se ha proyectado a brindar posibles soluciones.

## Población

Sampieri (2014) define a la población como “un conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones” (p.207). Esta experiencia pedagógica se llevó a cabo con 49 infantes entre 3 a 5 años del subnivel inicial 2 y las docentes del respectivo ambiente.

## Categorías de investigación

Se ha tomado como referencia las siguientes categorías de investigación con sus propios indicadores, que permitieron la obtención de información:

**Tabla 1: Categorías de investigación**

Categoría	Categoría 1.	Categoría 2.	Categoría 3.	Categoría 4.
Indicador	A.A. Robótica	Docentes	Pensamiento Computacional	Robots educativos
Espacio	Utilización	Planificaciones Motivación y manejo dentro del aula	Desarrollo de nociones básicas	Frecuencia de utilización
Clase	Material didáctico	Métodos de enseñanza Creatividad	Desarrollo del PC	Desarrollo de lenguaje de programación.
	Participación individual y grupal	Medios de enseñanza		

Elaboración: Las autoras.

En la Tabla 1 se pueden apreciar las categorías e indicadores que se consideraron necesarias para la realización de esta investigación y que posteriormente se van a utilizar para la recolección y análisis de datos.

## Instrumentos

Se aplicaron guías de observación-exploración del AA de Robótica y diarios de campo, las cuales fueron aplicadas durante las nueve semanas de duración de las prácticas preprofesionales. También se aplicó una entrevista cualitativa a las docentes del AA.

La guía de observación cuenta con cinco indicadores, cada uno con su respectivo objetivo y niveles de calificación (excelente, bueno y regular). Cada uno de estos posee una descripción de los elementos a considerar al momento de observar. El diario de campo contiene dos espacios que permiten describir e interpretar los acontecimientos en el aula para determinar la problemática planteada, facilitando la delimitación del tema. Por último, la entrevista es semiestructurada y constó de 10 preguntas divididas por categorías de la investigación.

Las guías de observación se compararon con la entrevista para constatar lo que mencionan las docentes lo cual se observó dentro del salón de clases. A continuación se detallan los instrumentos.

## Análisis de Diarios de campo

En los diarios de campo, se registraron las actividades que los estudiantes y docentes ejecutaron durante las prácticas preprofesionales en el AA de robótica por nueve semanas, lo cual permitió determinar la problemática para concretar el tema y la aplicación de actividades planteadas en la guía.

Se trabajó con Cubetto, el robot, dentro del AA de lógica matemática durante la jornada de provocaciones educativas. Al observar este tipo de actividad se concluyó que es la mejor manera de enseñar a los estudiantes de inicial a programar, debido a su facilidad de utilización, por ello se propone una guía de actividades para trabajar con este tipo de robots.

Al utilizar el robot Cubetto, se evidenció que los discentes se sorprendían al ver cómo se movía al colocar una ficha en su panel de control. Todos querían mover al robot, a pesar de que se confundían un poco, querían seguir intentando y hacer que el robot llegue a su destino. Eso es lo que motivó a realizar esta investigación, la manera distinta de llegar a cada uno de los infantes. Ellos saben utilizar mejor la tecnología, por ello, es preciso incentivar desde la robótica a que ellos aprendan y puedan despertar la curiosidad por saber qué hay más allá de unos simples movimientos o qué se puede generar a partir de ello.

Figura 2. Fotografía de la práctica



Fuente: Las autoras.

Finalmente, en cuanto a los recursos, se evidenció que el AA consta de 5 computadoras y una pizarra digital; los ordenadores no fueron utilizados en ninguna clase, en cambio la pizarra era utilizada en la mayoría de ellas. Por tal motivo, se realizó este proyecto de investigación, ya que busca ayudar a los infantes en el desarrollo del pensamiento

computacional con ayuda de las experiencias que obtienen cada uno de los infantes al manipular robots educativos. Al dar uso de los mismos, ellos podrán tener un nuevo enfoque y una nueva forma de adquirir las habilidades propias de su edad.

## Análisis de guías de observación

Mediante la guía de observación se ha logrado registrar y evaluar actividades realizadas durante las prácticas preprofesionales en el ambiente de aprendizaje de robótica. En el primer indicador, organización del ambiente de aprendizaje, se observó que esta es generalmente “excelente” ya que en la mayoría de las clases los materiales están al alcance y a disposición de cada estudiante. Este tipo de organización brinda un ambiente armónico, facilitando la distribución de recursos didácticos al momento de utilizarlos. A pesar de que el AA no se encuentra delimitado con los otros, la organización de los materiales a utilizar para robótica si lo está.

En el segundo indicador, experimentación previa con el material didáctico, se evidenció que para la realización de las actividades, es importante que los estudiantes tengan una experimentación previa con el material didáctico a utilizar, se tiene en cuenta que las docentes presentan los mismos, sin embargo, no tienen la oportunidad de manipularlos. Un ejemplo evidente fue lo que sucedió el primer día que se utilizó la pizarra digital, la actividad demoró más de lo planificado, ya que los niños y niñas no habían manipulado una pizarra digital antes, algunos tenían temor a tocar, otros en cambio no comprendían lo que sucedía al tocarla, por ello, se dificultó la realización de la actividad.

En el tercer indicador, espacios para el aprendizaje autónomo, se registró que los espacios para el aprendizaje autónomo no son frecuentes debido a que la mayoría de las actividades se encuentran estructuradas, sin brindar la oportunidad de posibles cambios al momento de llevar a cabo las clases. Esto se puede lograr con la experimentación previa de cada estudiante ante los recursos a utilizar.

En el cuarto indicador, uso de las TIC, se registró que en todas las clases se utilizan los recursos tecnológicos posibles. Lo positivo es que los estudiantes están familiarizados con estos, lo que facilita tanto el desarrollo de las clases como el uso de futuros recursos tecnológicos.



El quinto indicador, estimulación y desarrollo del pensamiento computacional, se evidenció en las actividades regulares propuestas por las docentes ya que, en una sola clase, durante el tiempo en las PP, llevó un Robot educativo llamado Cubetto con el que los infantes interactuaron programando mediante patrones de colores. Esta actividad los impulsó a pensar y memorizar los comandos, lo que forma parte del lenguaje de programación.

En base a lo observado y registrado en las guías de observación se evidenció un avance diario en el ambiente por parte de las docentes y gracias a la disposición de los estudiantes. Por todo lo mencionado, se pretenden elaborar actividades con los recursos que cuenta la institución para el desarrollo del pensamiento computacional.

## Entrevista

Teniendo en cuenta los resultados de la entrevista realizada a las dos docentes que interactuaron en el AA de robótica (se las identifica en la tabla como D1 y D2), se obtuvo la siguiente información.



Tabla 2: Análisis de entrevista

Categorías	D1	D2	Conclusiones
A.A. de robótica	La función del AA es motivar a los estudiantes a que desarrollen este tipo de pensamiento sin la necesidad de generar una clase programada tal como la conocemos, sino que nazca de ellos ese aprendizaje y ese conocimiento.	Es un aula donde cuentan con una pizarra digital, el robot Cubetto para desarrollar el pensamiento computacional en los niños., tiene la función de apoyar en el desarrollo de destrezas en los tres ejes y 7 ámbitos que tiene el Currículo de Educación Inicial 2014.	El A.A cuenta con materiales concretos como la pizarra digital y el robot Cubetto, estos permiten el desarrollo del pensamiento computacional de los niños a través de la experiencia y motivación, con el objetivo de desarrollar habilidades y destrezas.
Robots educativos/ lenguaje de programación	El pensamiento computacional debe ir ligado a un lenguaje de computación. Para los niños de inicial, el lenguaje de computación que se utiliza es el de <i>logo turtle</i> que fue el primer creador de un juego para programar a niños pequeños desde los 3 años que son analogías simples, son códigos de movimientos y de orientación espacial.	Es el empleo de un lenguaje formal, a través de actividades se conseguirá que los niños desarrollen procedimientos lógicos.	Se vincula la tecnología con el pensamiento lógico que surge a partir de nociones espaciales y analogías, presentados en un lenguaje formal.
Desarrollo del pensamiento computacional	El PC sería el proceso que utilizan los niños para comprender un algoritmo o una analogía que no es visible, que produce o da a conocer un producto. Nosotros cuando utilizamos un teléfono para los juegos sabemos cómo salta, camina, pero no entendemos el proceso detrás de eso, cómo hago que este muñeco salte o camine.	Para mí implica resolver problemas de la vida cotidiana empleando programas de la computadora, para de esta forma llegar a comprender la función de los mismos, a partir de comandos.	Los infantes logran comprender comandos y buscar soluciones al momento de estar en contacto directo con el material concreto, lo cual ha sido muy enriquecedor, puesto que los discentes han mostrado mayor interés en ellos.
Metodología utilizada	Lo mejor es que los niños por sí solos experimenten, descubran los movimientos, por ejemplo, si voy a codificar un movimiento. Al darles a los niños las herramientas listas, pierden la motivación, sin embargo, cuando ellos descubren, se motivan aún más, ya que es importante que ellos sean los creadores de su propio conocimiento.	La metodología es la de aprender haciendo, consiste en que a partir de las experiencias los niños van adquiriendo conocimientos que aportan a su aprendizaje.	Los dos sujetos coinciden que el aprendizaje surge a partir de la experiencia, de esta manera los niños van construyendo su aprendizaje teniendo su propia motivación, mientras más llamativo sea el material mostrarán mayor interés.

Elaboración: Las autoras.

En base a las respuestas obtenidas se puede deducir que en el A.A de robótica los niños se encuentran en contacto con materiales concretos que permiten el desarrollo del pensamiento computacional, a través de un lenguaje de programación, para lograr que construyan su propio conocimiento a partir de la experiencia. Sin embargo, ha sido escaso el uso de robots, por tal motivo no se ha constatado el desarrollo del lenguaje de programación, debido a que la mayoría de veces hacen uso de la pizarra digital.

## Propuesta

La presente guía de estrategias didácticas tiene como objetivo propiciar el desarrollo del pensamiento computacional a través de robots educativos. Por lo tanto, surge con la intención de aprovechar las habilidades, gustos e intereses que presentan los infantes a edades tempranas para potenciar la adquisición de los mismos. Las actividades establecidas en la guía favorecen a que los niños sean protagonistas activos del proceso de aprendizaje que

aporta al desarrollo de las habilidades del siglo XXI como lo menciona Hurtado (2015) las habilidades sociales, la capacidad de resolver problemas y el pensamiento crítico y creativo. De esta manera los niños tendrán una forma distinta, divertida y creativa de aprender, al tener un contacto directo con los robots, surgirá el aprender haciendo.

La guía está estructurada de la siguiente manera: introducción, objetivo de aprendizaje, destreza con criterio de desempeño, materiales a utilizar, instrucciones, ilustración, evaluación y recomendación. Además, describe actividades previas adaptadas a Educación Inicial para la adquisición de habilidades que desarrollen el PC, en donde se lleve a cabo la utilización de robots educativos.

## Guía de actividades

### Introducción

La presente guía de estrategias tiene como objetivo propiciar el desarrollo del pensamiento computacional con ayuda de los robots educativos. Esta guía surge en base a la investigación realizada, por lo que se elaboró una compilación de actividades que pueden aplicarse en niños/as de 3 a 5 años en el AA de robótica con experiencias de aprendizaje significativas, adaptadas a la edad, al contexto y a los recursos que posee la institución.

La finalidad es que este cuaderno sea utilizado por el/la docente, para que ponga en práctica estas actividades y se relacione con el estudiante, en consecuencia, el niño podrá desarrollar el pensamiento computacional, llegando a ser un proceso satisfactorio con experiencias agradables que permita la atención de los gustos e intereses de los infantes.

### Listado de Robots educativos:

A continuación, se detallarán las instrucciones de uso de algunos robots educativos que fueron de utilidad en esta guía, los cuales fueron seleccionados debido a que son los más utilizados y vendidos en el mercado, a pesar de su precio, estos tienen mayor facilidad para que los niños puedan manipularlos.



## Robot Roamer

**Instrucciones de uso:** Este robot, según la compañía Valiant Roamer, cuenta con diferentes robots acorde a las edades de los niños, el cual cumple con diferentes funciones, por ello, se tomó únicamente el que corresponde a la edad de entre 3 a 5 años de edad, llamado “Roamer de los primeros años”. Con esta versión, se utiliza una serie de conteos con ayuda de los botones, para que pueda detenerse, girar o avanzar (Torres, *et al.*, 2018).

## Robot Codi-oruga

**Instrucciones de uso:** Los módulos se conectan físicamente (por ello es un robot adecuado para los niños que todavía no saben leer) para indicar a la oruga-robot qué movimientos o acciones debe realizar de forma ordenada, según le haya indicado el niño.

## Robot Cubetto

### Instrucciones de uso

**Fichas de programación:** Un lenguaje de programación que se puede tocar y manipular. Cada ficha es una acción que al combinarlas, crean programas.

Se requiere colocar las fichas en el tablero para decirle a Cubetto a dónde ir. Se aprieta el botón azul para que Cubetto ejecute su primer programa (Primotoys, 2019).

## Robot Kibo

**Instrucciones de uso:** Los pequeños ingenieros solo deben crear, con ayuda de los bloques, el programa que pretenden que ejecute el robot. Una vez colocados los módulos, se escanea la secuencia y pulsando el botón de ejecutar, el robot Kibo se pone en marcha. (González, 2017)

## Actividades con el robot educativo Cubetto

**Tabla 3. Actividad: ¡Cubetto ayúdame a contar un cuento!**

La actividad se puede realizar dentro y fuera del aula. Además, se puede colocar imágenes al azar para que los estudiantes creen sus propias historias.

Objetivo de aprendizaje	Ámbito	Destreza con criterio de desempeño	Materiales	Instrucciones	Evaluación
"Mejorar su capacidad de discriminación visual en la asociación de imágenes y signos como proceso inicial de la lectura partiendo del disfrute y gusto por la misma" (Mineduc, 2014).	Comprensión y expresión del lenguaje.	Subnivel 1: Contar un cuento en base a sus imágenes sin seguir la secuencia de las páginas.  Subnivel 2: Contar un cuento en base a sus imágenes a partir de la portada y siguiendo la secuencia de las páginas.	-Cuentos infantiles.  -Robot Cubetto.  -Imágenes.	Leer un cuento a los niños.  Colocar las imágenes en el suelo o mesa.  Pedir a los estudiantes que ordenen las imágenes y acto seguido contar el cuento con la guía del robot.	Observación  Lista de cotejo

Elaboración: Las autoras.



**Tabla 4. Actividad: Creando el camino para mi amigo Cubetto**

Con esta actividad, los infantes pueden desarrollar el pensamiento computacional con ayuda del robot educativo al realizar las programaciones y memorizar los comandos que se requieren para que este pueda moverse.

Objetivo de aprendizaje	Ámbito	Destreza con criterio de desempeño	Materiales	Instrucciones	Evaluación
"Incrementar su posibilidad de interacción con las personas de su entorno estableciendo relaciones que le permitan favorecer su proceso de socialización respetando las diferencias individuales" (MinEduc, 2014)	Convivencia	Subnivel 1: Integrarse progresivamente en juegos grupales de reglas sencillas.  Subnivel 2: Participar juegos grupales siguiendo las reglas y asumiendo roles que le permitan mantener un ambiente armónico con sus pares. (Mineduc, 2014)	Legos  Conos (opcional)  Robot educativo Cubetto	Construir torres y caminos con los estudiantes en grupo.  Programar al robot educativo para que siga el camino creado.	Observación.  Lista de cotejo.  Diálogo.

Elaboración: Las autoras.

**Tabla 5. Actividad: Imitando a Cubetto**

Al imitar al robot, los infantes pueden aprender lateralidad desde su esquema corporal. Por ello, es importante que haya un espacio amplio que permita una mejor experiencia de aprendizaje.

Objetivo de aprendizaje	Ámbito	Destreza con criterio de desempeño	Materiales	Instrucciones	Evaluación
Comprender nociones básicas de cantidad facilitando el desarrollo de habilidades del pensamiento para la solución de problemas sencillos.	Relaciones lógico-matemáticas	Subnivel 1: Imitar patrones simples con elementos de su entorno.  Subnivel 2: Continuar y reproducir patrones simples con objetos concretos y representaciones gráficas. (Mineduc, 2014)	-Robot educativo Cubetto.  -Música.	Crear un ambiente con música. Únicamente se puede mover si la profesora pronuncia "Cubetto manda". Programar a Cubetto con diferentes movimientos.	Observación.  Lista de cotejo.  Diálogo.

Elaboración: Las autoras.



## Actividades con el robot educativo Kibo

**Tabla 6. Actividad: Kibo ¡baila conmigo!**

Los infantes aprenden a través de la imitación y que mejor experiencia para brindarles, que bailar al lado de un robot.

Objetivo de aprendizaje	Ámbito	Destreza con criterio de desempeño	Materiales	Instrucciones	Evaluación
Disfrutar de la participación en actividades artísticas individuales y grupales manifestando respeto y colaboración con los demás.	Expresión artística	Subnivel 1: Imitar pasos de baile intentando reproducir los movimientos y seguir el ritmo.  Subnivel 2: Mantener el ritmo y las secuencias de pasos sencillos durante la ejecución de coreografías. (Mineduc, 2014)	-Canciones infantiles.  -Robot Kibo.	Programar los movimientos del robot educativo según los pasos a realizar.  Reproducir canciones que el infante disfrute  ¡A bailar!	Observación  Lista de cotejo  Diálogo

Elaboración: Las autoras.

**Tabla 7. Actividad: Kibo manda**

Los niños y niñas van a seguir las órdenes que Kibo realice. Esta actividad se tomó del juego “rey manda”, pero se hizo con el robot para demostrar que se pueden adaptar las actividades “normales”, con los robots educativos.

Objetivo de aprendizaje	Ámbito	Destreza con criterio de desempeño	Materiales	Instrucciones	Evaluación
Manejar las nociones básicas espaciales para la adecuada ubicación de objetos y su interacción con los mismos.	Relaciones lógico-matemático	Subnivel 1: Reconocer la ubicación de objetos en relación a sí mismo y diferentes puntos de referencia según las nociones espaciales de: entre, adelante/atrás, junto a, cerca/ lejos.  Subnivel 2: Relación a sí mismo según las nociones espaciales de: arriba/ abajo, al lado, dentro/ fuera, cerca/ lejos. (Mineduc, 2014)	-Robot Kibo	Programar el robot para que empiece a hacer ruido y se prenda la luz.  Esconder el robot en diferentes lugares.  Encontrar a Kibo siguiendo el sonido de sus movimientos.	Observación  Lista de cotejo  Diálogo

Elaboración: Las autoras.



**Tabla 8. Actividad: Encuentra a Kibo**

Los niños van a escuchar al robot para poder encontrarlo. Al realizar esta actividad, ellos podrán tener el interés para grabarse los comandos y hacer que sus compañeros lo busquen, desarrollando de esta manera, el pensamiento computacional al resolver problemas acordes a su edad.

Objetivo de aprendizaje	Ámbito	Destreza con criterio de desempeño	Materiales	Instrucciones	Evaluación
Desarrollar la estructuración témporo espacial a través del manejo de nociones básicas para una mejor orientación de sí mismo en relación al espacio y al tiempo.	Expresión corporal y motricidad	Subnivel 1: Orientarse en el espacio realizando desplazamientos en función de consignas dadas con las nociones: arriba-abajo, a un lado a otro lado, dentro/ fuera.  Subnivel 2: Orientarse en el espacio realizando desplazamientos en función de consignas dadas con las nociones: entre, adelante-atrás, junto a, cerca-lejos. (Mineduc, 2014)	-Robot Kibo.	Programar el robot para que realice diferentes movimientos.  El docente dará inicio a la actividad con la frase "Kibo manda".  Los niños van a imitar los movimientos que realiza Kibo.  Cuando se prenda la luz, todos los niños deben congelarse.	Observación  Lista de cotejo  Diálogo

Elaboración: Las autoras.

## Actividades con el robot educativo Codi-oruga

**Tabla 9. Actividad: ¡Codi-oruga lleguemos a la meta!**

Con ayuda de Codi-oruga se puede desarrollar las nociones básicas espaciales y a su vez, el pensamiento computacional, al resolver pequeños conflictos, en este caso llegar a la meta.

Objetivo de aprendizaje	Ámbito	Destreza con criterio de desempeño	Materiales	Instrucciones	Evaluación
Manejar las nociones básicas espaciales para la adecuada ubicación de objetos y su interacción con los mismos.	Relaciones lógico-matemáticas	Subnivel 1: Reconocer la ubicación de objetos en relación a sí mismo según las nociones espaciales de: arriba/abajo, al lado, dentro/fuera, cerca/lejos.  Subnivel 2: Reconocer la ubicación de objetos en relación con sí mismo y diferentes puntos de referencia según las nociones espaciales de: entre, adelante/ atrás, junto a, cerca/ lejos. (Mineduc, 2014)	-Laberinto  -Robot educativo.	Elaborar un laberinto con los estudiantes.  Programar al robot educativo para que llegue a la meta del laberinto.	Observación  Lista de cotejo  Diálogo

Elaboración: Las autoras.



**Tabla 10. Actividad: Descubro con Codi-oruga**

Esta actividad demuestra que se pueden utilizar los robots educativos para diferentes finalidades, en este caso los seres vivos e inertes.

Objetivo de aprendizaje	Ámbito	Destreza con criterio de desempeño	Materiales	Instrucciones	Evaluación
Descubrir las características y los elementos del mundo natural, explorando a través de los sentidos.	Relaciones con el medio natural y cultural	Subnivel 1: Identificar a los seres vivos de su entorno a través de la exploración del mundo natural.  Subnivel 2: Diferenciar los seres vivos y elementos no vivos de su entorno explorando su mundo natural. (Mineduc, 2014)	-Codi-oruga.  -Elementos naturales.	Identifico seres vivos e inertes en el medio que tienen la forma de codi-oruga.  Observo, comparo y diferencio las características de los seres vivos e inertes con ayuda de codi-oruga.  Pregunto sobre el porqué codi-oruga puede moverse si no es un ser vivo y las posibles razones de cómo realiza esos movimientos.	Observación  Lista de cotejo  Diálogo

Elaboración: Las autoras.

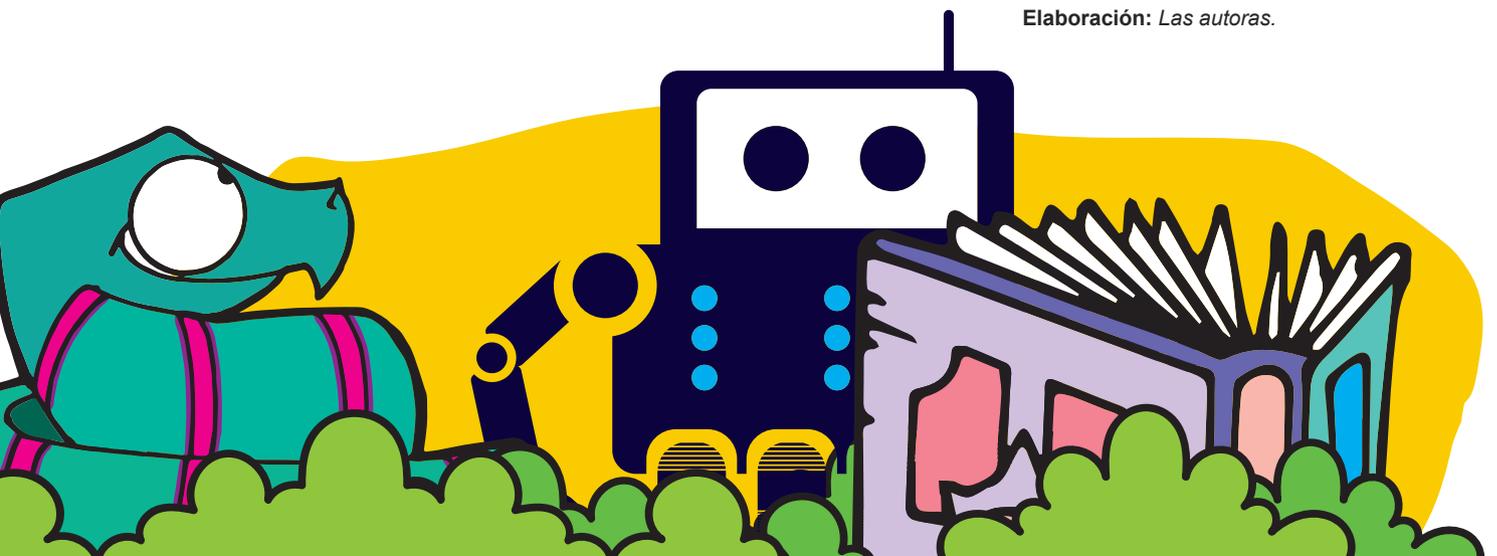
## Actividades con el robot educativo Roamer

**Tabla 11. Actividad: Color-Roamer**

Los niños pueden identificar los colores al manipular los robots educativos, generando así experiencias significativas.

Objetivo de aprendizaje	Ámbito	Destreza con criterio de desempeño	Materiales	Instrucciones	Evaluación
Discriminar formas y colores desarrollando su capacidad perceptiva para la comprensión de su entorno.	Relaciones lógico-matemáticas	Subnivel 1: Reconocer los colores primarios, el blanco y el negro en objetos e imágenes del entorno.  Subnivel 2: Experimentar la mezcla de dos colores primarios para formar colores secundarios. (Mineduc, 2014)	-Robot educativo Roamer.  -Pliegos de cartulina de diferentes colores.  -Marcadores.  -Cinta adhesiva	Fijar con cinta en el piso los pliegos de cartulina que sean necesarios.  Dividir la cartulina con rectángulos visibles.  Pintar cada rectángulo con colores primarios y secundarios (se puede usar diferentes cartulinas).  Una vez seca la pintura, colocar a Roamer en uno de los rectángulos  La maestra dará la orden para saber a qué color va a llegar Roamer.	Observación  Lista de cotejo  Diálogo

Elaboración: Las autoras.



## Conclusiones

A partir de la investigación realizada se concluye que las estrategias utilizadas dentro del ambiente de aprendizaje de robótica, para desarrollar el pensamiento computacional, se guían en la pedagogía Montessoriana destacando la autonomía, sin embargo, se realizan actividades dirigidas con la interacción de la pizarra digital.

Se debe reforzar la programación con el uso comandos para controlar distintos objetos; para ello, se plantean actividades con robots educativos con los que cuenta la docente de esta área, permitiendo crear mejores condiciones de enseñanza - aprendizaje para los estudiantes dentro y fuera el aula (Quiroga, 2018).

Por lo antes expuesto, se recomienda realizar actividades variadas apoyadas en pedagogías activas relacionadas a la robótica, que involucren instrucciones sencillas a través de códigos, con una explicación previa, para que posteriormente ellos los descubran y los usen, garantizando un aprendizaje significativo, el cual es importante para el desarrollo del pensamiento computacional de los niños.

A pesar de las limitaciones existentes en la investigación en cuanto a la cantidad de niños y el material reducido, se puede decir que gracias a estas experiencias, aunque no suceden con frecuencia, se reforzaron los conocimientos de los infantes, puesto que son llamativas y hay que tomarlas en cuenta a la hora de planificar.

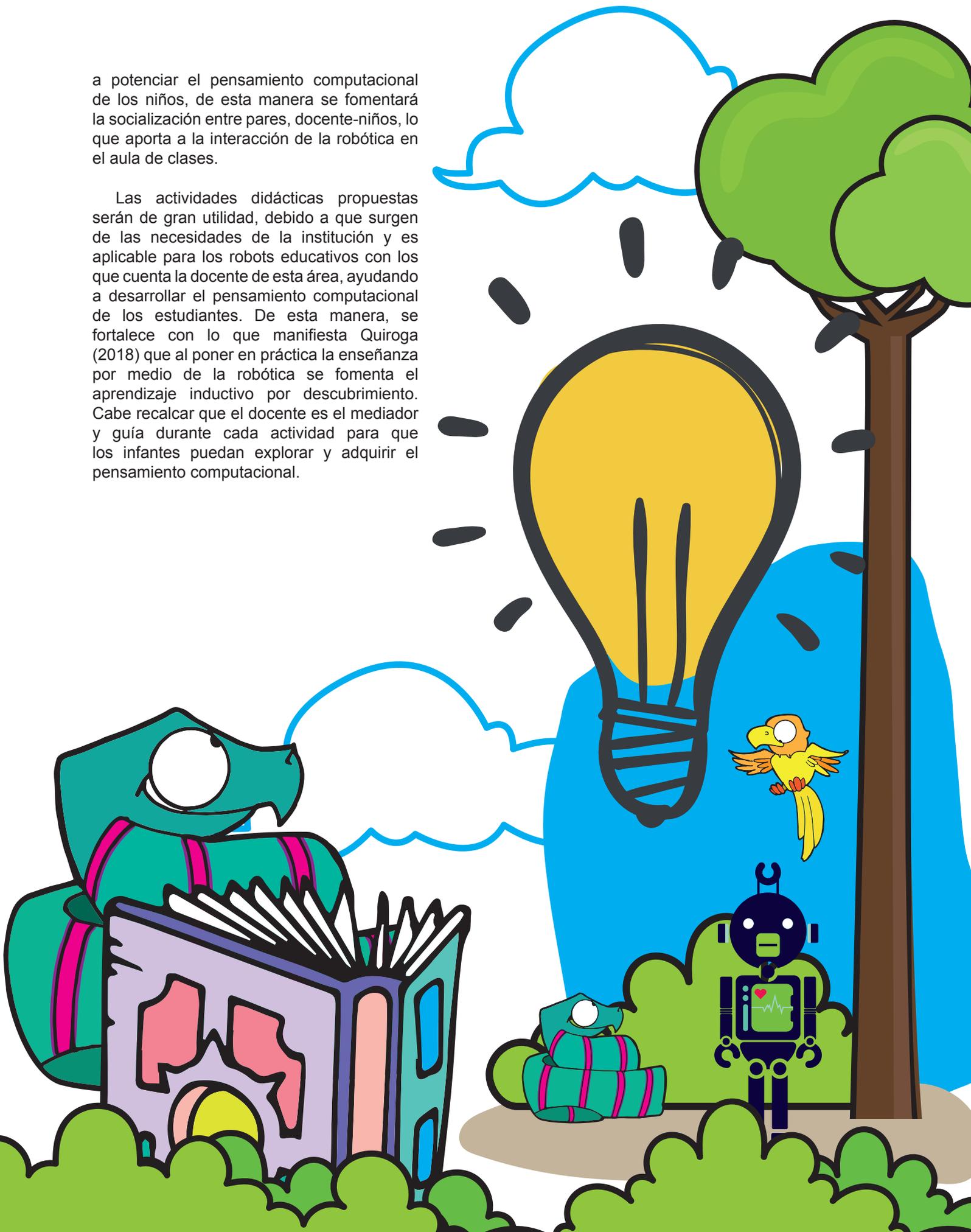
El uso de robots educativos en educación inicial genera una forma divertida de aprender, siendo un referente Bravo y Forero (2012) quienes mencionan que es un recurso que facilita el aprendizaje y desarrolla competencias como la creatividad, iniciativa y socialización. El cual aporta al progreso de distintas habilidades y destrezas de los niños, entre ellas el pensamiento computacional, fomentando así el desarrollo de la parte lógica con visión a que en el futuro, puedan resolver y razonar con mayor facilidad las diferentes situaciones que se les presente, ya que tendrán una perspectiva diferente.

Por lo tanto, utilizar al menos una vez por semana los materiales que se encuentran disponibles en la escuela, como Cubetto un robot educativo, ayudará



a potenciar el pensamiento computacional de los niños, de esta manera se fomentará la socialización entre pares, docente-niños, lo que aporta a la interacción de la robótica en el aula de clases.

Las actividades didácticas propuestas serán de gran utilidad, debido a que surgen de las necesidades de la institución y es aplicable para los robots educativos con los que cuenta la docente de esta área, ayudando a desarrollar el pensamiento computacional de los estudiantes. De esta manera, se fortalece con lo que manifiesta Quiroga (2018) que al poner en práctica la enseñanza por medio de la robótica se fomenta el aprendizaje inductivo por descubrimiento. Cabe recalcar que el docente es el mediador y guía durante cada actividad para que los infantes puedan explorar y adquirir el pensamiento computacional.

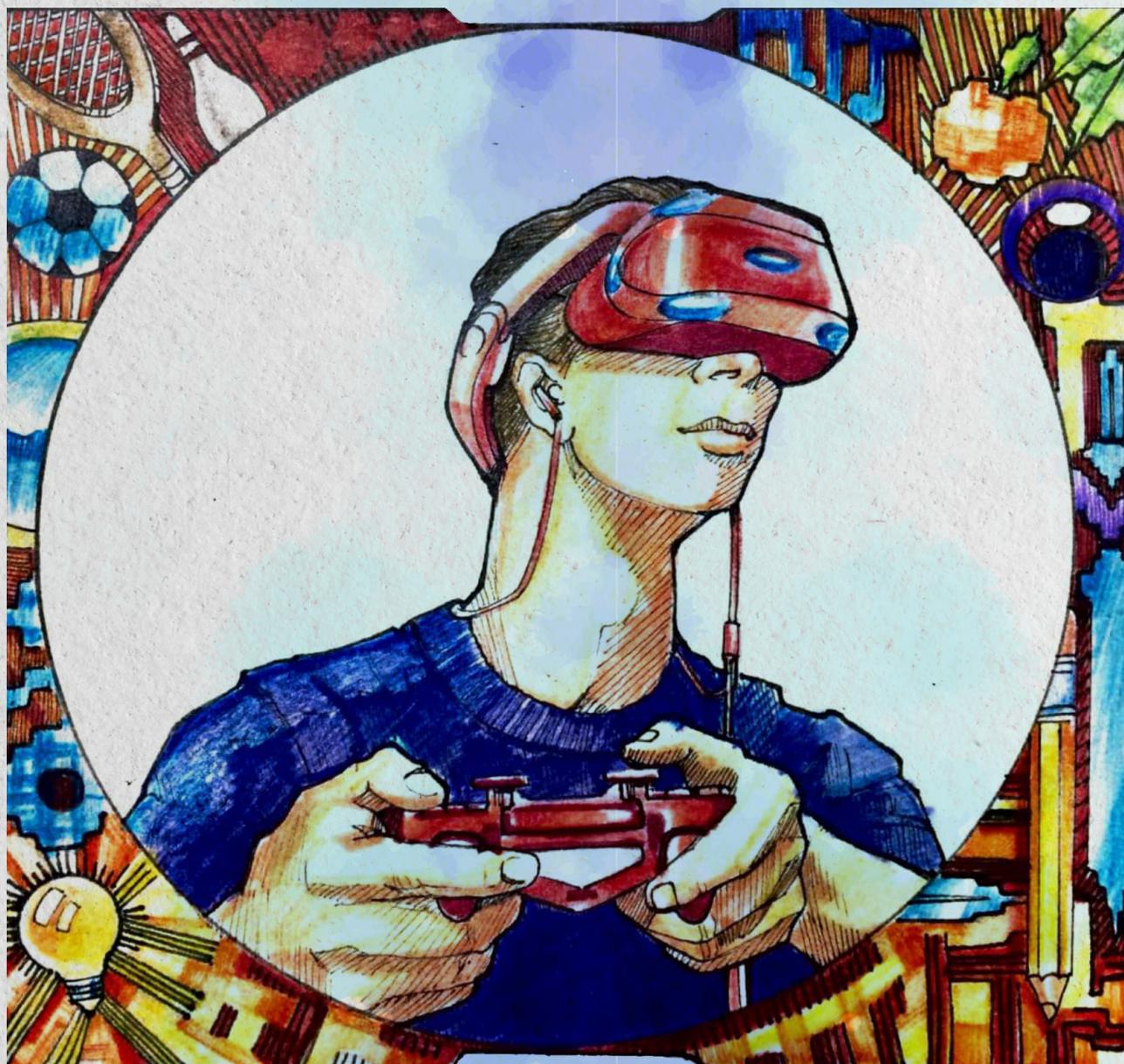


## Referencias bibliográficas

- Abad, Balfour y Vilanova (2018). Modelo pedagógico de la escuela de innovación. Azogues, Ecuador. Editorial Universidad Nacional de Educación.
- Abellán, F. (2015). Niños aprendiendo a programar: el nuevo lenguaje (tesis de posgrado). Universidad internacional de la Rioja, España. Recuperado de:
- Burshan, S. y Rinaldi, C. (1 de agosto de 2007). Reggio Emilia: construir con y para los niños. *Altablero*. Recuperado de: <https://www.mineducacion.gov.co/1621/article-133936.html>
- Blikstein, P. (2013). Seymour Papert's Legacy: Thinking About Learning, and Learning About Thinking [El legado de Seymour Papert: pensar sobre el aprendizaje y el aprendizaje Sobre el pensamiento]. Recuperado de: <https://tltl.stanford.edu/content/seymourpapert-s-legacy-thinking-about-learning-and-learning-about-thinking>
- Bravo, F., Forero, A. (2016). La robótica como un recurso para facilitar el aprendizaje y desarrollo de competencias generales. *Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/2010/201024390007.pdf>
- García, J. (2014). Ambientes de aprendizaje o ambientes educativos. *Revista de investigaciones*. Recuperado de: <http://www.revistas.ucm.edu.co/ojs/index.php/revista/article/download/39/39>
- González, C. [Carina González]. (2017, octubre, 01). Demo KIBO ROBOT. [Archivo de Video]. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=46lpuDU614E>
- Hurtado, J. (2015). Robótica para niños y jóvenes Área infraestructura, tecnología, productividad y ambiente (tesis de pregrado). Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá.
- Primotoys (2019). *Conoce a Cubetto*. Recuperado de: <https://www.primotoys.com/es/>
- Quiroga, L. (2017). La robótica educativa y la educación preescolar. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6178584.pdf>
- Quiroga, L. (2018). La robótica: otra forma de aprender. *Revista de educación y pensamiento*. Recuperado de: <file:///C:/Users/HP/Desktop/Dialnet-LaRobotica-6592450.pdf>
- Ruiz, F., Hernández P. y Cebrián, M. (2018). Programación y robótica educativa: enfoque didáctico-técnico y experiencias de aula (tesis de pregrado). Universidad de Málaga, España.
- Sampieri, R. (2014). Metodología de la Investigación Sexta Edición. México: McGRAW- HILL / Interamericana editores, S.A. de C.V. Recuperado de: <http://www.mediafire.com/download/7n8p2lj3ucs2r3r/Metodolog%C3%ADa+de+la+Investigaci%C3%B3n+-+sampieri+-+6ta+EDICION.pdf>
- Silva, M (2017). PequeBot: Propuesta de un Sistema Ludificado de Robótica Educativa para la Educación Infantil (tesis de pregrado). Universidad de la Laguna, España.
- Torres, N. B., González, R. L., & Carvalho, J. L. (2018). Roamer, un robot en el aula de educación infantil para el desarrollo de nociones espaciales básicas. *Revista Ibérica De Sistemas e Tecnologías De Información*. Doi: <http://bibliotecas.ups.edu.ec:2099/10.17013/ris-ti.28.14-28>
- Valverde, J., Fernández, M. R. y Garrido, M. C. (2015). El pensamiento computacional y las nuevas ecologías del aprendizaje. *Revista de Educación a Distancia*. Recuperado de: [https://www.um.es/ead/red/46/valverde\\_et\\_al.pdf](https://www.um.es/ead/red/46/valverde_et_al.pdf)
- Wolfram, S. (2016). Pensamiento computacional: lenguaje Wolfram. *Revista EDUforcis*. Recuperado de: <file:///C:/Users/Pc/Downloads/pensamiento-computacional-lenguaje-wolfram.pdf>



# wambra



Wambra significa en lengua kichwa “adolescente” y, en su variante fonética wambra, aparece en el diccionario de la lengua española como un modismo propio del Ecuador.

En esta sección se hace eco de las inquietudes, retos e ilusiones de quienes, en esta franja de edad, cuestionan cuanto les rodea y siembran el idealismo que permite cosechar realidades maravillosas.



# Google Classroom: Una herramienta para la gestión pedagógica

## Google Classroom: A tool for pedagogical management

**José Manuel Gómez**

Universidad Internacional de la Rioja  
josemanuelgog@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5143-4333>

**Recepción:** 23 de marzo de 2020.

**Aceptación:** 08 de mayo de 2020.

### Resumen

Google Classroom es una herramienta que nos permite crear clases, asignar deberes, calificar, enviar comentarios y tener acceso a todo el proceso educativo en un solo lugar para la gestión en entornos digitales. El objetivo de este estudio fue desarrollar aulas en Google Classroom para la gestión pedagógica por medio de entornos digitales. La metodología del diseño fue ADDIE fundamentada en el tipo de investigación descriptiva, método inductivo, con la participación de 24 estudiantes docentes de la maestría en educación de la Universidad Tecnológica Indoamérica del Ecuador. El resultado fue la creación de aulas siguiendo una planificación didáctica, donde se observaron diferentes recursos como presentaciones de prezi, slideshare, videos de Youtube y aplicaciones de gamificación de Educaplay. Como conclusión se evidenciaron ventajas para los estudiantes a partir de su uso, donde se mostraron muy participativos e inmersos en ambientes virtuales, con diferentes herramientas para trabajar colaborativamente.

**Palabras clave:** Google classroom, aulas virtuales, entornos digitales.

### Abstract

Google Classroom is a tool that allows us to create classes, assign homework, grade, post comments and access the entire educational process in one place for management in digital environments. The objective of this study was to develop classrooms in Google Classroom for pedagogical management through digital environments. The design methodology was ADDIE based on the type of descriptive research, inductive method, with the participation of 24 teaching students of the master's degree in education from the Universidad Tecnológica Indoamérica del Ecuador. The result was the creation of classrooms following a didactic planning, where different resources were observed as presentations of prezi, slideshare, videos of Youtube and applications of Educaplay gamification. As a conclusion, advantages for the students were evidenced from their use, where they were very participative and immersed in virtual environments, with different tools to work collaboratively.

**Keywords:** Google classroom, virtual classrooms, digital environments



## Introducción

Actualmente vivimos en una sociedad donde la tecnología juega un papel importante y protagónico en la educación. Ella, cada día nos permite comunicar, organizar estrategias de aprendizaje y hacer más dinámico e interactivo el proceso educativo de la sociedad digital.

El incorporar las TIC como recurso de apoyo al aprendizaje de los estudiantes se ha convertido en un desafío, no solo para los gobiernos, sino para la sociedad, ya que se debe diseñar la educación en función de modelos pedagógicos flexibles que permitan implementar en el aula prácticas donde el estudiante interactúe con sus pares, el docente y la tecnología.

Los docentes requieren alternativas que permitan una mejor gestión del aprendizaje de sus alumnos, debido a que en estos momentos se está atravesando por una era tecnológica digital, la cual ha generado una inmensa variedad de cambios con respecto al ámbito educativo; los docentes deben encontrarse en la capacidad de poder acoplar estas nuevas herramientas, para así lograr una mejor educación participativa, colaborativa y dinamizar los contenidos que serán transmitidos durante la clase.

En este sentido, “una de las mayores dificultades confrontadas puede resumirse en que estos nuevos medios tecnológicos de enseñanza y aprendizaje se han asumido en las aulas, en muchos casos, sin la debida adecuación del currículo y la adopción de métodos apropiados y capacitación del personal docente” (Espinoza, 2018, p. 18). A esto agregan que “es observable, con mucha frecuencia, que a pesar que las TIC se utilizan para la preparación de clase, búsqueda de información por Internet, digitalización del material didáctico, la forma de enseñar en las aulas no se ha modificado en forma relevante”. (Espinoza, 2018, p. 5)

En estas condiciones, el escenario se presenta desfavorable para el proceso enseñanza – aprendizaje, ya que si no hay fortalecimiento de las competencias docentes, quienes estarán en desventaja frente a otros escenarios serán los estudiantes de esta generación, pues no aprovecharán académicamente el espacio que puede proporcionar la tecnología.

El autor Sibambe (2018) menciona que “existen deficiencias en la formación del docente o falta de actualización, para poder dominar los retos que se le presentan en el desarrollo de la gestión docente”.

Existe la necesidad, entonces, de crear un espacio de capacitación que permita fortalecer las capacidades docentes en cuanto al uso de herramientas tecnológicas que proporcionen las facilidades para predisponer de una variedad de aplicaciones digitales para la gestión académica.

En el Ecuador, la mayor parte de los docentes se enfrentan a la dificultad de utilizar estas nuevas herramientas, tal vez por el desconocimiento de su existencia o por la falta de tiempo para poder acceder a un curso donde se les permita conocer las bondades que brinda para sus clases. En las instituciones educativas se evidencia la presencia de equipamiento tecnológico básico, pero la falta de conocimiento de los docentes pone un obstáculo para obtener el mayor beneficio a estas herramientas.

En el currículo nacional menciona:

“Las tecnologías de la información y comunicación (TIC) han supuesto un gran avance en cuanto al acceso de la información mediante Internet, sobre todo en el ámbito educativo, donde se experimentan nuevos

escenarios formativos que apuestan al intercambio de conocimiento inmediato entre docentes y estudiantes, permitiendo que se construyan nuevos aprendizajes en forma colaborativa, reflexiva y crítica, en un ambiente amigable, flexible, dinámico, pluripersonal y pluridimensional” (Ministerio de Educación, 2012, p. 14).

En este contexto, la tecnología, específicamente el vídeo y las lecciones multimedia como medio de aprendizaje, cada vez más tienen un papel más importante en el aula.

En la actualidad, se ha visualizado la importancia de Google Classroom, como herramienta versátil en el campo educativo, que brinda numerosas ventajas como herramienta en los entornos tecnológicos digitales.

Se pueden nombrar algunas de las ventajas que presenta Google Classroom, según el soporte de Google (2020):

Es fácil de configurar: los profesores pueden configurar una clase e invitar a alumnos, y a otros profesores. Pueden compartir información como deberes, notificaciones y preguntas en el tablón de anuncios.

Ahorra tiempo y papel: los profesores pueden crear clases, distribuir tareas, comunicarse y mantenerlo todo organizado en un único lugar.

Está mejor organizado: los alumnos pueden ver las tareas en la página trabajo, en el tablón de anuncios o en el calendario de la clase. Todos los materiales de la clase se archivan automáticamente en carpetas de Google Drive.

Ofrece un sistema de comunicación y comentarios mejorado: los profesores pueden crear tareas, enviar notificaciones e iniciar debates inmediatamente. Los alumnos pueden compartir los recursos entre sí y pueden interactuar en el tablón de anuncios o por correo electrónico. Los profesores también pueden ver rápidamente quién ha completado el trabajo y quién no, proporcionar comentarios y puntuar los trabajos directamente y en tiempo real.

Funciona con aplicaciones generales: Classroom funciona con Documentos y Formularios de Google, Calendar, Gmail y Drive.

Es asequible y seguro: Classroom es un servicio gratuito. Además, no contiene anuncios ni tampoco utiliza los contenidos ni los datos de los alumnos con fines publicitarios.

Según la UNESCO (2019), el documento “Los desafíos y oportunidades de incluir tecnologías en las prácticas educativas. Análisis de casos inspiradores”, indaga acerca de las estrategias orientadas a la inclusión de las TIC en las escuelas. Además recomienda acciones públicas para la toma de decisiones políticas sobre la inclusión social y digital en educación.

En Ecuador, la Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI) vigente desde el año 2012, en su artículo 2, referente a los Principios, y literal b, referente a la educación para el cambio, dice:

La educación constituye instrumento de transformación de la sociedad; contribuye a la construcción del país, de los proyectos de vida y de la libertad de sus habitantes, pueblos y nacionalidades; reconoce a las y los seres humanos, en particular a las niñas, niños y adolescentes, como centro del proceso de aprendizajes y sujetos de derecho; y se organiza sobre la base de los principios constitucionales (Ministerio de Educación, 2012, p. 49).

De igual manera, en su artículo 11, literal k, referente a las obligaciones del docente, señala que los docentes tienen la obligación de “procurar una formación académica continua y permanente a lo largo de su vida, aprovechando las oportunidades de desarrollo profesional existentes” (Ministerio de Educación, 2012, p. 64). Es claro que los marcos legales educativos vigentes, favorecen la innovación en el proceso de enseñanza aprendizaje como medio para transformar la sociedad y lograr el buen



78,7% de la población utiliza internet, el 52,4% de la población sabe utilizar una computadora” (INEC, 2016), esto demuestra una apertura en el uso de las herramientas y servicios que ofrece la web.

vivir, del mismo modo, establece la necesidad de la capacitación docente constante, para lograr una transformación de la educación.

Se requiere de incentivos para que los docentes utilicen este tipo de entornos digitales en sus clases, para reforzar las mismas y lograr una comunidad virtual dentro del aula de clase, la cual permitirá ayudarse mutuamente en caso de dudas sobre la clase e intercambiar material didáctico o de interés para un aprendizaje colaborativo y participativo.

El objetivo del estudio planteado fue desarrollar la gestión pedagógica de las aulas por medio de Google Classroom, donde se partió determinando los contenidos que se requieren para ser colocados en el aula, seguido de diseñar la planificación didáctica virtual que permitió crear los ambientes en Google Classroom por medio de la metodología ADDIE.

## Aplicación de las TIC en Ecuador

La educación en Ecuador, tuvo un logro con la puesta en marcha de las tecnologías educativas para mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje, debido al enorme poder de conectarse a la red de internet y a las ventajas que ofrece la web 3.0, esto hace posible que los docentes puedan compartir con los estudiantes: libros digitales u otros libros del currículo nacional que no se encuentren en el país o no los tengan en físico, evitando así la carga innecesaria de verdaderos bloques de papel; las redes sociales también participan activamente hoy en día en la educación, ya que al formar comunidades virtuales de aprendizaje se puede compartir innumerables contenidos tanto de alumnos de la misma clase como de otras partes del mundo en tiempo real, haciendo con esto al aprendizaje más interactivo.

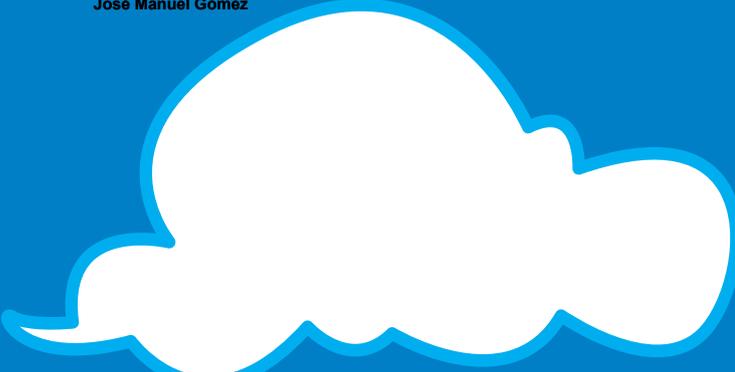
Según la Senescyt (2018) “la apertura de educación superior virtual para los bachilleres”, tuvo como motor impulsor que en el Ecuador “el



Ecuador posee modelos TIC en concordancia con la propuesta de estándares educativos, se afianza en incorporar las TIC a la gestión pública y a los procesos educacionales que recogen los planteamientos de diversos sectores del Estado y que se basa al marco de la política de TIC que cuenta el estado ecuatoriano.

## Google Classroom en la educación

Google classroom ha obtenido acogida a lo largo del mundo, debido a la versatilidad de la aplicación y dinamismo, lo cual alienta a los alumnos a participar activamente dentro de la clase (Bastida, 2018), debido a la era digital por la cual el mundo atraviesa, en donde la mejor manera de innovar la educación y despertar interés en la juventud es por medio de la tecnología.



Se trata de un ambiente virtual de acceso gratuito del tipo b-learnig (aprendizaje que combina encuentros asincrónicos con encuentros presenciales -sincrónicos- tomando las ventajas de ambos tipos de aprendizajes), utilizado en educación y creada por Google, el cual forma parte de las variadas aplicaciones disponibles en Google Apps for Education. Esta plataforma fue creada en 2014 para disminuir la gran cantidad de papel utilizada por los docentes e innovar la manera en la cual se desarrolla el ambiente de aprendizaje, al igual que para ayudarlos a optimizar su tiempo y ser de gran ayuda en su diario labor.

Como principales características ofrece: orientación educativa, rapidez, facilidad, seguridad, organización, comunicación y gratuidad.

## Modelo ADDIE

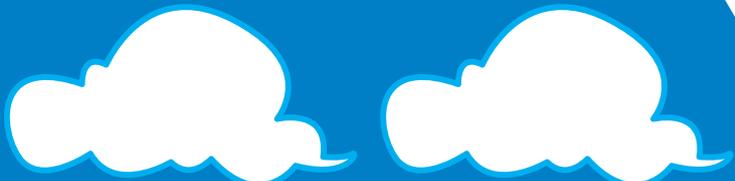
El modelo ADDIE (análisis, diseño, desarrollo, implementación, evaluación) es un proceso interactivo que se encuentra contemplado como el más esencial o básico dentro del diseño instruccional, este modelo se encuentra dividido en varias fases, es un modelo circular debido a que el final de cualquiera de las fases es el comienzo.

## Fundamento pedagógico

Se presentan a continuación, las teorías de aprendizaje que se pueden fundamentar en los entornos digitales, de las cuales se mencionan:

### *Constructivismo en la era digital*

Los fundamentos constructivistas resultan un avance importante en el entendimiento de cómo funciona el desarrollo cognitivo en las personas. La



conexión entre la tecnología y el aprendizaje es un hecho de compatibilidad (Hernández, 2008). Los salones tradicionales resultan en muchos casos pobres de conocimientos para el soporte de la enseñanza, en cambio, las nuevas e innovadoras tecnologías son utilizadas de manera efectiva, habilitan la creatividad de manera para transmitir los conocimientos que coinciden con el carácter como las personas aprenden.

Vygotsky es considerado el precursor del constructivismo social. A partir de él, se han desarrollado las concepciones sociales sobre el aprendizaje en la era digital.

El ambiente de aprendizaje constructivista se distingue según Hernández (2008):

- En el aprendizaje que provee a las personas del contacto con múltiples representaciones de la realidad;
- Con las múltiples representaciones de la realidad evaden las simplificaciones y representan la complejidad del mundo real;
- Se enfatiza al construir conocimiento dentro de la reproducción del mismo;
- Resalta tareas auténticas de una manera significativa en el contexto en lugar de instrucciones abstractas fuera del contexto;
- Proporcionan entornos de aprendizaje como entornos de la vida diaria o casos basados en el aprendizaje en lugar de una secuencia predeterminada de instrucciones;
- Fomentan la reflexión en la experiencia;
- Los entornos de aprendizaje constructivista permiten el contexto y el contenido dependiente de la construcción del conocimiento;
- Apoyan la construcción colaborativa del aprendizaje, a través de la negociación social, no de la competición entre los estudiantes para obtener apreciación y conocimiento. (Jonassen, 1994).

Es importante mencionar, que el constructivismo se distingue porque en la actividad docente, durante el proceso de instrucción, la orientación guía a los

estudiantes, a la medida que estos confrontan los contenidos en la solución de diferentes tareas según el tema que se aborde, en donde resulta importante destacar la interacción profesor - alumno como elemento esencial y el papel como orientador del contenido para el logro de los objetivos previstos, lo que garantiza la asimilación del contenido (Carretero, 1993).

## Conectivismo



El conectivismo tiene como idea central que el conocimiento se distribuye a través de una red de conexiones y por lo tanto, el aprendizaje consiste en la capacidad de construir y atravesar esas redes.

La inclusión de la tecnología y la identificación de conexiones como actividades de aprendizaje empiezan a mover a las teorías de aprendizaje hacia la era digital. Ya no es posible experimentar y adquirir personalmente el aprendizaje que necesitamos para actuar (Fernando & García, 2016). Ahora derivamos nuestra competencia de la formación de conexiones. Así, el conectivismo implica poner énfasis en el individuo como sujeto de aprendizaje, pero formando parte de redes.

Como lo presenta Siemens (2004), las principales características del conectivismo son:

1. El aprendizaje y el conocimiento reposan sobre una diversidad de opiniones.
2. Aprender es un proceso que consiste en conectar nodos especializados o recursos de información.
3. El conocimiento puede residir en dispositivos no humanos.

4. La capacidad para aprender es más importante que el conocimiento que se tiene.
5. Nutrir y mantener conexiones es necesario para facilitar el aprendizaje continuo.
6. La habilidad para establecer conexiones entre distintos campos, ideas y conceptos es una competencia esencial del alumno.
7. La toma de decisiones es en sí un proceso de aprendizaje. Lo que supone una respuesta correcta hoy, puede ser incorrecto mañana, ya que las decisiones están basadas en principios que cambian rápidamente.

## Desarrollo

Para el diseño y creación de las aulas se sigue la metodología ADDIE, con las siguientes fases:

<b>Análisis</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Las características de la audiencia.</li> <li>- Necesidades.</li> <li>- Limitaciones.</li> <li>- Las actividades que necesitan hacer los estudiantes para el logro de las competencias.</li> </ul>
<b>Diseño</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Consideración de los tipos de destrezas cognitivas que se requieren para el logro de las competencias.</li> <li>- Señalamiento de los objetivos instruccionales.</li> <li>- Bosquejo de unidades, lecciones y módulos.</li> <li>- Diseño de contenido del curso teniendo en cuenta los medios interactivos virtuales.</li> </ul>
<b>Desarrollo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Selección y creación del medio requerido.</li> <li>- Utilización de la web para presentar la información en formatos variados multimedia para atender las preferencias de los estudiantes.</li> <li>- Determinación de las interacciones apropiadas para favorecer en el estudiante una experiencia creativa, innovadora y de exploración.</li> <li>- Planificación de actividades que le permitan al estudiante construir un ambiente social de apoyo.</li> </ul>
<b>Implementación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reproducción y distribución de los materiales.</li> <li>- Implantación e Implementación del curso.</li> </ul>



<b>Evaluación</b>	- Desarrollo de pruebas para medir los estándares instruccionales.
	- Implementación de pruebas y evaluaciones.

**Fuente:** *Elaboración propia del modelo ADDIE a partir de Guaján (2019) y Peterson (2003).*

Se visualizan una gran gama de herramientas para presentar contenidos en línea, como prezi, slideshare y emaze. Se establecen los recursos que pueden utilizar colaborativamente para aprovechar las ventajas en el fortalecimiento del proceso educativo.

Con esta amplia gama de ventajas para lograr conseguir que el alumno se sienta atraído de forma natural hacia un aprendizaje colaborativo y participativo, a través de las herramientas que se pondrán previamente a su disposición dentro del aula virtual, se permite que el alumno pase de ser un receptor “pasivo” a “activo”, para convertirse así en motor de su propio aprendizaje dentro de la era digital.

## Metodología

En la creación de estas aulas, se siguió una metodología ADDIE fundamentada en el tipo de investigación descriptiva bajo el método inductivo, donde se analizaron solo casos particulares que plantea la creación de aulas por medio de Google Classroom, cuyos resultados son tomados para extraer conclusiones de carácter general.

Para el estudio se cuenta con la participación de 24 estudiantes docentes de la Maestría en Educación de la Universidad Tecnológica Indoamérica del Ecuador, sede Ambato, de instituciones educativas fiscales y privadas, pertenecientes a diferentes áreas de conocimiento, en las cuales mencionamos: matemática, lengua, inglés, sociales, educación física, naturales, educación artística y química.

Para el diseño de las aulas, se utiliza el formato que se presenta a continuación:

<b>Fase 1: Prescripción</b>		
Unidad Didáctica / Institución		
Asignatura:	Área:	Grado:
Facilitador(a):	Correo electrónico:	
Perfil del participante:		
Descripción general del Curso o Unidad Curricular:		
Intenciones educativas:		
¿Qué logrará el participante en este curso?		
Contenidos Curriculares		

<b>Fase 2: Instrumentación</b>					
Plan de actividades didácticas					
Instrucciones específicas de las actividades que deberá realizar el estudiante					
Fecha/Nº sesión	Título de la actividad	Lapso o fecha de realización y/o entrega	Descripción/redacción	Materiales, recursos y herramientas instruccionales (Guía, documento, servicio web, etc...)	Tipo de Evaluación
1					
2					
3					
4					

## Resultados

Con el desarrollo de la práctica expuesta en este artículo, se observan las ventajas que ofrece Google Classroom para el diseño de aulas. Para las diferentes áreas académicas y contenidos, se cumplió con cada fase de la metodología ADDIE, las que se mencionan a continuación:

- Se definió el problema académico, partiendo de un resultado del diagnóstico durante el inicio del año escolar electivo 2019 – 2020 del periodo sierra del sistema educativo del Ecuador, el cual fue implementar el uso de tecnología para poder generar interés por parte de los estudiantes, exhibiendo las posibilidades y bondades para el desarrollo de clase con múltiples actividades que se puedan desarrollar de forma virtual, buscando que sean innovadoras y mejoren el aprendizaje significativo del alumno.



Durante el diseño, se obtuvieron los siguientes resultados:

- Se plantearon los objetivos, según las competencias curriculares actuales, que rigen la planificación académica, cuyo propósito consiste en desarrollar las unidades de planificación desplegando el currículo de concreción de acuerdo a los lineamientos previstos por cada institución educativa en la PCI.
- Se fundamentó su diseño en diferentes teorías de aprendizajes, basándose en autores como Vigotsky, para quien el conocimiento es un proceso de interacción entre el sujeto y el medio, pero el medio entendido como algo social y cultural, no solamente físico (Payer, 2005) y Siemens (2004) donde el aprendizaje es visto como un proceso de formación de redes, donde el agente principal es el individuo y los nodos utilizados para crear estas redes son entidades fuera de él,

personas, bibliotecas, sitios web, revistas, wikis, organizaciones, donde realizaron el basamento teórico de sus aulas.

- Se visualizó la planificación del curso, se publicaron en este espacio virtual programas del curso, horarios e información inherente al curso y se promueve la comunicación fuera de los límites presenciales entre los alumnos y el docente, o entre alumnos; enlazando con agendas de calendarios y recordatorios.

Durante la fase de desarrollo, se utilizaron diferentes herramientas tecnológicas, diseñadas por docentes especialistas en el área:

- Para presentar información emplearon presentaciones de diapositivas que involucraron elementos como: texto, sonido, video, imágenes, entre otros; que contribuyen al desarrollo del pensamiento, el aprendizaje y la comunicación. Se emplearon repositorios de conocimiento diseñados bajo los formatos de: Slideshare, Prezi y YouTube.
- Para la evaluación se usaron recursos para evaluar a los estudiantes de forma completa, rápida y divertida. Se emplearon cuestionarios online como herramientas para hacer la transferencia de conocimientos.
- Para los estudiantes, realizar cuestionarios es divertido, mientras que los docentes pueden obtener la información que necesitan para evaluar a los estudiantes. Se aplicaron Formularios de Google, que permitieron colocarle puntuación a las respuestas, lo que se enlaza con la sesión de calificaciones.
- Se enlazaron actividades y recordatorios por medio del calendario de Google.
- Se insertaron actividades lúdicas: Educaplay.

En la fase de implementación, se realizó la ejecución dentro del año electivo del 2019 – 2020, durante el primer quimestre del año escolar sierra.

La última fase de evaluación se realizó utilizando una rúbrica para conocer el impacto y el aprendizaje mediante Google Classroom, al finalizar la evaluación de la implementación, los participantes realizaron el siguiente cuestionario de 5 preguntas, las cuales fueron



valoradas según la siguiente escala (Muy de acuerdo (MD), De acuerdo (D), Indiferente (I), Desacuerdo (DS), Muy desacuerdo (MDS)).

Pregunta	MD	D	I	DS	MDS
Ayuda a mejorar las habilidades en las asignaturas en las que se utiliza google classroom	91,7%	8,3%	0	0	0
El aula diseñada ayuda a mantener al estudiante activo y motivado	95,8%	4,2%	0	0	0
La información y contenido que provee el aula es suficiente y actual	87,5%	12,5%	0	0	0
Los recursos presentados de la gestión pedagógica están acorde a los contenidos	87,5%	12,5%	0	0	0
El proceso de transmisión de los contenidos es más organizado y permite la evaluación de manera rápida	83,3%	12,5%	4,2%	0	0

Elaboración: El autor

Como se evidencia en la tabla, un elevado porcentaje de los estudiantes coincide en que el uso de la gestión de enseñanza por medio de Google Classroom facilita el aprendizaje de la materia, motivando y facilitando la elaboración del mismo. Además, los estudiantes consideran que esta herramienta debe ser utilizada en otras áreas del conocimiento.

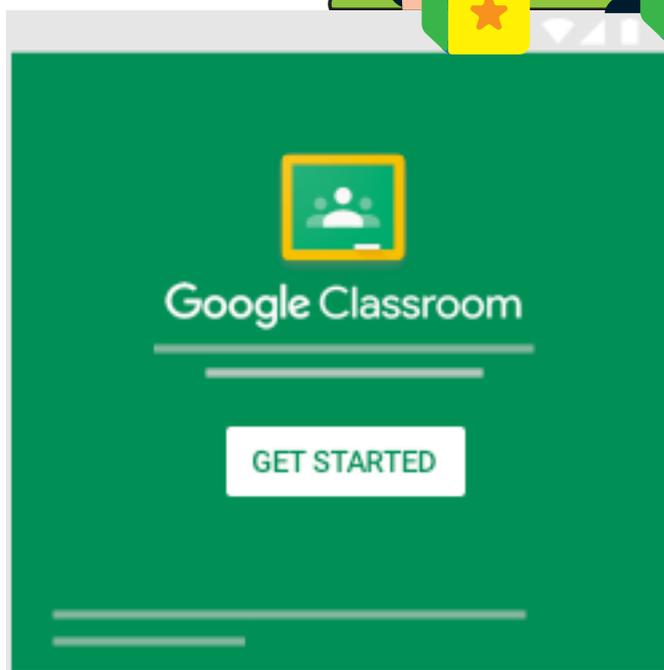
## Conclusión

El impacto de las herramientas colaborativas como Google Classroom es importante para las instituciones educativas, como lo menciona Jiménez (2019) permite un mejor aprovechamiento por parte de los alumnos, lo que evidencia un progreso significativo dentro del proceso de transformación de entornos digitales, para todos los actores de la educación, por lo cual se debe tener en cuenta para la gestión pedagógica y un escenario acorde a los nuevos cambios que exigen innovar dentro de los procesos educativos.

Por consiguiente, en la transformación de la educación, se debe entender que el uso de los entornos virtuales no tiene un efecto extraordinario durante el proceso de asimilación del conocimiento,

los profesores son los encargados de migrar las estrategias presenciales a la virtualidad por medio de las herramientas tecnológicas y así poder utilizarlas en beneficio de la gestión pedagógica. Los profesores, cuando deciden entrar en el mundo de las tecnologías en la educación, se plantean nuevos retos y desafíos profesionales que brindan satisfacción, pues con estos retos, crecen a la par de sus estudiantes.

El empleo del modelo ADDIE para el diseño de aulas virtuales, es beneficioso como lo afirma Guaján (2019) pues permite la generación de nuevas estrategias pedagógicas, facilitando a los estudiantes interactuar en contextos virtuales, recursos multimedia, simulaciones, enciclopedias virtuales, entre otros recursos.



Dentro de las aulas creadas, se evidenció por parte de los participantes en Google Classroom, la facilidad para la gestión pedagógica, como lo demuestra la evaluación, donde se nota un interés en los estudiantes miembros de las aulas. Los encuentros tuvieron características motivadoras y participativas, aunque también es necesario comentar que no todos los estudiantes cuentan con los medios tecnológicos que permiten el acceso, lo cual constituye una limitante, pues mientras unos avanzan, otros los utilizan en un porcentaje menor al deseado y solicitado por el docente.

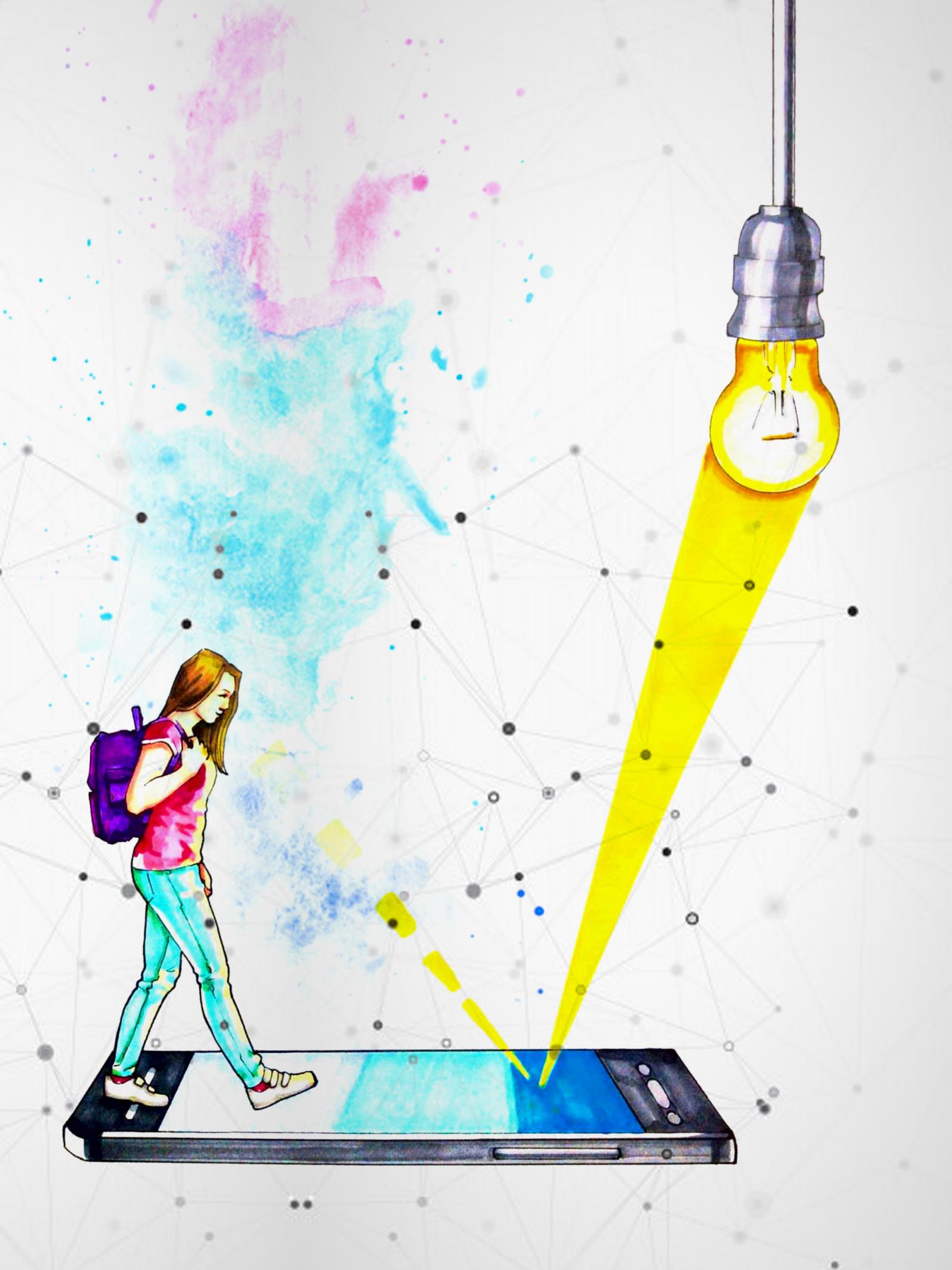
Estas aulas diseñadas en Google Classroom permiten hacer más amigable la presentación de los contenidos, propiciando el aprendizaje activo del estudiante.

## Referencias bibliográficas

- Asamblea Nacional. (2013). LEY ORGÁNICA DE COMUNICACIÓN. Quito
- Batista, A. (2018). Google Classroom: Qué es, cómo funciona y cuáles son sus características principales – Parte 1. [Mensaje en un blog]. Didáctica y TIC. Blog de la Comunidad virtual de práctica “Docentes en línea”. Recuperado de: <http://blogs.unlp.edu.ar/didacticaytic/2018/01/03/google-classroom-que-es-como-funciona-y-cuales-son-sus-caracteristicas-principales-parte-1/>
- Carretero Mario. (1993) Constructivismo, una óptica para enseñar. Constructivismo y Educación. Zaragoza. España: Editorial Luis Vives.
- Espinoza, R. (2018). Las Tecnologías de la Información y la Comunicación. Universidad Técnica de Machala, P.5-30.
- Fernando, Solórzano Martínez, & García Martínez, Andrés. (2016). Fundamentos del aprendizaje en red desde el conectivismo y la teoría de la actividad. Revista Cubana de Educación Superior, 35(3), 98-112. Recuperado en 28 de abril de 2020, de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0257-43142016000300008&lng=es&tng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0257-43142016000300008&lng=es&tng=es).
- Guaján, Yessenia (2019) Aplicación del Modelo ADDIE en el proceso de enseñanza-aprendizaje de operaciones con números racionales, en el Octavo Año de Educación General Básica, en la Unidad Educativa Municipal Calderón en el año lectivo 2018-2019. Tesis de Grado UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/18469>
- Hernández, Stefany (2008) El modelo constructivista con las nuevas tecnologías: aplicado en el proceso de aprendizaje. Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento. vol. 5 n.º 2.
- INEC. (25 de Enero de 2016). Ecuacifras. Obtenido de Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC'S) 2016: <https://www.ecuacifras.gob.ec>
- Jiménez, Víctor (2019) Google classroom en el proceso enseñanza aprendizaje de la asignatura de las ciencias experimentales, química y biología, durante el período 2018- 2019. Tesis de Grado. UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR
- Jonassen, David (1994). Thinking Technology: Toward a constructivist design model. Educational Technology.
- Ministerio de Educación. (2012). Tecnologías de la Información y la Comunicación aplicadas a la educación. Programa de Formación Continua del Magisterio Fiscal. Recuperado el 28 de abril de 2020 <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/03/SiProfe-TIC-aplicadas.pdf>
- Payer, M. (2005). Teoría del constructivismo social de Lev Vygotsky en comparación con la teoría Jean Piaget. *Caracas, Venezuela: Universidad Central de Venezuela*.
- Peterson, C. (2003). Bringing ADDIE to Life : Instructional Design at Its Best. California University of Pennsylvania, 12, 227–241.
- Senescyt. (4 de Abril de 2018). Gobierno promueve programa de Educación Superior Virtual, ante brecha de acceso a la universidad. Quito, Pichincha, Ecuador
- SIBAMBE, A. D. (2018). El uso de las TIC en la gestión docente. Guayaquil: Tesis de Grado. Universidad de Guayaquil. Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación.
- SIEMENS, GEORGE (2004): «Connectivism: a Learning Theory for the Digital Age», <<http://www.elearnspace.org/Articles/connectivism.htm>> [22/03/2011].
- Soporte de Google (s.f.). Acerca de Classroom. Recuperado de: <https://support.google.com/edu/classroom/answer/6020279?hl=es>
- UNESCO. (2019). Análisis comparativos: Políticas de TIC y Educación. UNESCO.ORG, 2.
- UNESCO; IYPE. (2014). Informe sobre tendencias sociales y educativas en américa latina. IYPE-UNESCO-OEI . Disponible en: [www.iipe-buenosaires.org.ar](http://www.iipe-buenosaires.org.ar)
- Vélez Serrano, Mayra (2016) Google Classroom en la enseñanza: Manual sobre las funciones básicas y mejores prácticas de uso. Universidad de Puerto Rico – Río Piedras







# Una práctica de laboratorio de óptica mediante smartphones: una experiencia pedagógica en la Universidad de Cuenca

## An optical laboratory practice through smartphones: a pedagogical experience at the University of Cuenca

**Maribel Mora**  
Universidad de Cuenca  
maribel.mora@ucuenca.edu.ec

**Patricio Guachún**  
Universidad de Cuenca  
patricio.guachun@ucuenca.edu.ec

**Sonia Guznay**  
Universidad de Cuenca  
janneth.guznay@ucuenca.edu.ec

**Recepción:** 06 de abril de 2020.  
**Aceptación:** 13 de mayo de 2020.

### Resumen

Este trabajo describe la experiencia pedagógica de una nueva práctica de laboratorio de óptica denominada Ley de Malus, desarrollada con materiales de fácil adquisición y dos smartphones. Se detalla el diseño, montaje y desarrollo de la práctica, con el fin de analizar la influencia que ha ocasionado en los estudiantes del séptimo ciclo de la Carrera de Matemáticas y Física de la Universidad de Cuenca. Como instrumento de recolección de información se ha utilizado una guía de observación, la misma que ha permitido concluir que realizar una práctica de laboratorio con smartphones despierta el interés de los estudiantes, eliminando el temor que suelen presentar cuando utilizan materiales experimentales sofisticados de un laboratorio de física. Finalmente se puede mencionar que el desarrollo del experimento con smartphones ha inducido a una participación activa de los estudiantes, demostrando la utilidad y necesidad de incluir la tecnología en los procesos de aprendizaje.

**Palabras Clave:** Smartphone, Ley de Malus, práctica de laboratorio, Física, experiencia pedagógica.

### Abstract

This work describes a pedagogical experience of a new optical laboratory practice called Malus's Law, developed with easily acquired materials and two smartphones. The design, assembly and development of the practice are detailed, in order to analyze the impact that it caused on the students of the seventh cycle of the Career of Mathematics and Physics at the University of Cuenca.

An observation guide was used as an information collection instrument, which allowed us to conclude that doing a laboratory practice with Smartphones arouses the interest of students, eliminating the fear that they usually present when they use sophisticated experimental materials from a physics laboratory. Finally, it can be mentioned that the development of the experiment with smartphones induced the active participation of students, demonstrating the usefulness and need to include technology in learning processes.

**Keywords:** Smartphone, Malus Law, laboratory practice, Physics, pedagogical experience.

## Intrroducción

Lassonde (2012) afirma que la tecnología está muy inmersa en la sociedad actual, donde cada individuo puede conocer e informarse de las situaciones que ocurren alrededor del mundo; en el campo educativo se han generado grandes cambios que han transformado los procesos de aprendizaje. Estas transformaciones han permitido la incorporación de las TIC (Tecnologías de la Información y Comunicación), a fin de brindar a los estudiantes herramientas adecuadas para adquirir conocimientos necesarios para su desarrollo académico, tanto individual como colectivo, a su vez apoyan a la adquisición de habilidades y capacidades críticas que permitirán a los estudiantes ingresar en un mundo globalizado.

Las TIC cambian la posición del alumno que debe enfrentarse de la mano del profesor, a una nueva forma de aprender, al uso de nuevos métodos y técnicas. De la misma forma que los profesores, los alumnos deben adaptarse a una nueva forma de entender la enseñanza y el aprendizaje. El alumno, desde una posición más crítica y autónoma, ya sea de forma individual o en grupo, debe aprender a buscar la información, procesarla, es decir, seleccionarla, evaluarla y convertirla, en última instancia, en conocimiento (Laborda, 2005). Efectivamente, las TIC y en especial internet se desarrollan y se incorporan a la vida de los ciudadanos a una velocidad vertiginosa. Los efectos que internet y sus múltiples aplicaciones tienen en la vida de las personas, de las empresas, de las instituciones y de los gobiernos se han manifestado en menos de una década. Por otra parte, si se mira alrededor, se observan muchos cambios en la forma de comunicarse, de organizarse, incluso de trabajar o de divertirse. Se ha configurado una nueva sociedad, la nueva *Sociedad de la Información*, conocida también como SI. Si damos un paso más, *Sociedad del Conocimiento*, que se caracteriza por la

posibilidad de acceder a volúmenes ingentes de información y de conectarse con otros colectivos o ciudadanos fuera de los límites del espacio y del tiempo (Laborda, 2005).

El sistema educativo cuenta con acceso a diferentes tecnologías, como por ejemplo: teléfonos celulares inteligentes, tabletas, mini altavoces bluetooth, etc., los cuales pueden servir para estudiar diferentes fenómenos físicos, con la ayuda de herramientas informáticas como software, applets, aplicaciones, simulaciones, etc., que se encuentran en internet y que pueden emplearse para medir las respectivas variables físicas. Por lo que, estos dispositivos deberían convertirse en piezas fundamentales durante el desarrollo de una práctica experimental de laboratorio, de manera que los estudiantes las utilicen para redescubrir las leyes físicas (Celin, Molina y Solano, 2017).

Para Gonzáles y Gonzáles (2016) los dispositivos móviles pueden convertirse en herramientas útiles para un aprendizaje experimental gracias al rico conjunto de sensores que incluyen y por sus grandes capacidades de cálculo. Estos sensores, tienen capacidades que permiten a los alumnos usar sus smartphones como dispositivos de medida en experimentos de laboratorio o incluso en actividades cotidianas en las que los estudiantes pueden fortalecer su aprendizaje observando la naturaleza por sí mismos y contrastando sus conocimientos o creencias con sus propios resultados experimentales.

La importancia de realizar prácticas de laboratorio con medios tecnológicos en la asignatura de Física hace que los estudiantes refuercen sus conocimientos y a la vez, puedan palpar la realidad de un fenómeno, despertando el interés y la curiosidad, convirtiéndose en un instrumento motivador. Con todo lo antes mencionado, se convierte en una alternativa para los docentes que día a día buscan la manera de realizar experimentos de laboratorio y carecen de material experimental en sus centros educativos.

## Objetivos de la experiencia pedagógica

- Desarrollar una práctica de laboratorio de óptica de alto nivel con materiales que pueden conseguirse sin mayor dificultad y dos smartphones.

- Verificar la influencia que ocasiona en los estudiantes de la Carrera de Matemáticas y Física, el realizar una práctica de laboratorio con sus smartphones.

acerca del mundo que le rodea, entrenándose en la ejecución del método científico en el mundo real. Sin embargo, a pesar de ser un lugar ideal para la experimentación, este espacio también presenta inconvenientes, entre los que podemos destacar el costo inicial, el



mantenimiento, el consumo de energía y las restricciones de espacio, propios de la explosión demográfica (Lorandi, Hermida, Hernández y Ladrón de Guevara, 2011). Las prácticas en laboratorios son una gran estrategia pedagógica para la construcción de competencias procedimentales y por ende, es utilizada en una gran variedad de programas académicos, logrando alcanzar un aprendizaje significativo por parte de los estudiantes.

## Marco Teórico

Una práctica de laboratorio es un proceso en el que los estudiantes relacionan la teoría con el mundo real, “la práctica es el proceso por el cual podemos experimentar el mundo y nuestro compromiso con él como algo significativo” (Wenger, 2001, p.75).

Una de las principales ventajas que ofrece el trabajo práctico en el laboratorio es su interactividad, puesto que permite al estudiante el contacto con los elementos, su manipulación y sus transformaciones. Al observar lo que sucede en los experimentos, el alumno desarrolla habilidades cognitivas y destrezas prácticas, que le facilitan el planteamiento de problemas y la aplicación de sus conocimientos

Actualmente en las instituciones educativas, se han implementado diferentes laboratorios de química, matemáticas, ciencias y física, con lo cual se pretende generar contextos que posibiliten a los estudiantes el contacto con la realidad y con las características específicas, de manera que puedan relacionar la teoría con la práctica.

Gracias a las herramientas informáticas y tecnológicas los estudiantes pueden trabajar con problemas reales, en los cuales pueden estudiar con mayor profundidad los fenómenos naturales mediante la modificación de variables y parámetros. La iniciativa de trabajar en un laboratorio con nuevas propuestas didácticas y con estrategias diferentes a las convencionales, hacen que los estudiantes tengan una participación activa en el proceso de enseñanza

aprendizaje, al integrar nuevos elementos para sus prácticas como son los smartphones y aplicaciones que están guiadas hacia el aprendizaje significado.

Los laboratorios son contextos, que en mayor o menor medida, han posibilitado a los estudiantes acercarse a la estructura de los sistemas que estudian y gracias a los adelantos en materia de nuevas tecnologías de la información surgen otros contextos que pueden, en alguna medida, ser apoyo o reemplazo a los contextos tradicionales de un laboratorio experimental.

La planificación de las actividades a realizar en un laboratorio es clave para el logro de los objetivos; dado lo anterior, la práctica pedagógica tradicional

el aprendizaje, no puede ofrecer la versatilidad idónea que se necesita en la actualidad. También es un hecho que la práctica de laboratorio presenta elevados tiempos de respuesta, los cuales tienden a bajar su productividad (Jiménez, 2014).

Se han realizado diferentes propuestas e investigaciones referentes a la utilización de herramientas tecnológicas en el desarrollo de prácticas de



pierde su sentido, ya que el estudiante puede unir conocimiento teórico con la práctica y descubrir por sí solo el nuevo conocimiento o ser más curioso y descubrir aún más.

Actualmente los laboratorios para las diferentes prácticas educativas están actualizándose en base a los medios tecnológicos, dejando a un lado los costos de instrumentos y materiales que muchas veces son inaccesibles a los educandos y las mismas están basadas en utilizar sus equipos tecnológicos y las diferentes aplicaciones, actualizando los laboratorios convencionales que poseían muchos materiales y poco espacio para la realización de las prácticas.

Sin embargo, a medida que los modelos educativos se han vuelto más flexibles y enfocados en competencias, la inclusión de las TIC ha cambiado radicalmente el concepto de espacio físico y esto ha evidenciado una serie de limitaciones, pues a pesar de la enorme importancia que este tiene para

laboratorio, entre ellas, Lilloa, Camacho y Martínez (2018) determinaron que los factores positivos que se derivarán del uso de los dispositivos móviles en el aula son el registro ordenado de los datos, la accesibilidad a la información y el fácil control por parte del docente. Gonzáles y Gonzáles (2016) por su parte indican que en su trabajo los resultados fueron positivos, verificando que la utilización de estos dispositivos facilita el aprendizaje de la física, estimula el trabajo autónomo y colaborativo, y ayuda a desarrollar la creatividad.

### Fundamento conceptual de la práctica

Para un estudio profundo de la óptica clásica, la misma ha sido dividida en dos ramas principales: la óptica geométrica, que considera a la luz como flujo partículas que se desplazan en línea recta y

la óptica física que considera a la luz como onda electromagnética. Dentro de la óptica física, cuando la luz se propaga, su campo electromagnético oscila en todas las direcciones, sin embargo, es posible hacerla oscilar en una sola dirección, a este fenómeno físico que obliga a la luz a oscilar en una sola dirección se lo conoce como polarización. "Polarización generalmente significa orientación, viene de la palabra griega Polos. Este término es utilizado para describir cómo la luz u otra radiación electromagnética están restringidas a una dirección de propagación" (Rodríguez, 2018, p.1). Existen diferentes maneras de polarizar un haz de luz: por reflexión, por refracción, o por cristales polarizadores, etc.

La polarización por reflexión fue descubierta por accidente en el año de 1808 por Etienne Malus, un físico francés que vivió entre los años 1775 y 1812. Malus observó la luz en la puesta de sol, tras reflejarse en una ventana muy alejada y posteriormente atravesar un cristal de espato de Islandia, que actuaba como un prisma de Nicol, al dividir el rayo incidente despolarizado en un rayo reflejado polarizado perpendicular al plano de incidencia y un rayo transmitido polarizado paralelo al plano de incidencia. Moviendo el ángulo de incidencia para extinguir el rayo reflejado en el laboratorio, Etienne Malus encontró la relación que existe entre el ángulo y la intensidad de la luz transmitida.

Algunas de las aplicaciones más importantes de la polarización de la luz descubierta por Malus se pueden encontrar en los diseños de las pantallas planas de cristal líquido; en la fotografía a fin de conseguir imágenes nítidas; en algunos microscopios que sirven para resaltar las estructuras; en las gafas 3D para ver películas en tres dimensiones; en algunas ciencias como la biología, muchos animales son capaces de percibir la polarización con fines de navegación; en geología, la propiedad de la birrefringencia ayuda a identificar minerales; en química, en los efectos inductivos o de resonancia de enlaces se pueden observar los fenómenos de polarización; en astronomía se estudia la radiación

electromagnética polarizada que viene del espacio exterior como fuentes astronómicas o lóbulos de radio de galaxias activas.

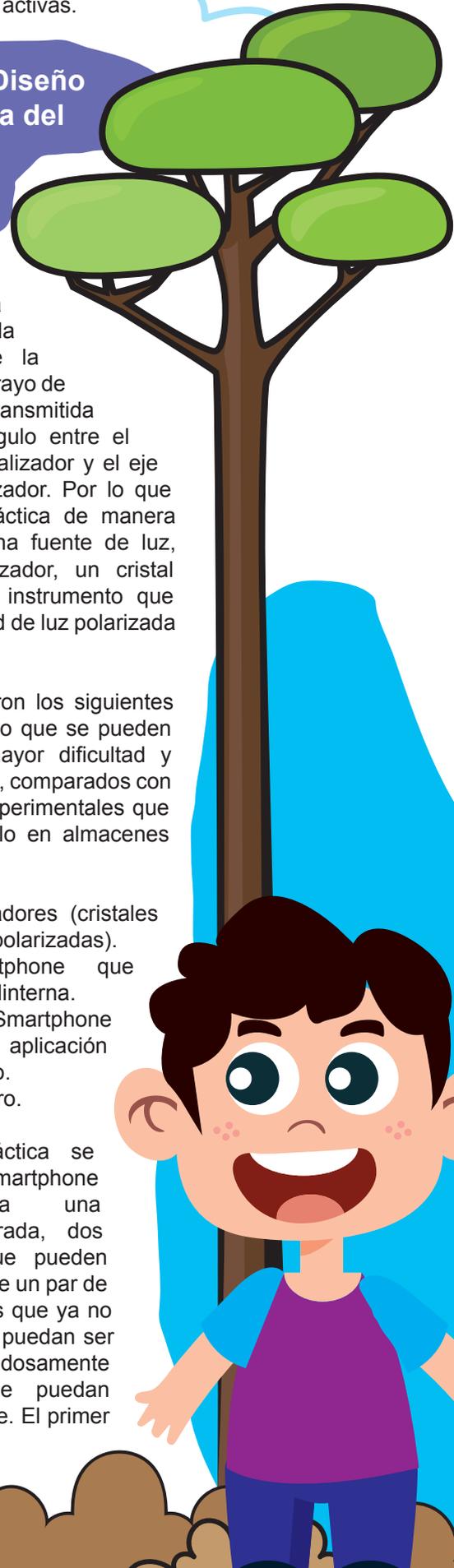
## Propuesta: Diseño de la práctica del laboratorio "Ley de Malus"

Se pretende redescubrir la Ley de Malus, la cual indica que la intensidad de un rayo de luz polarizada transmitida depende del ángulo entre el eje del cristal analizador y el eje del cristal polarizador. Por lo que se diseñó la práctica de manera que se tenga una fuente de luz, un cristal polarizador, un cristal analizador y un instrumento que mida la intensidad de luz polarizada transmitida.

Se consideraron los siguientes materiales, puesto que se pueden conseguir sin mayor dificultad y son de bajo costo, comparados con los materiales experimentales que se consiguen sólo en almacenes especializados:

- 2 polarizadores (cristales de gafas polarizadas).
- 1 Smartphone que contenga linterna.
- 1 Smartphone con la aplicación Luxómetro.
- Goniómetro.

En esta práctica se utiliza un smartphone que contenga una linterna incorporada, dos polarizadores que pueden ser los cristales de un par de gafas polarizadas que ya no se utilicen o que puedan ser retiradas cuidadosamente de manera que puedan volver a colocarse. El primer



cristal polarizador se utiliza para polarizar la luz y el segundo como analizador de luz polarizada, los dos se colocan juntos mediante un soporte que permita girarlos entre sí, de manera que pueda variar sus ejes de polarización.

Después del analizador se coloca el smartphone que contiene la aplicación Luxómetro, la misma que puede ser descargada gratuitamente de Play Store, es preciso indicar que esta aplicación es sencilla de manipular puesto que no necesita calibración y se ajusta automáticamente al nivel de luz recibida para mostrar un valor en la pantalla, únicamente se la debe abrir. La unidad de medida que nos da el luxómetro es el lux.

En la Figura 1 se muestra un bosquejo del diagrama de cómo está diseñada la práctica. Se observan los dos smartphones y los dos cristales polarizadores, las distancias entre cada uno de ellos no debe ser muy grande, alrededor de unos 15 cm.

El primer smartphone actúa como fuente de luz y el segundo como instrumento de medición de la intensidad de luz polarizada transmitida. Los polarizadores sirven para variar el ángulo de polarización, se tomarán lecturas de la intensidad de luz polarizada para 10 ángulos diferentes, se elaborará una tabla de datos y mediante procesos estadísticos, se procesarán para obtener una ecuación que relacione la intensidad de la luz polarizada con el ángulo de polarización.

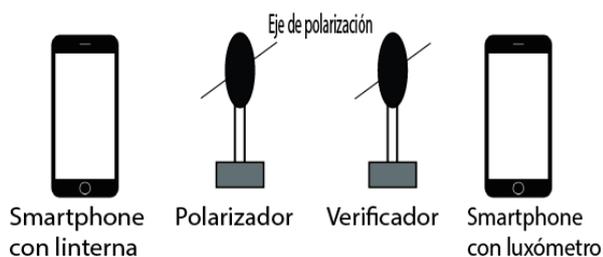
cero. Se enciende la linterna del primer smartphone y se observa el valor que marca la aplicación luxómetro del segundo smartphone, en este caso la intensidad de luz debe ser máxima, se anota el valor que marca el luxómetro en una tabla respectiva; seguido, se mantiene en la misma posición el polarizador y se gira un cierto ángulo el analizador. Por ejemplo, hasta que formen aproximadamente un ángulo de  $10^\circ$  entre ellos, para esto se utiliza del goniómetro. Se observa el valor de la intensidad de la luz que marca el Luxómetro y se anota en la tabla, se continúa girando gradualmente el analizador hacia otros valores de ángulos, por ejemplo cada  $10^\circ$  y se toma el valor que marca Luxómetro.

La Tabla 1 muestra los valores de los diferentes ángulos de polarización y el valor de intensidad de luz polarizada transmitida.

**Tabla 1. Relación Intensidad de la luz-ángulo entre ejes de polarización.**

$0^\circ$	$1/x$
0	4 510
10	4 300
20	3 880
30	3 400
40	2 560
50	1 890
60	1 100
70	780
80	315
90	155

**Figura 1. Diagrama de montaje**



Elaboración: Los autores

Elaboración: Los autores.

## Montaje de la práctica de laboratorio

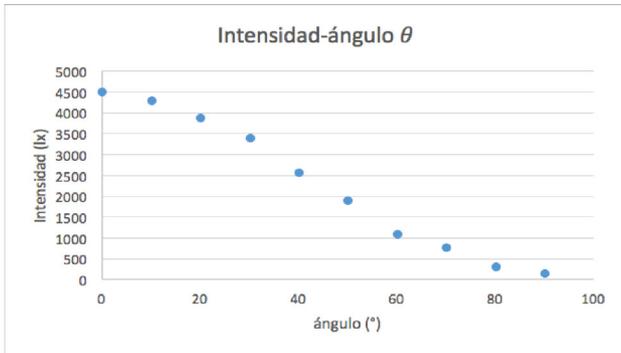
Se colocan los dos polarizadores de manera que sus ejes de polarización se encuentren en posición horizontal, con el fin de que el ángulo entre ellos sea



## Procesamiento de los datos obtenidos

Existen diferentes programas y/o aplicaciones que permiten procesar datos estadísticos, en esta experiencia pedagógica se ha utilizado el software Excel, donde se han ingresado y graficado todos los datos, la Figura 2 muestra la tendencia que tienen los valores tomados de la práctica de laboratorio.

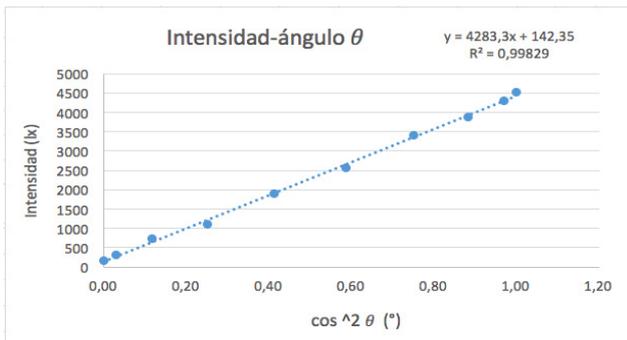
**Figura 2. Relación Intensidad Luminosa-ángulo entre ejes de polarización modificado**



Elaboración: Los autores.

Como se puede observar en la gráfica anterior, la curva se asemeja a una curva coseno por lo que se linealizará con  $\cos^2 \theta$ . Luego de ello se vuelven a graficar para ver su tendencia, tal como se muestra en la Figura 3.

**Figura 3. Relación Intensidad Luminosa-ángulo entre ejes de polarización modificado**



Elaboración: Los autores.

Se observa en la Figura 3 que los datos tienen una tendencia lineal, por lo que se puede afirmar que existe una relación de datos muy buena. Con ayuda del software Excel se traza una línea de tendencia central con su respectiva ecuación, se calcula el coeficiente de correlación, el mismo que es bastante bueno, puesto que está muy cerca de 1. Este resultado permite considerar que los datos obtenidos de la práctica son válidos.



La ecuación de la línea de tendencia central es:

$$I = 4283 \cos^2 \theta + 142,35$$

Se puede reemplazar los datos de la ecuación anterior por la siguiente simbología.

$$I = I_0 \cos^2 \theta + A$$

Donde,

- $I$  = Intensidad de la luz resultante polarizada.
- $I_0$  = Intensidad de la luz inicial.
- $\theta$  = ángulo entre los ejes de polarización de los cristales.
- $A$  = Absorción Óptica.

La ecuación anterior corresponde a la Ley de Malus, la cual se puede encontrar en los libros de óptica y/o Física Superior.

## Metodología

Para analizar la influencia que ha ocasionado la nueva forma de realizar la práctica de laboratorio de óptica, se ha utilizado un enfoque cualitativo, en el que se formaron dos grupos, un grupo control y un grupo experimental; para la recolección de la información

se ha utilizado una guía de observación. Es preciso indicar que se contó con el consentimiento de los estudiantes para realizar la experiencia pedagógica.

El grupo control realizó la práctica de laboratorio con el material experimental específico que se encuentra en el laboratorio de física de la Carrera de Matemáticas y Física de la Universidad de Cuenca, es decir, como se ha realizado siempre. En cambio, el grupo experimental realizó la práctica con los materiales especificados anteriormente en la propuesta, es decir, con los smartphones. Los que realizaron la práctica son los 31 estudiantes que toman la asignatura de Laboratorio Superior II en la Carrera de Matemáticas y Física de la Universidad de Cuenca, la distribución fue la siguiente: 15 estudiantes en el grupo de control y 16 estudiantes en el grupo experimental.

La experiencia con la práctica se ha realizado durante tres horas aproximadamente, esto dentro de la clase de la asignatura de Laboratorio Superior II, que se oferta en el séptimo ciclo de la Carrera de Matemáticas y física durante el período marzo 2019 - agosto 2019, los dos grupos trabajaron al mismo tiempo dentro del laboratorio. Para iniciar con la experiencia el docente realizó una explicación

preliminar de los fundamentos físicos involucrados en la práctica de laboratorio, esta explicación fue dada a los dos grupos de estudiantes. Luego de ello, se limitó únicamente a guiar y responder inquietudes que surgieron durante el proceso, pues los dos grupos siguieron la misma guía de práctica de laboratorio. Para la recolección de la información se adaptó cuidadosamente una guía de observación sobre actividad experimental, la misma que fue elaborada por Suárez (2013) en su investigación titulada Incidencia del uso del laboratorio en el rendimiento escolar de física en los alumnos de primer curso de Bachillerato General Unificado del Colegio Menor de la Universidad Central del Ecuador. La guía de observación se aplicó para los dos grupos y fue llenada por una tercera persona ajena al docente y estudiantes, con el fin de que la información recolectada sea la más objetiva posible.

Es preciso indicar que lo que se analizó en esta experiencia pedagógica no es un análisis del impacto de un cambio de metodología para realizar las prácticas de laboratorio de física, sino el impacto que se genera cuando los estudiantes utilizan sus smartphones como instrumentos de laboratorio y otros materiales de fácil adquisición. Puesto que los dos grupos, control y experimental, utilizaron y siguieron la misma guía de práctica de laboratorio, recibieron las mismas explicaciones dadas por el maestro, la única variable que se cambió son los materiales con los que se ha ejecutado la práctica.

## Resultados

Como se mencionó anteriormente, se ha utilizado la guía de observación sobre actividad experimental con los dos grupos y se han comparado los resultados para poder establecer conclusiones. La guía de observación llenada se presenta en la Tabla 3.



**Tabla 3. Guía de observación sobre la práctica experimental**

Aspecto	Grupo Control	Grupo Experimental
Tiene predisposición por realizar la práctica	X	X
Mantiene la atención y el entusiasmo durante el proceso de la práctica		X
Muestra tranquilidad al utilizar los materiales		X
Arma el modelo del fenómeno fácilmente		X
Maneja los instrumentos a su alcance	X	X
Participa activamente en la realización de la práctica		X
Colabora con sus compañeros de grupo	X	X
Plantea inquietudes sobre la práctica	X	X

**Elaboración:** Adaptado de la investigación *Incidencia del uso del laboratorio en el rendimiento escolar de física en los alumnos de primer curso de Bachillerato General Unificado del Colegio Menor de la Universidad Central del Ecuador (Suárez, 2013).*

De acuerdo a la guía de observación se ha podido verificar que, aunque los dos grupos realizaron correctamente la práctica, el grupo experimental mostró mucho más interés al momento de realizarla puesto que se observó su entusiasmo cuando utilizaron sus propios teléfonos móviles como instrumentos de laboratorio, acción que manifestaban que no lo habían hecho antes en ninguna práctica de laboratorio durante toda su formación profesional en la universidad, y como casi todos los estudiantes cuentan con un teléfono móvil del tipo smartphone, todos querían participar en la toma de datos, generando así una participación activa de los estudiantes en el laboratorio de física. Lo que es muy fructífero puesto que la Carrera de Matemáticas y Física cuenta con un laboratorio que no tiene suficientes equipos experimentales para que todos los estudiantes puedan realizar al mismo tiempo la práctica de laboratorio, muchas de las veces cuando se ha tenido que realizar las prácticas de laboratorio correspondientes a las asignaturas de la carrera, sólo ciertos grupos, ciertos estudiantes o sólo el docente podía realizar la práctica, lo que provocaba que el resto de estudiantes se limiten únicamente a observar y anotar los datos, esto ocasionaba muchas veces, que se pierda el interés por la experimentación, llegando a aburrirse y realizar otras actividades que no correspondían a su aprendizaje.

También se ha verificado que mientras el grupo control mostró cierto temor y cuidado al utilizar los instrumentos de laboratorio por ser considerados delicados y de alto costo, el grupo experimental se mostró tranquilo pues las únicas herramientas que tenían que manipular durante todo el proceso eran sus teléfonos móviles, a más de ello, la terminaron en menos tiempo, puesto que la aplicación Luxómetro del smartphone es de fácil utilización, muy versátil y de sencilla configuración, comparada con el luxómetro específico del laboratorio de física que usó el grupo control, puesto que hay que tener algunas consideraciones para su manejo y para calibrar su sensibilidad, debido a que es un material que fue adquirido hace algunos años atrás. Estos resultados concuerdan con los resultados de las investigaciones realizadas por Bañón y Torres (2017) y González y González (2016) en donde expresan que utilizar smartphones produce un impacto positivo en los estudiantes: se despierta el interés, el trabajo colaborativo y se mejora el aprendizaje de la Física.

## Conclusiones

La aplicación Luxómetro de un smartphone como instrumento de medición de intensidad luminosa, es una herramienta útil y versátil para trabajar en prácticas de laboratorio de óptica ya que se ha evidenciado que los datos obtenidos durante el desarrollo de la práctica son válidos y confiables, permitiendo redescubrir las leyes físicas involucradas.

Al utilizar los smartphones en un laboratorio de física, los estudiantes están en contacto directo con los materiales de experimentación, de esta manera se despierta el interés por trabajar en el desarrollo de prácticas de laboratorio de óptica, disminuyendo notablemente el temor por utilizar material experimental.

Debido a que la mayoría de los estudiantes cuentan con un smartphone sea de cualquier gama, la participación en la práctica de laboratorio es completa, evitando el problema de que sólo ciertos grupos, ciertos estudiantes o sólo el docente tengan que elaborar la práctica y el resto de los estudiantes tengan que limitarse a sólo observar y copiar los datos; pues debido al alto costo y su difícil adquisición, las instituciones educativas no cuentan con material experimental o si es que cuentan, no es suficiente para que todos los estudiantes puedan realizar la misma práctica de laboratorio.



Es una propuesta que relaciona los smartphones con la investigación experimental de un laboratorio de física, lo que incentiva a los estudiantes a utilizar la tecnología con fines educativos, fomentando la participación y motivación en su proceso de aprendizaje, pues se percatan que los teléfonos inteligentes no sólo tienen fines de ocio o de entretenimiento.

Debido a los resultados positivos que se determinaron en esta experiencia, se puede proponer como línea de investigación para futuros trabajos, la inclusión de móviles inteligentes para el aprendizaje de la Física, puesto que los smartphones no tienen únicamente aplicaciones para la rama de la óptica, sino para muchas más ramas de la física.

Se concluye finalmente que los smartphones por si solos no son una solución a las dificultades que se encuentran en el desarrollo de las prácticas de laboratorio. Se convierte en una actividad enriquecedora cuando el docente direcciona esa herramienta al proceso educativo, con el fin de motivar, centrar la atención y dinamizar el proceso formativo de los estudiantes.

## Referencias bibliográficas

- Aguilar, M. (2012). Aprendizaje y Tecnologías de Información y Comunicación: Hacia nuevos escenarios educativos. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 10 (2), 801-811.
- Area, M. (2009). *Introducción a la tecnología educativa*. San Cristóbal de La Laguna, España: Universidad de La Laguna.
- Ayala, O. (2012). Las tecnologías de información y comunicación como recursos educativos en la formación para el ejercicio ciudadano. *Revista Integral Educativa*, 5(2), 105-118. Recuperado de: [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid)

=S1997-40432012000200007

- Bañón, D. y Torres, L. (2017). Empleo de Smartphones y apps en la enseñanza de la física y química. X Congreso internacional sobre investigación en didáctica de las ciencias. 671-677. Recuperado de: [https://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc\\_a2017nEXTRA/18\\_empleo\\_de\\_smartphones\\_y\\_apps\\_en\\_la\\_ensenanza\\_de\\_la\\_fisica.pdf](https://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc_a2017nEXTRA/18_empleo_de_smartphones_y_apps_en_la_ensenanza_de_la_fisica.pdf)
- Briceño, J. (2013). La argumentación y la reflexión en los procesos de mejora de los profesores universitarios colombianos de ciencia en activo. *Aplicación de estrategias formativas sobre ciencia, aprendizaje y enseñanza*. [Tesis doctoral, Universidad de Granada]. Repositorio Institucional UG.
- Cabero-Almenara, J. (2005). Las TIC y las universidades: Retos, posibilidades y preocupaciones. *Revista de la Educación Superior*, 34(135), 77-100.
- Carretero, M., y Montanero, M. (2008). Enseñanza y aprendizaje de la historia: aspectos cognitivos y culturales. *Cultura y Educación*, 20(2), 133-142.
- Chaparro, F. (2001). Conocimiento, aprendizaje y capital social como motor de desarrollo. *Revista Ciencia de la Información*, 30(1), 19-31.
- Coll, C. (2004). Psicología de la Educación y prácticas educativas mediadas por las tecnologías de la información y la comunicación: Una mirada constructivista. *Revista Electrónica Sinéctica*, 25(1), 1-24.
- Celin, W., Solano, C. y Molina, J. (2017). Plano Inclinado con dos sensores para la enseñanza del movimiento rectilíneo uniformemente acelerado. *Revista Espacio*, 30(20), 9.
- González, M. y Gonzáles, M. (2016). El laboratorio en el bolsillo: Aprendiendo física con tu smartphone. *Revista de Ciencias*, 1(60), 28-35.
- Díaz-Barriga, F. (2013). TIC en el trabajo del aula. Impacto en la planeación didáctica. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, 4(10), 3-21.
- Fernández R., y Panadeiro A. (2009). Influencias de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en la Universalización de la enseñanza. *RIED: Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 12(1), 63-75.
- González, M. (2016). Uso de Smartphones en experimentos de Física en el laboratorio y fuera de él. *Congreso de Docentes en Ciencias: Madrid*. Recuperado de: <http://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/17485/gonzalez-CDC-nv.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Gordillo, M. (2006) *Controversias tecno científicas Diez casos simulados sobre ciencia, tecnología, sociedad y valores*. España: Octaedro.



- Granados, A. (2015). Las TIC en la enseñanza de los métodos numéricos. *Sophia Educación*, 11(2), 143-154.
- Jiménez, C. (2014). Propuesta pedagógica para el uso de laboratorios virtuales como actividad complementaria en las asignaturas teórico-prácticas. *Revista Mexicana de investigación educativa*, 19(62), 917-937.
- Laborda, R. (2005). *Las nuevas tecnologías en la educación*, Madrid, España: Fundación AUNA.
- Lassonde, O. (2012). Antecedentes internacionales y nacionales de las TIC a nivel superior: su trayectoria en Panamá. *Revista Electrónica: Actualidades Investigativas en Educación*, 12(3), 1-25. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/447/44723985015.pdf>
- León, A. (2009). Estructura y base conceptual del diseño curricular del Sistema Educativo Bolivariano. *Educere*. 13(45), 399-414.
- Lillo, S., Camacho, M., y Martínez, N. (2018). Uso de dispositivos móviles para el desarrollo de las prácticas de laboratorio utilizando una herramienta on line, Congreso In-Red. Recuperado de: <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/112846/8889-23918-1-PB.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Lorandi, A., Hermida, G., Hernández, J. y Ladrón de Guevara, E. (2011). Los laboratorios virtuales y laboratorios remotos en la enseñanza de la ingeniería. *Revista Internacional de Educación en Ingeniería*, 4(1), 24-30.
- Herrera, A. (2015). Una mirada reflexiva sobre las TIC en Educación Superior. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*. 17 (1) 1-4.
- Parra, C. (2012). TIC, conocimiento, educación y competencias tecnológicas en la formación de maestros. *Nómaditas*, 36, 145-159.
- Pescador, B. (2014). ¿Hacia una sociedad del conocimiento?. *Revista Med.*, 22(2), 6-7.
- Prieto, et al. (2011). Impacto de las tecnologías de la información y las comunicaciones en la educación y nuevos paradigmas del enfoque educativo. *Revista Educación Médica Superior*, 25(1), 95-102.
- Rodríguez, M. (2018). Polarización de la luz: conceptos básicos y aplicaciones en astrofísica. *Revista Brasileira de Enseñanza de Física*, 40(4), 1-10.
- Sancho, J., Bosco, A., Alonso, C., y Sánchez, J., (2015). Formación del profesorado en Tecnología Educativa: de cómo las realidades generan los mitos. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 14(1), 17-30.
- Suárez, N. y Custodio, J. (2014). Evolución de las tecnologías de información y comunicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Revista Vínculos*, 11(1), 209-220.
- Suárez, Y. y Álvarez, G. (2013). Incidencia del uso del laboratorio en el rendimiento escolar de física en los alumnos de primer curso de bachillerato general unificado del Colegio Menor de la Universidad Central del Ecuador. [Tesis de pregrado. Universidad de Central del Ecuador] Repositorio institucional. <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/2666>
- SITEAL (2014). Informe 2014: Políticas TIC en los sistemas educativos de América Latina. Madrid-Buenos Aires: OEI UNESCO IPE.
- Sunkel, G., Trucco, D., y Espejo, A. (2014). La integración de las tecnologías digitales en las escuelas de América Latina y el Caribe. Una mirada multidimensional. Santiago de Chile: CEPAL.
- Tapia, E. y León, J. (2013). Educación con TIC para la sociedad del conocimiento. *Revista Digital Universitaria*, 14(1), 1-12. Recuperado de: <http://www.revista.unam.mx/vol.14/num2/art16/art16.pdf>
- Tello, E. (2007). Las tecnologías de la información y comunicaciones (TIC) y la brecha digital: su impacto en la sociedad de México. *RUSC. Universities and Knowledge Society Journal*, 4 (2), 1-8.
- Vacchieri, A. (2013). Estado del arte sobre la gestión de las políticas de integración de computadoras y dispositivos móviles en los sistemas educativos. Buenos Aires: UNICEF.
- Wenger, E. (2001). *Comunidades de práctica, Aprendizaje significado e identidad*. Barcelona, España: Paidós.

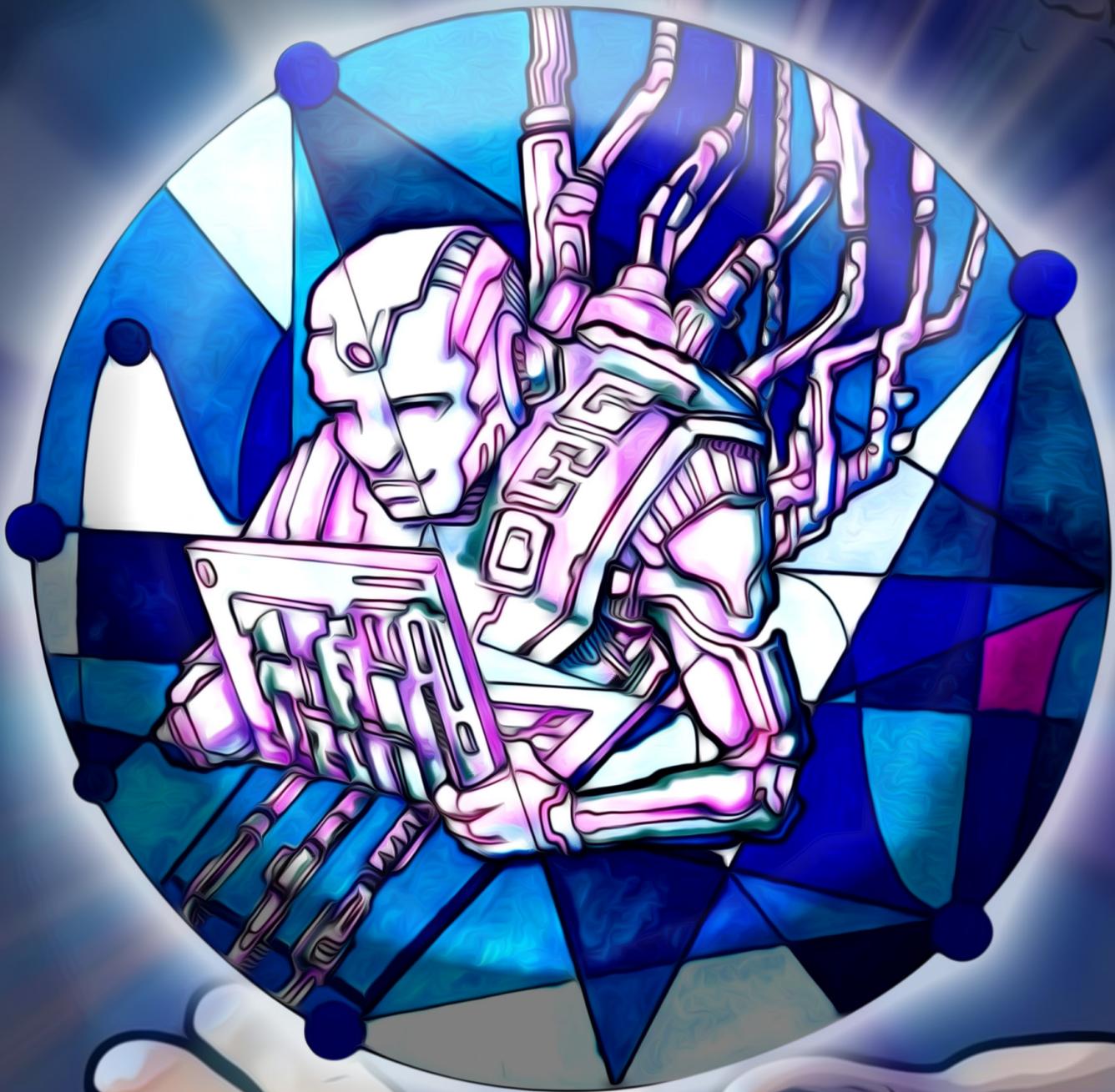




# CHAUPI



Chaupi significa en lengua kichwa "centro" o "medio".  
Esta sección, el punto de equilibrio de la revista, recopila artículos de interés general relacionados a la temática de la edición en curso, iniciativas que abonan el terreno siempre fértil de la educación y posibilitan el intercambio de experiencias.



# Geogebra como herramienta de transformación educativa en Matemática

## Geogebra as an educative tranformation tool in Maths

**Juan Carlos Mora S.**  
Universidad Nacional de Educación  
jk\_mora\_s@hotmail.com

**Recepción:** 01 de abril de 2020.  
**Aceptación:** 11 de mayo de 2020.

### Resumen

La investigación permite evaluar los efectos al emplear GeoGebra en los estudiantes de Básica Superior para la enseñanza de la matemática en la resolución de problemas, razonamiento y comunicación matemática. El estudio se realizó en dos fases aplicando en la primera el aprendizaje tradicional y en la segunda el uso de software GeoGebra, al término de cada fase se realizó la respectiva evaluación cuyos resultados determinan que el empleo de GeoGebra para la enseñanza de la matemática tuvo consecuencias significativas en el aprendizaje de los educandos pues el efecto de su uso así lo demuestra.

La hermenéutica sobre el tema parte de la lectura, comprensión e interpretación de concepciones planteadas desde textos y la experiencia docente para obtener así una visión más amplia sobre la temática. Finalmente, la triangulación entre la teoría, la experiencia del autor y los resultados de la investigación concluyen que, cuando el docente innova las clases de matemática el estudiante absorbe con mayor facilidad los contenidos y construye su propio conocimiento que le permite poner en práctica, en la resolución de problemas de su vida diaria, generando así un aprendizaje significativo en matemática apoyado con GeoGebra.

**Palabras claves:** GeoGebra, Matemática, Tic, Aprendizaje, Conocimiento.

### Abstract

The investigation allowed us to evaluate the effects of the application of GeoGebra software to the students of upper basic level in the teaching of Mathematics subject to solve reasoning problems and communicate mathematics. This study was carried out in two phases: the first one was the application of traditional teaching. The second phase was the use of GeoGebra software. At the end of each phase, the respective evaluation was performed to the students. The results after the use of GeoGebra showed a significant improvement in the teaching of mathematics.

The hermeneutics about this subject starts from writing, comprehension, and interpretation of formulated concepts from texts and also the personal experiences of teachers in order to get a wide view about this subject. Finally, the triangular between the theory, the author's experiences and the results of the research concludes that: at the moment that the teacher innovates the ways of teaching Mathematics, the students seem to learn in a better and faster way the objectives gave to them, and also they are able to develop their own knowledge, which allows them to put into practice right away in the resolution of daily life problems, so that generating a significative learning in mathematics supported by GeoGebra.

**Keywords:** GeoGebra, Mathematic, Tic, Learning, Knowledge.



## Introducción

El presente estudio tiene como objetivo determinar el nivel de impacto en los estudiantes integrando las Tic y aplicaciones como GeoGebra, en la enseñanza y aprendizaje de la matemática en el ciclo de Básica Superior de las instituciones educativas, en tal sentido se debe considerar que el objetivo de la enseñanza es formar al ser humano de manera integral, es decir, no llenarlo únicamente de conocimientos sino desarrollar sus capacidades y habilidades en distintos aspectos de su formación

Aplicar las Tic, hoy en día, es un gran reto para el docente. Practicar estrategias vanguardistas en los salones de clase que se apeguen a las necesidades e intereses de los educandos, lo es, ya que como menciona Castaño (2006) citado por Revelo y Carillo (2018): “La sociedad del conocimiento es un sociedad de personas, no de tecnologías” (p. 71). Por tal motivo es que debemos enfocarnos en transmitir este conocimiento apoyado por las Tic a los estudiantes que son nuestro más grande tesoro y a quienes nos debemos para que exista la educación, puesto que como nativos digitales ellos demandan

mayor innovación en las clases por parte del docente y más aún, en áreas críticas como son las ciencias exactas. Navarrete y Mendieta (2018) indican que:

La incursión de la tecnología en la educación es un hecho, en la actualidad se está incrementando el uso de recursos tecnológicos dentro de la formación educativa, pero el manejo de estas no garantiza resultados positivos en la adquisición de conocimientos. También se debe tener en cuenta otros factores como el conocimiento de las TIC de los docentes y la diversidad de estrategias metodológicas existentes para lograr los objetivos de aprendizaje, haciéndose necesario reflexionar sobre las metodologías favorables en las aulas de clases apoyada con medios tecnológicos, con el propósito de obtener entornos educativos apropiados que efectivamente contribuyan con el proceso de enseñanza – aprendizaje (p. 127).

Incorporar las Tic en las matemáticas asegura que el estudiante potencie su capacidad crítica y analítica ante la resolución de problemas y construcción de procesos matemáticos, desarrollando así el pensamiento y por ende las competencias matemáticas, es ahí donde entra la aplicación del software dinámico, interactivo, entretenido y atractivo como lo es Geogebra cuya característica, aparte de ser gratuito, es la sencillez de operar, misma que permite demostrar modelos matemáticos de manera reflexiva por parte del educando y a su vez, el interés que demuestre el docente por aplicar estas nuevas metodologías en el aula apoyado de las Tic. Para Cotic (2014) quien es citado por Jiménez y Jiménez (2017) sostiene que:

Lograr que las Tic sean integradas en el aula de matemática va a depender mucho de la capacidad e interés del docente por generar un ambiente de aprendizaje que permita la producción de conocimientos con la elaboración de clases

dinámicas, para estimular el aprendizaje continuo y el trabajo colaborativo de los educandos (p. 3).

Ante lo citado anteriormente cabe preguntarse si los docentes de matemáticas ¿están capacitados para aplicar GeoGebra en las aulas de clase?. Los currículos escolares siguen abundando de contenidos, del qué enseñar, cuándo enseñar y cómo enseñar, incluyendo didácticas y metodologías de evaluación, muchas de ellas vanales o inservibles, dejando poco espacio para la capacitación y desarrollo de habilidades tecnológicas que le permitan al docente incorporar estos contenidos en las aulas apoyado con el uso de las Tic y así aplicarlas en las instituciones con sus estudiantes, pues al actualizarse tienen que desaprender contenidos obsoletos y caducos que recaen en educación tradicional y más bien, todo su conocimiento, apoyarse en un software dinámico como GeoGebra, tal y como lo corrobora en su estudio Silva, Gros, Garrido & Rodríguez (2006) y Hernández (2006), citados por Díaz, Rodríguez y Ligán (2008) quienes manifiestan:

La incorporación de software educativo en la enseñanza de la matemática y de la geometría en particular, es una necesidad que debe empezar a ser cubierta en el corto plazo. Sin embargo, un cambio como este, que sólo puede darse en condiciones óptimas si en simultáneo se hacen cambios sustantivos en el currículo, es percibido también como un problema (p. 220).

Así mismo Sepúlveda y Calderón (2007) citado por Díaz et. al. (2018) explican que “Se estima que su implementación supondría re-significar y re-aprender procesos y formas de trabajo que están muy ancladas en las prácticas cotidianas de los docentes, aquellas que además conocen y dominan” (p. 220).

En tal sentido, el manejo y conocimiento del docente al usar estos aparatos tecnológicos y por ende las aplicaciones, es de vital importancia para innovar las aulas de las instituciones de nuestro país y por consecuencia su práctica pedagógica, razón por la cual la actualización no debería ser únicamente responsabilidad del docente, sino debe ser prioridad del Estado enfocarse en brindar capacitación constante a los educadores ecuatorianos. Sobre todo con el apogeo de las Tic a nivel mundial se debería potenciar estas líneas de acción en brindar la debida retroalimentación en el manejo de estos dispositivos electrónicos ya sea smartphones, tablets, pizarras inteligentes y por su puesto, las aplicaciones que se pueden instalar en estos dispositivos, una de estas aplicaciones es la de GeoGebra que nos ayuda a la práctica pedagógica en el área de matemática.

## Desarrollo

No cabe duda que las matemáticas han impulsado y facilitado hoy en día los trabajos realizados por el ser humano, pero así mismo, está claro que esta asignatura es la más compleja de aprender por parte de los educandos, así como para el docente la más difícil de enseñar, generando un desinterés total por la materia y como consecuencia, los resultados obtenidos no son los esperados al final de un año lectivo o a su vez, se evidencia en las evaluaciones aplicadas por organismos externos como INEVAL o PISA; dichos resultados negativos que se arrastran, no solo desde ahora sino desde mucho antes, se generan por el rezago ya sea tecnológico o práctico que podrían poseer los docentes, ya que en la actualidad los educandos no aprenden con metodologías tradicionales, únicamente con la memoria y aplicando fórmulas, sino estos nativos digitales con los que contamos hoy en día son más pragmáticos y lo hacen todo usando la tecnología, por lo que sus intereses y necesidades son otras y por ende requieren otra forma de enseñanza que seguir el texto, las fórmulas y el mismo procedimiento para resolver problemas y ejercicios.

Es por eso que el docente como gestor y administrador de los procesos de enseñanza y aprendizaje debe generar espacios de reflexión y análisis en donde guíe al estudiante a tener un pensamiento más reflexivo de la realidad y que no sea parte del problema, sino más bien los resuelva, ya sean cotidianos o complejos de manera lógica, usando los saberes previos y porque no, brindándoles un nuevo conocimiento a partir de otro, dándoles confianza en sus habilidades y destrezas de razonamiento.



Es importante concientizarse como docentes, ya que es necesario innovar los planes de clase tradicionales en donde la memoria y la repetición aún continúan en vigencia en la mayoría de instituciones educativas de nuestro país, tenemos que ser nosotros mismos agentes de cambio e innovación en donde los educandos sean quienes construyan por si mismos los conocimientos y por ende se llegue a comprender de una excelente manera la matemática para formar así sujetos críticos y reflexivos capaces de solucionar problemas de la vida cotidiana, y que mejor que apoyarse en las Tic con herramientas que están en apogeo como lo es GeoGebra.

Dicho software dinámico no le permite al estudiante únicamente dibujar sino realizar construcciones de modelos matemáticos, de tal manera que estimule el razonamiento del alumno de manera reflexiva, que le permita obtener respuesta a sus preguntas mientras se realiza la construcción, generando así un pensamiento matemático a sus dudas e inquietudes. Contrastando con Barrera y Santos (2001) quien es citado por Jiménez y Jiménez (2017):

El uso de la tecnología puede llegar a ser una poderosa herramienta para que los estudiantes logren crear diferentes representaciones de ciertas tareas y sirve como un medio para que formulen sus propias preguntas o problemas, lo que constituye un importante aspecto en el aprendizaje de las matemáticas (p.8).

El software resulta beneficioso tanto para el educando como para el educador pues los dos pueden obtener créditos con el uso de esta herramienta, ya que el estudiante se hace un sujeto crítico y reflexivo y por su parte, el docente adquiere habilidad y destreza aplicando su conocimiento matemático en la herramienta GeoGebra, permitiéndole innovar los procesos de enseñanza y aprendizaje en esta asignatura.

Hay que tener presente que GeoGebra no tiene límites de uso, se lo puede aplicar en todos los niveles educativos desde inicial hasta el bachillerato, incluso en la universidad, puesto que, se puede representar construcciones en los cuales los niños aprendan a dibujar hasta modelos matemáticos en los que implica el cálculo. Si bien GeoGebra viene de Geometría (Geo) y Álgebra de (Gebra) esta herramienta va más allá, ya que se usa en cálculo, gráficas analíticas, estadística y probabilidad, incluso

siendo una de las herramientas más aplicadas en el área de matemática en relación a otros software de geometría.

GeoGebra se puede usar con cualquier sistema operativo incluso descargando la aplicación móvil en celulares y tabletas inteligentes con su versión más reciente 6.0 que no tiene mayor cambio en relación a la versión 5.0., como se expone en la Tabla 1 en la cual se detallan los beneficios y ventajas.

**Tabla 1. Comparación de Geogebra con respecto a otros softwares matemáticos**

	Geogebra (GeoGebra, 2020)	Cabri (Geometry, 2016)	Cinderella (Cinderella, 2019)	Regla y Com- pas (Compas, 2015)
Versión	5.0	10.2	2.9	8.84
Licencia	Libre	Comercial	Comercial	Libre
Tamaño	49.88 Mb	20.06 Mb	74.4 Mb	7.04 Mb
Sistema Operativo	Windows	Mac Os X	Windows	Windows
	Web app	Windows	Linux	Linux
	iOS		Solaris	Unix
	Mac Os		Mac Os	Mac Os X
	Android			
	Linux			
Plataforma	Java HTML5	Java	Java	Java
Tipo	Geometría dinámica.	Geometría. Dinámica.	Geometría. Dinámica.	Geometría Dinámica
	Estadística.			
	Cálculo diferencial e integral			
Idioma disponible	50 idiomas	23 idiomas	No encon- trado.	7 idiomas

*Elaboración: El autor*

Como se puede observar en la Tabla 1, GeoGebra tiene una amplia variedad de acciones gracias a su plataforma dinámica y cobertura con distintos sistemas operativos que permiten el acceso desde distintos dispositivos, entonces en comparación con los otros softwares, GeoGebra representa hoy en día la mejor opción para integrar esta herramienta en las aulas pues facilita los procesos de enseñanza y aprendizaje con una amplia gama de contenidos

que pueden ser trabajados en la clase de manera sincrónica, interactuando así docente y alumno, y viceversa, haciendo más dinámica la clase.

Al usar GeoGebra el estudiante no solo es capaz de resolver el problema matemático sino que está en la capacidad de comprenderlo y a su vez, adaptarlo a nuevas situaciones de la vida real, unificando los conceptos ya adquiridos con los nuevos, creando así un aprendizaje significativo de manera integrada, demostrando que el estudiante puede ser competente si el docente logra articular de manera adecuada esta herramienta con los contenidos que posee.

Por todo lo antes mencionado, el docente que usa GeoGebra estará generando una persona con aptitudes y actitudes que conlleve a mejorar paulatinamente sus resultados académicos apoyados en este caso de la tecnología. Al usar un software dinámico para la enseñanza de la matemática según Mosquera y Vivas (2017) "si está bien elaborado y se hace un uso adecuado del mismo puede mejorar notablemente el interés y la construcción del conocimiento matemático en los estudiantes"(p. 101). Así mismo Barahona, Barrera, Vaca e Hidalgo (2015) aseguran que:

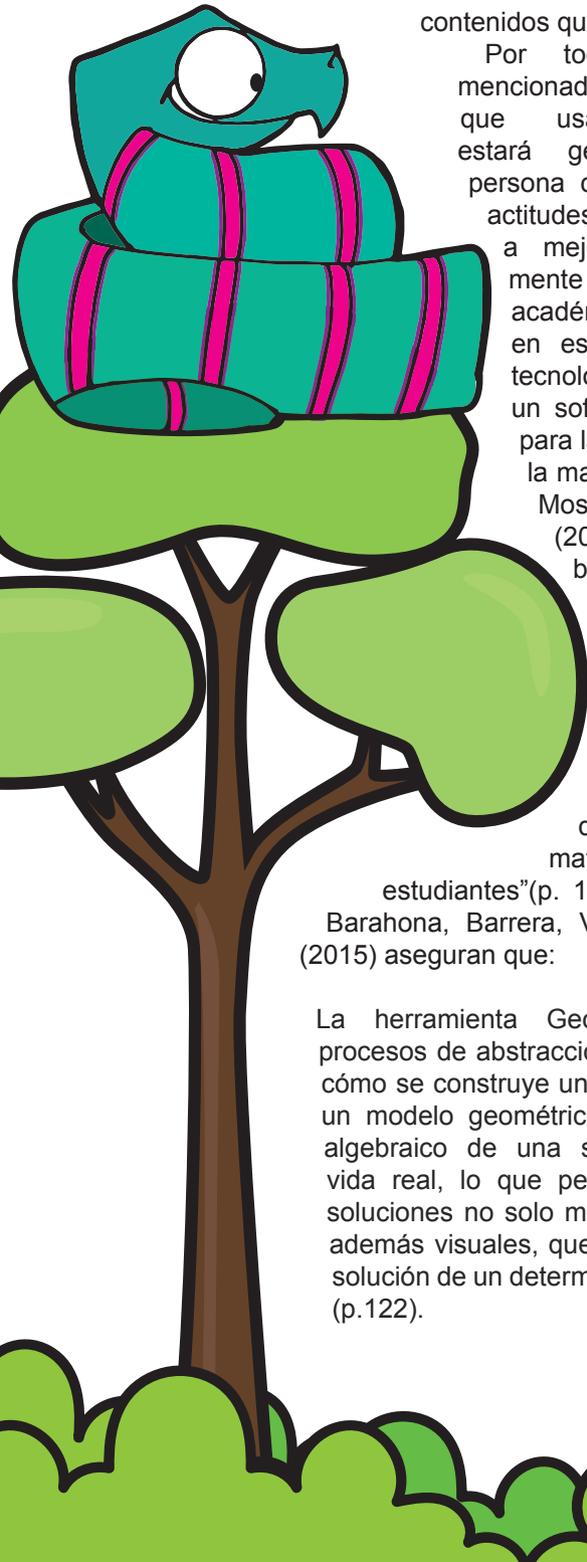
La herramienta GeoGebra facilita procesos de abstracción para mostrar cómo se construye una relación entre un modelo geométrico y un modelo algebraico de una situación de la vida real, lo que permite encontrar soluciones no solo matemáticas sino además visuales, que representan la solución de un determinado problema (p.122).

Con todo lo acotado se puede afirmar que esta herramienta tecnológica influye de manera positiva en los estudiantes a la hora de aprender matemática, garantizando así, la asimilación de nuevos conceptos y modelos matemáticos; y en los docentes de igual manera, al usar este software como una alternativa válida están generando un ambiente de intuición en el aula entre las representaciones simbólicas y visuales, ya que los estudiantes tienden a recordar aquello que manipulan y usando esta técnica de manipulación pueden hacerlo con las variables arrastrando fácilmente los objetos libres en la cuadrícula del dibujo o a su vez, usando los deslizadores, lo que hace a su vista agradable y permite que se genere en ellos un aprendizaje colaborativo en el cual interactúen en los diferentes grupos de trabajo, generando ideas y alternativas válidas de construcción con una serie de opciones que presenta esta aplicación entre las cuales Barahona et al. (2015 ) detallan las siguientes:

- Ofrece una interfaz fácil de usar, menús multilingües comandos y ayuda.
- Alienta proyectos de matemática en estudiantes, múltiples presentaciones y aprendizaje por descubrimiento experimental y guiado.
- Los estudiantes pueden personalizar sus propias creaciones a través de la adaptación de la interfaz (por ejemplo, tamaño de la fuente, el idioma, la calidad de los gráficos, color, coordenadas, grosor de línea, estilo de línea y otras características).

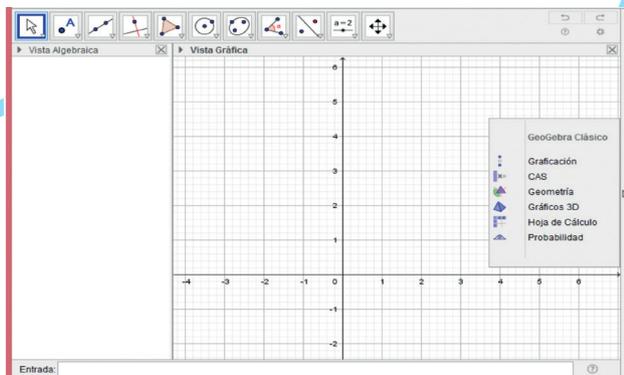
En este contexto, el aprendizaje colaborativo tiene gran acogida al usar esta herramienta, ya que las clases tradicionales pasan a un segundo plano sustituyéndose por un aula interactiva en donde los estudiantes sean libres de exponer su potencial intelectual con imaginación y creatividad, siendo capaces de tomar decisiones acertadas y efectivas en grupos grandes o pequeños, propiciando de esta forma el inter aprendizaje.

GeoGebra presenta en su interfaz una vista gráfica, algebraica y CAS (cálculo simbólico), y a su vez presenta el plano cartesiano con un plano cuadrículado complementado con varias herramientas como: desplazamiento, puntos, texto,



etc. (figura 1). Que permiten la interacción entre sujeto que manipula y la aplicación, haciendo el trabajo de manera agradable y satisfactoria para el usuario.

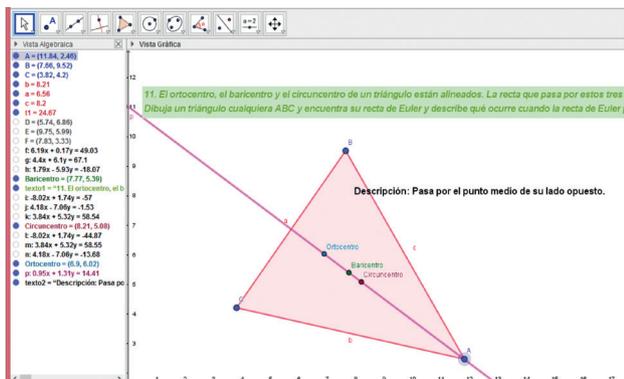
**Figura 1. Interfaz gráfica de la herramienta GeoGebra.**



*Elaboración: El autor.*

Una vez presentadas estas herramientas, al usar las mismas se puede poner en práctica el conocimiento que el estudiante ya tiene y lo traslada hacia el software, por ejemplo, al encontrar la recta de Euler y describir lo que pasa cuando dicha recta pasa por uno de sus vértices como se muestra en la Figura 2.

**Figura 2. Construcción de un ejercicio en la herramienta GeoGebra.**



*Elaboración: El autor.*

Obsérvese que al graficar un triángulo cualquiera y al colocar el ortocentro, baricentro y circuncentro, al momento que la recta de Euler pasa por estos tres puntos y la misma recta para por cualquiera de sus vértices, esta pasa por el punto medio del lado opuesto, tal y como se muestra en la Figura 2. Una vez realizado el ejercicio, el estudiante puede argumentar con sus propias palabras lo que sucedió al momento de construir el ejercicio, ya que lo manipuló por sí mismo y lo hizo de forma interactiva y dinámica.

## Metodología

El estudio está enmarcado en un enfoque cuantitativo con un paradigma constructivista ya que el estudiante al aplicar GeoGebra realiza sus propias construcciones del fenómeno que desea conocer transformando la realidad a medida que avanza hacia nuevas experiencias, tanto dentro y fuera del aula (Vergara & Cuentas, 2015, pág. 930). Se tomó en cuenta la población de Básica Superior de la Unidad Educativa "Santa Rosa" perteneciente a la Ciudad de Cuenca, Parroquia Octavio Cordero Palacios de zona rural, cuya muestra se obtuvo con los 16 estudiantes de noveno EGB. La variable independiente está relacionada con el uso de GeoGebra en la asignatura y la variable dependiente con la incidencia en el rendimiento académico de los educandos, cabe acotar que en este curso no se tiene estudiantes con necesidades educativas especiales.

El proceso académico contempla 5 ítems correspondientes al tercer bloque. Se aplicó en primera instancia el método tradicional, es decir, sin usar el software GeoGebra, cuyo trabajo es realizado de manera individual y colectiva desarrollando actividades en casa por parte de los estudiantes. El tema corresponde al cuarto bloque que es Geometría y Medida con los temas:

- Perímetros y áreas de figuras planas.
- Clasificación de triángulos.
- Construcción de triángulos.
- Líneas notables de los triángulos.
- Construcción de cuadriláteros.

La evaluación de los aprendizajes obtenidos se realiza con una prueba de 5 preguntas con opción múltiple y cuatro opciones de respuesta para que lo resuelvan en el aula de clase.

A continuación, una vez obtenidos esos resultados se procede a retroalimentar los mismos temas, pero con el uso de GeoGebra ya que al revisar los resultados del test aplicado anteriormente ningún alumno supera el 7 y el promedio de calificación de los 16 estudiantes es de 5,99

cuya nota es rojo y según la escala valorativa del MINEDUC los estudiantes están próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos. Se planifican las mismas actividades usando esta vez GeoGebra desde la instalación del mismo en las computadoras de los hogares de los estudiantes y en el celular aquellos que no tengan la posibilidad de acceder a una PC. Posterior a la culminación de las clases usando el software se vuelve a aplicar una prueba con 5 preguntas y cuatro opciones de respuesta de acuerdo a la temática abordada.

## Análisis y resultados

Tabla 2. Comparación de resultados aplicando GeoGebra

Geometría y Medida 9° EGB.		
Temas	Metodología Tradicional	Uso de GeoGebra
Perímetros y Áreas de Figuras Planas	6,87	8,88
Clasificación de Triángulos	5,65	7,25
Construcción de Triángulos	6,5	7,56
Líneas Notables de los Triángulos	5,25	6,75
Construcción de Cuadriláteros	5,67	9,45
Promedios	5,99	7,98

Elaboración: El autor.

En la Tabla 2 se puede evidenciar los resultados obtenidos por tema aplicando la Metodología Tradicional y el uso de GeoGebra.

Coefficiente de Variación de la Metodología Tradicional:

$$S^2 = \frac{1,8}{4} = 0,45$$

$$S = \sqrt{0,45} = 0,67$$

$$CV = \frac{0,67}{5,99} \cdot 100 = 11,19\%$$

Coefficiente de variación usando GeoGebra.

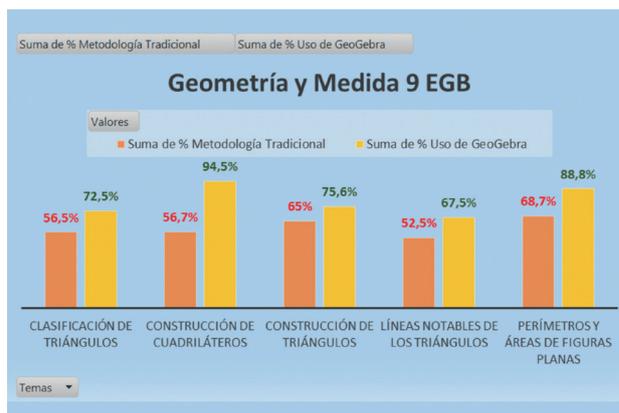
$$S^2 = \frac{5,19}{4} = 1,30$$

$$S = \sqrt{1,30} = 1,14$$

$$CV = \frac{1,14}{7,98} \cdot 100 = 14,29\%$$

En la Figura 3 se muestran los resultados obtenidos al aplicar la evaluación una vez usado GeoGebra frente a la metodología tradicional.

Figura 3. Resultados al aplicar las evaluaciones.



Elaboración: El autor.

El objetivo de aplicar diferentes test con metodología tradicional y usando GeoGebra es conocer la incidencia de introducir las Tic en el área de estudio de las matemáticas, para esto se revisó la concepción de Brown (2004, 2006, 2009) (citado por Hidalgo y Murillo 2016) indican que “la evaluación es útil para que los estudiantes demuestren aquello que han aprendido” (p. 121). Estos resultados incluyen el análisis obtenido de la aplicación de test compuestos por 5 ítems cada uno aplicadas al momento del finalizar el bloque de estudio el cual en una primera instancia se usó la metodología tradicional y la segunda usando medios tecnológicos como el uso del celular, tablets o Pc, usando el software GeoGebra.

Para valorar la confiabilidad y validez del proceso de investigación se analizó la información de acuerdo a cada categoría aplicada en los tests a los 16 estudiantes de 9° EGB, considerando sus actitudes y participación activa en la elaboración de dichas pruebas, una vez conseguidos los resultados se procedió a obtener el coeficiente de variación tanto de la aplicación del aprendizaje tradicional, como del uso de GeoGebra.

Para la aplicación del test con metodología tradicional se puede decir que los estudiantes no aplicaron conceptos básicos, a su vez el uso de lápiz, compás, regla y otras herramientas para la elaboración de figuras les tomó demasiado tiempo, así mismo sus construcciones no fueron precisas haciendo todo de forma mecánica sin dar lugar a refutar o realizar conjeturas sobre lo que se realiza, aplicando los conceptos de forma tradicional y empírica.

Así mismo se puede evidenciar que al recurrir al típico papel y lápiz los estudiantes no se sienten motivados al realizar una evaluación, sino más bien genera en ellos nerviosismo e incertidumbre de lo que pasará en su resultado final y las consecuencias que esto podría acarrear, ya que como se mencionó el promedio del curso es de 5,99/10 cuya equivalencia es del 59,9% lo cual da un indicador de rojo, que no les permitía pasar el bloque en esas destrezas, siendo la más baja *líneas notables de triángulos* con un promedio de 5,25 equivalente al 52,5% seguido de *clasificación de triángulos* con un promedio de 5,65 equivalente al 56,5% y continuando con la *construcción de triángulos* con un 6,5 cuya equivalencia es del 65%, mientras que *perímetros y áreas de figuras planas* es la nota más alta con 6,87 equivalente al 68,7%.

De estos datos y análisis, extraídos y categorizados, en la investigación se reflejan dificultades por parte de los estudiantes en situaciones que implican construir figuras geométricas usando simplemente materiales tradicionales.

Para la aplicación de este test en segunda instancia, al usar recursos tecnológicos con el uso de GeoGebra, la motivación en los estudiantes fue notoria ya que se sintieron apoyados con estos recursos en la elaboración de los ejercicios, obteniendo las figuras geométricas con mediciones exactas, permitiéndoles comparar sus respuestas de una forma dinámica, clara y precisa, apropiándose de los conceptos donde les permite establecer diferencias y comparaciones acertadas en cuanto a las figuras geométricas construidas, así como los cálculos realizados.

El impacto es significativo en cuanto al proceso de enseñanza y aprendizaje en esta área al aplicar GeoGebra, ya que el promedio del curso subió de una forma sustancial a casi dos puntos de la metodología anterior, con un promedio de 7,98/10, dando como equivalente al 79,8% y alcanzando así los aprendizajes requeridos. Las notas y porcentajes por destrezas reflejan que la nota menor fue en *líneas notables de los triángulos* con una nota de 6,75 con un porcentaje del 67,5%, siendo la principal destreza a reforzar con la recuperación pedagógica, ya que algún concepto no quedó claro en los estudiantes; en cuanto a la *clasificación de triángulos* 7,25 con un porcentaje del 72,5%, seguido de la *construcción de triángulos* con un promedio de 7,56% equivalente al 75,6%. Las notas de mayor porcentaje al usar GeoGebra son *perímetros y áreas de figuras planas* con un promedio de 8,88 y su porcentaje de 88,8%, mientras que *construcción de cuadriláteros* el promedio fue de 9,45% cuyo porcentaje es del 94,5%.

Si comparamos el coeficiente de variación al usar las dos metodologías vemos que la variación del uso de GeoGebra es mayor con un 14,29% con respecto a la metodología tradicional, con un 11,19%. Ratificando así la postura expuesta por Jiménez y Jiménez (2017), al usar GeoGebra se permite que “los estudiantes piensen matemáticamente y aumenten su nivel de comprensión y sean capaces de resolver problemas de la vida cotidiana” (p. 10).



Geo

Cabe mencionar que durante la aplicación de las dos metodologías propuestas todos los estudiantes asistieron a clases y ninguno tuvo un rezago académico en ninguna destreza, más bien hubo la satisfacción tanto del docente como de los estudiantes involucrados en el estudio, ya que al ser un programa fácil de manejar los estudiantes se sintieron atraídos hacia el mismo y comprendieron los conceptos y aplicación de los ejercicios de una manera entretenida y didáctica, descubriendo cosas nuevas y por ende, que les llame la atención, ya que ese debe ser el fin de introducir las Tic en la educación tal y como menciona Jiménez y Jiménez (2017) “Innovar la educación es introducir en sus técnicas de enseñanza el uso de la tecnología para el aprendizaje de los diversos conceptos y aplicaciones”(p. 4). Así mismo Narváez (2015) manifiesta que al aplicar GeoGebra en sus clases “permitió al estudiante realizar generalizaciones, abstracciones, descubrir cosas nuevas” (p. 902). Desarrollando y enriqueciendo así el pensamiento matemático de los educandos.

## Conclusión

Para finalizar el presente estudio se puede decir que al estar frente a los estudiantes en un salón de clase, aplicar sus conocimientos y al final de una lección, no obtener los resultados esperados, no se debe a la culpa del estudiante ni a la falta de medios o recursos, sino más bien a la motivación y dedicación de querer innovar los salones de clases con herramientas novedosas y dinámicas como lo es

GeoGebra, las instituciones deberían estar a la vanguardia de la tecnología y aplicar de manera eficaz y oportuna esta, y más aún en un área tan sensible como lo es la matemática, dejando de lado la resistencia por parte de los docentes al usar las Tic enfocados únicamente al texto y guía de años atrás, sin apego a la modernización que es el contexto en el cual se mueven nuestros alumnos hoy en día.

Por su parte el Gobierno Central, en su afán de que se implemente las Tic en la educación, se ha visto respaldado en la Ley Orgánica de educación Intercultural del Ecuador (MINEDUC, 2012) en su artículo 3, inciso j, correspondiente a los fines de la educación indica que: “La incorporación de la comunidad educativa a la sociedad del conocimiento en condiciones óptimas y la transformación del Ecuador en referente de educación liberadora de los pueblos” así mismo, el artículo 6, inciso j, referente a las obligaciones del estado “Garantiza la alfabetización digital y el uso de las tecnologías de la información y comunicación en el proceso educativo, y propiciar el enlace de la enseñanza con las actividades productivas o sociales”. Ante todo lo acotado anteriormente se puede comprender que en pleno siglo XXI y frente al cambio vertiginoso de la tecnología, el estudiantado actual posee una manera distinta de aprender, ante lo cual los docentes deben estar preparados y a la par de lo que demandan los educandos, contrastando con lo que indica Mosquera y Vivas (2017):

Los estudiantes actuales son nativos digitales y prefieren recibir información de forma rápida, aprenden a partir de las imágenes y juegos sin considerar grandes extensiones de texto y su principal característica es que requieren de un teléfono celular para realizar sus actividades (p.111).

Por ende el rol del docente es facilitar los procesos de enseñanza y aprendizaje de las nuevas generaciones con la implementación de las Tic y herramientas que permitan adquirir nuevas formas de generar conocimiento y transmitir el mismo hacia los estudiantes, ya que en el ámbito docente se encuentra



Gebra

la obligación de investigar e indagar sobre que herramientas son eficaces para el uso y aplicación en las aulas, y el no hacerlo recae en la educación tradicional y memorística que por siglos está arraigada en el sistema educativo del país, y que pareciera no tener salida, de ahí a su vez, no permite aprovechar los recursos tecnológico disponibles en la actualidad, libres y gratuitos; es por esto que con el presente trabajo se ha buscado identificar si el software GeoGebra incide positivamente en los estudiantes de básica Superior específicamente en el 9° de Básica en la asignatura de matemática.

En la investigación se pueden comparar dos procesos de aprendizaje como es el tradicional sin el uso de GeoGebra y el otro apoyado con la herramienta GeoGebra, una vez aplicado los test, en primera instancia se pudo observar que los puntajes obtenidos reflejaron promedios  $<7$  por ende no se logró cumplir con los objetivos previstos en el bloque mientras que cuando se aplicó el mismo estudio con los mismos temas apoyado de GeoGebra los resultados y cambios fueron inmediatos y positivos obteniendo promedios  $>7$  por lo tanto se puede evidenciar que la herramienta GeoGebra incide positivamente en el accionar de los estudiantes alcanzando verdaderos aprendizajes, a diferencia que con la enseñanza

tradicional, y a su vez se puede evidenciar que el uso del software pone a prueba valores éticos y morales pues supone interactuar y colaborar en un grupo, apoyados de la tecnología, lo que favorece sin duda el aprendizaje significativo.

Los resultados obtenidos en este trabajo coinciden con otros ya investigados sobre el uso de GeoGebra en las aulas. Díaz et. al. (2018) encontraron que el empleo de esta herramienta en la secundaria tuvo efectos importantes en los estudiantes de secundaria en lo referido al fortalecimiento de sus capacidades de razonamiento y demostración, comunicación matemática y resolución de problemas, y que también vienen efectos colaterales como facilitar, el trabajo en equipo y favorecer los procesos de colaboración en el aprendizaje. Carvajal, Ricón, Zuñiga y García (2017) hallaron que el uso de GeoGebra generó un ambiente distinto al de la enseñanza tradicional en matemáticas lo que benefició en gran medida el grado de motivación y disposición en las actividades propuestas para cada sesión (p. 60).

La producción de todos los resultados demostrados tiene lógica, ya que se debe a la motivación y predisposición de los docentes por implementar estrategias innovadoras y despojarse de rutinas tradicionales de clase para integrar la herramienta GeoGebra y sacarle el mayor potencial posible a este software, así mismo a la capacitación constante recibida en el uso y manejo del mismo para su empleo en el aula es vital, como lo manifiesta Perrenoud (2010) (citado por Kozanitis, Ménard y Boucher, 2018):

Una capacitación eficaz, llevará al profesor a reflexionar durante su formación y a lo largo de su carrera sobre los efectos de su práctica en el aprendizaje de los estudiantes y comprometerse en un proceso de desarrollo profesional que le permita adaptarse y mejorar (p.298).

Por tal motivo una capacitación eficaz en el manejo e implementación de GeoGebra en el aula resultará eficaz y productiva para docentes y estudiantes.

Otra de las condiciones favorables para la aplicación de este estudio fue que en la institución se trabaja con técnicas novedosas como el aula inversa, aprendizaje colaborativo, etc., en donde se propicia el trabajo en equipo y permite la resolución de problemas y obstáculos de manera



íntegra y participativa, con mayores resultados que si hubiesen trabajado de forma individual, lo que resulta beneficioso en este tipo de actividad ya que se cumple con las tareas asignadas.

Lo antes mencionado lo demuestran otros estudios como el de Pabón, Nieto y Gómez (2015) quienes sostienen que “los estudiantes del grupo de investigación al usar GeoGebra desarrollan competencias comunicacionales, la situación les permite auto preguntarse, buscar ayuda en un compañero, luego en dos, hasta establecer pequeños grupos de trabajo” (p. 68).

El manejo y uso de GeoGebra resultó ser muy fácil de manejar para los estudiantes ya que en poco tiempo se familiarizaron con los recursos y herramientas que el software proporciona, a su vez le permite al educando asimilar conceptos que le resulten complejos, superando así los obstáculos presentados en los procesos de enseñanza y aprendizaje, tal y como lo demuestran los estudios de Mosquera y Vivas (2017) y Jiménez y Jiménez (2017).

Finalmente la experiencia obtenida con esta investigación nos lleva a sostener que las Tic bien implementadas en el aula y a su vez bien trabajadas, permiten obtener resultados satisfactorios, en donde resulta un trabajo dinámico y agradable tanto para el docente como para el alumno, generando procesos de interacción y debate positivos en la matemática, pues el uso de GeoGebra así lo permite y genera una aula vanguardista en donde se cubren los intereses y necesidades del estudiante en esta asignatura, con esto no se quiere decir que GeoGebra es la salvación a todos los males y problemas educativos, ni que es una barita mágica para la enseñanza matemática, pero sin duda, es un cambio positivo que transforma el aula y sale de lo convencional y rutinario a una enseñanza entretenida y por ende genera aprendizajes significativos.

## Referencias bibliográficas

- Barahona, F., Barrera, O., Vaca, B., & Hidalgo, B. (diciembre de 2015). GeoGebra para la enseñanza de la matemática y su incidencia en el rendimiento académico estudiantil. *Revista Tecnológica ES-POL*, 28(5), 121-132.
- Carvajal, J., Rincón, E., Zúñiga, L., & García, L. (2017). Uso del software GeoGebra como estrategia de enseñan-

za para triángulos rectángulos de  $30^\circ - 60^\circ$  dirigida a estudiantes de décimo grado. *Escuela de graduados en educación.*, 7(14), 56-62.

- Cinderella. (23 de 12 de 2019). Cinderella.de. Obtenido de Cinderella.de: <https://www.cinderella.de/tiki-index.php>
- Compas, C. R. (23 de 05 de 2015). car regla y compas. Obtenido de car regla y compas: <https://car-regla-y-compas.uptodown.com/windows>
- Díaz, L., Rodríguez, J., & Lingán, S. (18 de octubre de 2018). Enseñanza de la geometría con el software GeoGebra en estudiantes secundarios de una institución educativa en Lima. *Propósitos y Representaciones*, 6(2), 217-251.
- GeoGebra. (20 de 03 de 2020). GeoGebra.org. Obtenido de GeoGebra.org: <https://www.geogebra.org/>
- Geometry, C. (24 de 9 de 2016). cabri geometry. Obtenido de cabri geometry: <http://cabrigeometrysancarlos.blogspot.com/2016/09/que-es-cabri-geometre-cabri-geometre-es.html>
- Hidalgo, N., & Murillo, F. (30 de noviembre de 2016). Las Concepciones sobre el Proceso de Evaluación del Aprendizaje de los Estudiantes. *REICE.*, 15(1), 107-128.
- Jiménez, J., & Jiménez, S. (enero-junio de 2017). GeoGebra, una propuesta para innovar el proceso enseñanza, aprendizaje en matemáticas. *Revista Electrónica sobre Tecnología, Educación y Sociedad*, 4(7), 1-17.
- Kozanitis, A., Ménard, L., & Boucher, S. (01 de mayo de 2018). Capacitación y acompañamiento pedagógico de profesores universitarios noveles: efectos sobre el uso de estrategias de enseñanza. *Praxis Educativa*, 13(2), 294-311.
- MINEDUC. (2012). Ley Orgánica de Educación Intercultural del Ecuador. Quito: MINEDUC.
- Mosquera, M., & Vivas, S. (30 de mayo de 2017). Análisis comparativo de software matemático para la formación de competencias de aprendizaje en cálculo diferencial. *Plumilla Educativa*, 19(1), 98-113.
- Narváez, J. (30 de octubre de 2015). Estudiando las funciones polinómicas con el software educativo Geogebra. *Opción.*, 31(3), 897-906.
- Navarrete, G., & Mendieta, R. (abril de 2018). Las tic y la educación ecuatoriana en tiempos de internet: breve análisis. *Espirales revista multidisciplinaria de investigación*, 2(15), 123-136.
- Pabón, J., Nieto, Z., & Gómez, C. (2015). Modelación matemática y GEOGEBRA en el desarrollo de competencias en jóvenes investigadores. *Logos Ciencia y Tecnología.*, 7(1), 65-70.
- Revelo, J., & Carrillo, S. (02 de septiembre de 2018). Impacto del uso de las TIC como herramientas para el aprendizaje de la matemática de los estudiantes de educación media. *Cátedra.*, 1(1), 70-91.
- Vergara, G., & Cuentas, H. (2015). Actual vigencia de los modelos pedagógicos en el contexto educativo. *Opción.*, 31(6), 914-93





# Runa



Runa significa en lengua kichwa "ser humano". El diccionario de la lengua española recoge este término como "hombre indio", un reduccionismo de la definición de un concepto que apela a lo universal. Esta sección es un encuentro fraterno con la interculturalidad y la diversidad.



# Las TIC un desafío en el proceso de formación docente: UNAE Morona Santiago

## ICT a challenge in the teaching training process: UNAE Morona Santiago

**Nidia Jaramillo**

Ministerio de Educación

nimajamo@hotmail.com

[ORCID:https://orcid.org/0000-0003-0524-5851](https://orcid.org/0000-0003-0524-5851)

**Mariana Salomé Bonito**

Ministerio de Educación

saboci@hotmail.es

[ORCID:https://orcid.org/0000-0003-3215-6723](https://orcid.org/0000-0003-3215-6723)

**Walter García García**

Ministerio de Educación

wr\_garcia27@hotmail.com

[ORCID:https://orcid.org/0000-0001-6302-7399](https://orcid.org/0000-0001-6302-7399)

**Recepción:** 17 de abril de 2020.

**Aceptación:** 15 de mayo de 2020.

### Resumen

El entender las demandas que surgen en la sociedad del conocimiento a partir del uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación en el ambiente educativo, por parte de los docentes del programa de profesionalización en la provincia de Morona Santiago en Ecuador, surge como propósito para esta reflexión. Para identificar la experiencia del manejo de las TIC en el proceso de profesionalización docente, se realizó una encuesta con siete preguntas abiertas mismas que permitieron determinar la falta de claridad que tienen los estudiantes - docentes respecto al impacto del uso de las herramientas tecnológicas en su formación y se comparó con lo observado en el desarrollo de las tareas de cuatro asignaturas, permitiendo valorar el crecimiento profesional en el manejo de la tecnología según su punto de partida, apoyados por los docentes y estudiantes que desdibujan la típica relación entre estos entes para lograr un verdadero trabajo colaborativo.

**Palabras claves:** TIC, alfabetización digital, profesionalización docente, EVEA.

### Abstract

The understanding of the demands that arise in the knowledge society from the use of Information and Communication Technologies in the educational environment, by the teachers of the professionalization program in the province of Morona Santiago in Ecuador, arises as a purpose for this reflection. In order to identify the experience of the management of ICTs in the process of teacher professionalization, a survey was conducted with seven open questions that allowed to determine the lack of clarity that students - teachers have regarding the impact of the use of technological tools in their training and was compared with what was observed in the development of the tasks of four subjects, allowing to assess the professional growth in the management of technology according to their starting point, supported by teachers and students who blur the typical relationship between these entities to achieve a truly collaborative work.

**Keywords:** ICT, digital literacy, teacher professionalization, EVEA.

## Introducción

La formación docente en la provincia de Morona Santiago en Ecuador, se ha realizado en forma inicial a través de los Institutos pedagógicos, quienes otorgaron los títulos como profesores en Educación primaria y con las reformas educativas, los títulos como profesores en

se articularán académicamente a la Universidad Nacional de Educación UNAE”, uno de los considerandos del documento en mención.

En el año 2011 se implementa el concurso de Méritos y Oposición para el ingreso al Magisterio, si bien esta acción tiene como objetivo mejorar la calidad de la educación también se ha constituido en una traba para quienes no tienen el título de Licenciados y se ha observado que quienes han accedido a un nombramiento en las zonas urbanas, sobre todo a nivel de básica superior y bachillerato, han sido profesionales de otras ciudades por la facilidad de acceso a las universidades, mientras que en la provincia se ha limitado a una oferta privada, a la cual por cuestiones económicas no tienen acceso quienes tienen el título a nivel tecnológico mucho menos quienes ejercen la docencia como bachiller en virtud que laboran en zonas distantes.

Es importante recalcar que el estado ecuatoriano ha realizado esfuerzos para que se fortalezca el ámbito educativo, como antecedente en el 2006 se aprobó el Plan Decenal de Educación en cuya séptima política plantea la revalorización de la profesión docente, desarrollo profesional, condiciones de trabajo y calidad de vida; y en la quinta política hace referencia al mejoramiento de la infraestructura física y del equipamiento de las instituciones educativas.

Estas dos políticas no necesariamente se han relacionado de forma directamente proporcional en todos los sectores del Ecuador y sobre todo en las provincias de la región Amazónica. La Universidad Nacional de Educación sensible a esta realidad oferta un programa de profesionalización en Educación Básica y Educación Intercultural Bilingüe a distancia, lo que constituye una oportunidad para quienes se encuentran laborando mínimo cinco años en el sector educativo para acceder al mejoramiento del título en un tiempo de dos años y medio, y de esta forma equilibrar las posibilidades de lograr estabilidad laboral, ascender de categoría y de manera especial, aportar al mejoramiento de los procesos de enseñanza aprendizaje de los estudiantes de los distintos establecimientos educativos.

Como se menciona en el párrafo anterior, la oferta de UNAE es a distancia, con encuentros presenciales que inicialmente fueron una vez al mes y ahora se realizan de forma semanal, el término a distancia implica que los estudiantes acceden a la universidad a través de una plataforma digital denominada Entorno Virtual de Enseñanza y Aprendizaje, en este sentido el reto está aceptado por quienes eligieron este medio para aprender a desaprender en virtud

Educación Básica. En el año 2014 mediante la RESOLUCIÓN No. 161-CEAACES-SE-25-2014-07 el Instituto Superior Pedagógico José Félix Pintado deja de ofertar su servicio a la provincia para que finalmente las universidades tomen el control de la formación docente, especialmente la Universidad Nacional de Educación, la misma que inicia su funcionamiento en el 2015; en el artículo 163 ibídem dispone que: “Los institutos pedagógicos son instituciones dedicadas a la formación docente y a la investigación aplicada. Los institutos pedagógicos

que ponen en juego sus formas de entender su práctica docente con distintas teorías para reflexionar y ampliar sus conocimientos.

Cuando se habla de la docencia se debe tener claro que las personas involucradas directamente en las decisiones educativas en el aula son los profesores por lo tanto estos tienen una responsabilidad consigo y con la sociedad, el maestro nunca deja de aprender, debe renovarse, reinventarse para estar a la par con los cambios vertiginosos de hoy; la autoformación es necesaria como también los espacios de formación formal que son las universidades, en este sentido las Tecnologías de la Información y la Comunicación han favorecido a quienes tienen acceso a estas herramientas y la decisión de emplearlas en su beneficio.

## Desarrollo

*¿Qué implica la decisión de estudiar a distancia en la UNAE?* Quienes han tomado la opción de estudiar a distancia en una universidad pública, desde el inicio saben que no repercutirá en su economía de forma sustancial puesto que no pagan colegiaturas, acceden a los materiales de estudio de forma gratuita ya que los encuentran en la plataforma, pero también necesitan organizar su tiempo laboral, familiar y académico.

El incorporarse a un proceso de profesionalización demanda el romper con el aislamiento del accionar docente en el aula, el aceptar la necesidad de aprender, desaprender, compartir, colaborar y asumir responsabilidades con el otro; todos estos cambios gestionados a través de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).

Las distintas herramientas que se ofrecen en el mundo globalizado demandan el cambio de estructuras mentales, el no saber hacer se constituye en un desafío para quienes han optado por este sistema de mejoramiento de sus competencias docentes.

Los docentes en ejercicio tienen el reto de conocer, usar y transferir información requerida a nivel administrativo como por ejemplo: las planificaciones, elaborar informes, enviar correos, manejar los softwares para subir notas, elaborar promedios, entregar boletines de calificaciones; el cumplimiento de estas obligaciones sugiere que los postulantes al programa de profesionalización tengan un conocimiento elemental de

las TIC; por ende, postularse y estudiar a distancia implica manejar la plataforma denominada Entorno Virtual de Enseñanza- Aprendizaje (EVEA). Tomando en cuenta los antecedentes se considera que esto no representa dificultad alguna, instituyendo una gran ventaja para estudiar en esta modalidad.

Claro está que el compartir simultáneamente dos modalidades de enseñanza aprendizaje: la presencial en donde ellos toman decisiones en función de sus estudiantes al cumplir su rol de docentes y otra al ser un alumno en la modalidad a distancia, da como resultado un matiz diferente a esta experiencia de

aprendizaje mediada por las TIC; los docentes tienen la oportunidad de aplicar el pensamiento práctico en su dualidad. La formación en su práctica se vincula con el currículo propuesto, evitando la separación entre lo que dicta la academia y su realidad, resolviendo los desfases de la formación inicial de quienes lo tienen en el campo pedagógico; a la vez, despejando temores de aquellos que ejercen la docencia sin un título habilitante como bachilleres o técnicos en otras áreas. La



experiencia que cada uno posee es un aporte sin igual que enriquece la reflexión y la acción in situ.

La Universidad Nacional de Educación (UNAE) toma como punto de partida ese bagaje de saberes que el estudiante docente posee al tener una experiencia de ejercicio docente de mínimo cinco años en escuelas interculturales e interculturales bilingües, para que en su proceso de formación entable un diálogo entre lo que conoce, lo que necesita y lo que le aporta el currículo diseñado para la profesionalización, todo esto con distintas herramientas tecnológicas.

*¿Qué es la alfabetización digital?*

Se considera que en el Ecuador se ha disminuido notablemente el número de personas que no saben leer ni escribir, mediante distintas campañas de alfabetización, y quienes han contribuido a ello son los profesores, sin embargo, con el avance de la ciencia y la tecnología en la era de la globalización, surgen otras realidades en las que el sistema educativo tiene la obligación de contribuir, apoyar y construir desde su función, al ser un pilar para la transformación social, cultural y económica del país.

En esta nueva era, se va acuñando el término de analfabetos digitales, lo constituyen las personas que no manejan un computador, un celular, entre otros; otra expresión que se utiliza es el de inmigrantes digitales que corresponden a los individuos que no nacieron en el mundo digital y que por necesidad van adaptando y utilizando las herramientas tecnológicas; finalmente los nativos digitales, los cuales nacieron y viven rodeados de tecnología.

Según la Encuesta Nacional Multipropósitos de los hogares levantada en diciembre del 2018 por el INEC, el 10.7% de 15 a 49 años son analfabetos digitales, el mayor porcentaje se ubica en el sector rural.

Se considera Analfabeta Digital a una persona de 15 a 49 años cuando cumple simultáneamente tres características: 1) No tiene celular activado 2) En los últimos 12 meses no ha utilizado computadora 3) En los últimos 12 meses no ha utilizado internet. (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2018, p. 32)

Estas definiciones son comunes y aceptadas en el mundo tecnológico donde aparentemente todos estamos incluidos en alguna medida, pero es importante destacar que ese avance tecnológico no ha llegado con la misma intensidad a todos los sectores, de manera especial a las provincias amazónicas del Ecuador.

El aparato estatal ha realizado una serie de programas e inversiones en telecomunicaciones e infraestructura tecnológica, lo más visible a nivel de educación fueron los infocentros, espacios dirigidos a la población en general, algunos de ellos se instalaron en las escuelas, posteriormente con el cierre de este programa se mantuvieron estos espacios para "beneficio" de los planteles, también se dio paso a la implementación de laboratorios en distintos establecimientos educativos a través del MINTEL.

Una vez que algunas instituciones educativas cuentan con laboratorios de computación con conectividad, se ha visto la necesidad que los docentes les den el uso adecuado, lo que implica que la utilización de los mismos no se limite a tareas



administrativas, sino que responda a un planificación, evidenciando su empleo en el proceso de enseñanza – aprendizaje, sin embargo, se procedió a contratar a profesionales de otras ramas para que den clases de computación, por tal razón los docentes de aulas eludieron sus responsabilidades sobre este tema.

Con el cambio de la malla curricular y la necesidad del estado de modernizar los trámites educativos inicia una especie de exigencias a los directivos para que suministren información sobre estadísticas, en el mejor de los casos, esa situación les obligó a manejar ese tipo de información a través de canales tecnológicos y en otros casos, pagaron para cumplir con estas exigencias, de manera especial quienes laboran en sectores alejados. La decisión de costear estos gastos responde a los requerimientos de tiempos, plazos y sanciones a los cuales se exponen los directivos y líderes de los planteles, más no por la comodidad o por desinterés; ya que prima un poder jerárquico vertical en el Ministerio de Educación del país.

En este contexto la oferta de profesionalización a distancia de la Universidad Nacional de Educación cumple con su rol de aportar con calidad educativa en la era de la sociedad del conocimiento.

Para este propósito los esfuerzos se centran en garantizar el derecho de todas las personas a la educación, en condiciones de calidad y equidad, por ello se ubica en el centro al ser humano y al territorio, se fortalece el rol del conocimiento en su función transformadora, promoviendo la investigación científica y tecnológica responsable con la sociedad y con la naturaleza (Universidad Nacional de Educación, 2017, p. 4-5).

Cabe mencionar que la alfabetización digital va más allá de emplear un dispositivo como el computador, un teléfono inteligente para enviar un mensaje, un correo o una presentación de uso limitado. “La alfabetización digital capacita a las personas de la Sociedad del Conocimiento a un entorno de nuevas formas de comunicarse y de conseguir información para transformarla en conocimiento” (Icaza-Álvarez, et al., 2019, p. 400).

Los estudiantes docentes al aceptar este compromiso de aprender a distancia se han sumergido completamente en adquirir las competencias profesionales para manejar la información y transformarla, conjugando la práctica con la teoría, de tal manera se crea un conocimiento colaborativo mediante el manejo de herramientas tecnológicas que emerge desde sus circunstancias, un ejemplo claro son los Proyectos Integrodres

de Saberes, presentados al final de cada ciclo académico; para lograr este objetivo final, cada integrante del grupo aporta con su experiencia y experticia para comunicarse, existe un intercambio de saberes y aprendizaje con los otros aunque no están en el mismo sitio, en cambio sí en la misma sintonía de experimentar, aprender y transformar la educación.

*¿Qué papel cumplen las TIC en el programa de profesionalización docente de la Universidad Nacional de Educación?* El programa de profesionalización docente de la UNAE tiene el firme propósito de romper con esquemas tradicionales de incorporación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en el ámbito educativo. Destaca que los escenarios de aprendizaje, en donde se encuentra el conocimiento distribuido y al alcance de todos —ofreciendo oportunidades insospechadas de aprendizaje—, son las inabarcables redes telemáticas de intercambio y creación permanente de información. Defiende el carácter relacional del conocimiento de modo que las competencias de interpretación e intervención no residan solo en cada individuo, sino en la riqueza cultural distribuida en cada contexto físico y social al alcance de cada sujeto. (Universidad Nacional de Educación, 2017, p. 10)

Con ello los docentes en ejercicio que cumplen el rol de estudiantes en esta Institución de Educación Superior deben interiorizar que las TIC son un eje, cuyo manejo adecuado les permitirá el aprender a hacer, el aprender a conocer, aprender a vivir juntos, sobre todo el aprender a ser, reconociendo que la teoría y la práctica tienen sentido en el ejercicio diario de sus funciones en cada uno de sus planteles educativos.

En el recorrido del docente tutor por los cantones de la provincia de Morona Santiago se reconoce el territorio y las condiciones en las cuales los estudiantes desarrollan su función de docentes, entendiendo el gran esfuerzo que representa el acceder a los centros con servicio de internet, el reducido tiempo para dedicarse a las tareas



académicas, a esto se suma la poca habilidad de manejar el computador y la selección de información pertinente, no obstante se ha atestiguado el crecimiento profesional en el manejo de la tecnología, según su punto de partida en este espacio de formación.

Si bien es cierto, las nuevas tecnologías de la información están ligadas a acciones cotidianas como comunicarse, también es una realidad que su impacto ha sido reducido en los procesos educativos, en sectores alejados su uso es mínimo, lo que ha provocado una brecha entre lo que se espera para transitar a la sociedad del conocimiento y lo que se vive día a día.

Los individuos contemporáneos crecen y viven saturados de información y rodeados de incertidumbre, por tanto, el reto de la formación del sujeto contemporáneo se sitúa en la dificultad de transformar las informaciones en conocimiento, es decir, en cuerpos organizados de proposiciones que ayuden a comprender mejor la realidad, así como en la dificultad para transformar ese conocimiento en pensamiento y sabiduría. (Pérez Gómez, 2010, p. 39-40)

Las dificultades son varias en ese sentido, la información no llega con la misma intensidad, por ello existen personas con un tipo de habilidades acorde a la era y otras sin el desarrollo de las mismas. Algunas iniciativas funcionan, lamentablemente de forma aislada en el espacio geográfico y en el tiempo: laboratorios de computación desmantelados, convenios de servicio de internet caducados, empresas privadas como la Telefónica Movistar con su programa de Profuturo que mediante cursos y dotación de tabletas a las escuelas trata de incorporar las TIC a los procesos de enseñanza aprendizaje. Algunos docentes se resisten a incorporar estos dispositivos y otros demuestran deseos de conocer y capacitarse aunque no dispongan de toda la infraestructura para ello; en este grupo están los estudiantes docentes de profesionalización de la UNAE en Morona Santiago, quienes dentro de la situación antes mencionada, se incentivan a idear formas de compartir sus nuevas habilidades, aprendizajes y actitudes en diferentes escalas con su entorno.

El hacer accesible el conocimiento producto de la contextualización y transformación de competencias digitales en territorios y cuerpos históricamente marginados es lo que ofrece esta carrera a Distancia a la provincia con la implementación de las TIC.

Las TIC nos permiten utilizar una gran cantidad de información interconectada para que el usuario o la usuaria la manipule; nos pueden facilitar una mayor individualización y flexibilización del proceso de aprendizaje adecuándose a las necesidades de cada alumno y alumna; representan y transmiten la información a través de múltiples formas expresivas provocando la motivación de la persona participante; y ayudan a superar las limitaciones temporales y/o distancias geográficas entre docentes y alumnado, pudiéndose constituir estos en comunidades virtuales de aprendizaje que favorezcan el aprendizaje colaborativo. (Díez Gutiérrez, 2012, p. 177)



## Metodología

La inserción de los docentes en ejercicio al programa de profesionalización, desde el lanzamiento de la oferta, se ha realizado a través de medios tecnológicos, cuyo primer paso fue el postularse a través del Sistema de Gestión Académica (SGA), en el cual subieron documentos personales y profesionales en PDF, proporcionando información como número de contacto y correo electrónico.

Una vez aceptados y cumplidos los requisitos de matrículas se le ha asignado un correo institucional como medio principal de interacción con la institución. Para conocer cómo están incorporando las TIC se ha realizado una encuesta a 47 estudiantes que cursan el octavo y sexto ciclo, de las carreras de Educación Básica y de Educación Intercultural Bilingüe. Este instrumento se estructura con siete preguntas abiertas, elaboradas en Google Drive, cuyo enlace fue enviado a través de WhatsApp.

Las respuestas brindadas se compararon con la experiencia obtenida en las asignaturas de Cátedra Integradora, Convergencia de Medios, Matemáticas y Titulación, al analizar el docente tutor y autor respectivamente, la elaboración de los productos de las actividades fueron presentadas en la plataforma virtual y en las clases presenciales.

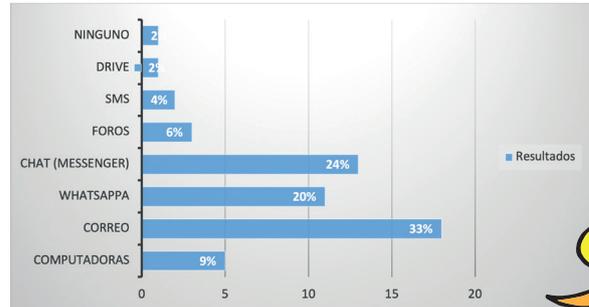
Entre las preguntas formuladas se ha considerado la información suministrada por los estudiantes docentes a cinco de ellas.

### 1. ¿Qué herramientas tecnológicas asincrónicas emplea para realizar trabajos grupales?

Se les interrogó sobre las herramientas asincrónicas que emplean para realizar los trabajos grupales resaltando el correo electrónico, seguido por el chat (EVEA) y el WhatsApp, en un mínimo porcentaje OneDrive. El chat y el WhatsApp se puede considerar como sincrónica cuando su comunicación es en tiempo real, pero cuando no se cumple esa característica se convierte en asincrónica como lo manifiestan, por las limitaciones de conectividad de algunos sectores. Si bien como primera opción se presenta el uso del correo electrónico, ya en la práctica, se ha recomendado el uso de OneDrive para quienes tienen el servicio continuo de internet por las ventajas que este recurso ofrece y se ha constituido en un aliado al momento de realizar los Proyectos Integradores de Saberes en la asignatura de Cátedra Integradora y para Titulación este es el diseño base para la retroa-

alimentación de todas las asignaturas recibidas en quinto, sexto y séptimo ciclo como preparación para el examen complejo; en Convergencia de Medios y Matemáticas para la elaboración de trabajos grupales específicos.

Figura 1. Herramientas tecnológicas asincrónicas.

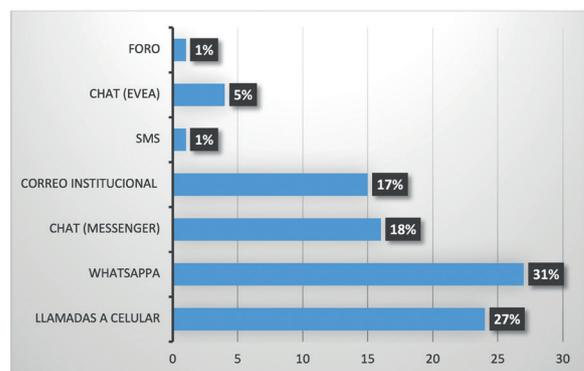


Fuente: Elaboración propia.

### 2. ¿Qué medios utiliza para comunicarse con los docentes autores y tutores de la UNAE?

El medio preferido para comunicarse con los docentes tutores y autores es WhatsApp, otra forma son las llamadas a través de telefonía celular, seguido del chat del Entorno Virtual de Enseñanza Aprendizaje (EVEA), significa que las formas comunicativas informales se han trasladado al académico creando un clima de confianza e inmediatez para lograr una eficiente retroalimentación; este resultado coincide con el estudio cuantitativo “La inclusión de TIC por estudiantes universitarios: una mirada desde el conectivismo” de Torres Islas & Delgadillo Franco (2016) realizado en México. De esta manera la UNAE adapta sus procesos educativos a las demandas de comunicación en las cuáles se encuentran insertos los estudiantes.

Figura 2. Medios para comunicarse con los docentes autores y tutores

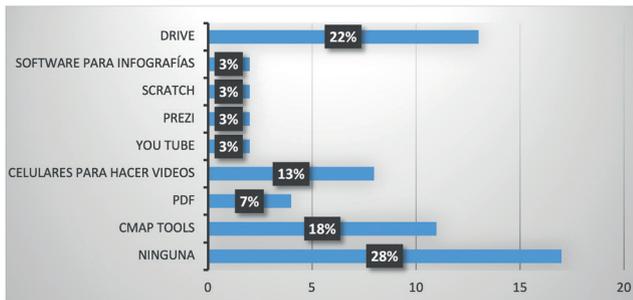


Fuente: Elaboración propia.

3. A parte del paquete de software de Microsoft ¿qué otras herramientas tecnológicas han empleado para realizar sus tareas de la UNAE?

Las diferentes asignaturas plantean productos que se deben subir a la plataforma, para su elaboración se requiere utilizar herramientas tecnológicas diferentes a las del paquete de Microsoft, que generalmente utilizan para sus labores administrativas en sus lugares de trabajo, las de mayor uso son softwares gratuitos para elaborar mapas mentales, en menor escala prezi y YouTube, en este sentido se han propuesto actividades para desarrollar competencias cognitivas como el análisis, comprensión, síntesis y creatividad cuyos productos se plasman a través de cuadros comparativos, ideogramas, mapas mentales, empleando instrumentos tecnológicos. En la sección de recursos se les facilita algunas opciones siendo Cmap Tools la preferida por los estudiantes, en este sentido los resultados de la encuesta coinciden con los productos de las tareas que se han evaluado en el EVEA.

Figura 3. Herramientas empleadas para la ejecución de tareas



Fuente: Elaboración propia.

4. Para usted, ¿el manejo de las diferentes herramientas tecnológicas ha sido fácil o difícil?

El 36.2% considera que ha sido difícil el manejo de las herramientas tecnológicas, un porcentaje mayoritario afirma lo contrario, lo ideal sería que 100% opere fácilmente.

5. Escriba las razones de su respuesta a la pregunta 4.

Las razones por las cuáles le resulta difícil, según sus palabras, varían entre:

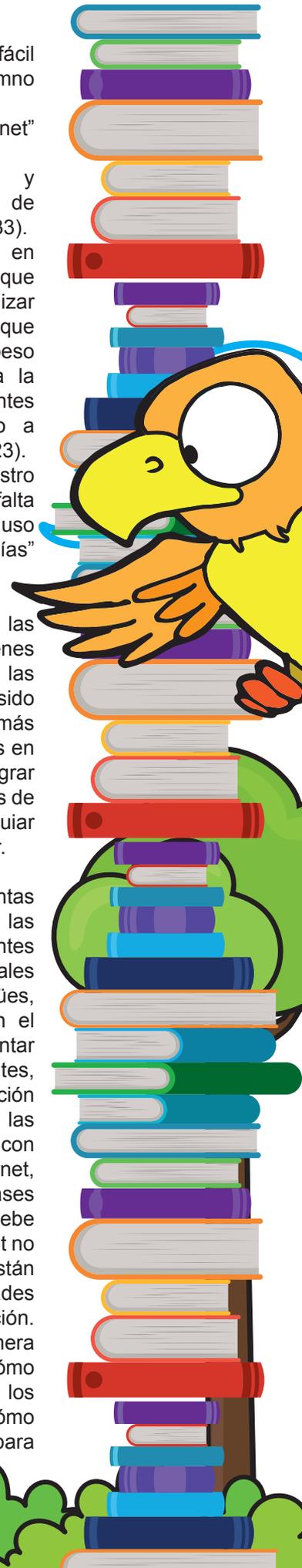
- “No conocer y miedo” (Alumno 17).
- “Diría difícil porque algunas de las herramientas tecnológicas no sé cómo se lo utiliza, se desconoce el procedimiento para

manejar, se hace más fácil manejar Microsoft” (Alumno 20).

- “No hay red de internet” (Alumno 8).
- “Poca experiencia y familiaridad en el uso de esos recursos” (Alumno 33).
- “No he tenido interés en aprender a manejar ya que no he tenido que realizar actividades a más de que teníamos que subir peso y talla y subir notas a la plataforma de los estudiantes y no me ha motivado a aprender más” (Alumno 23).
- “El internet en nuestro sector es deficiente, falta de conocimiento en el uso de las nuevas tecnologías” (Alumno 47).

Estas son algunas de las respuestas dadas por quienes afirman que el manejo de las herramientas tecnológicas ha sido difícil, demostrando una vez más que existe un grupo de docentes en ejercicio que no han logrado integrar las TIC en las actividades propias de las labores del docente que es guiar el aprendizaje y ser un mediador.

En las visitas a las distintas instituciones educativas en las cuales laboran los estudiantes docentes, tanto interculturales como interculturales bilingües, se ha evidenciado que utilizan el computador personal para presentar videos, otros los parlantes, proyectores para la presentación de diapositivas; algunas de las escuelas centrales cuentan con laboratorios y acceso a internet, pero no se emplean para las clases cuando se los visita, esto se debe según algunos “porque el internet no es tan bueno”, al parecer se están minimizando las potencialidades de un laboratorio de computación. También nos dicen “es mi primera computadora, todavía no sé cómo usarla para poner las tildes, los dos puntos”, “no sabía cómo colocar las fotos”, “ayúdenos para



hacer el índice”, lo que demuestra que un software básico como Microsoft Word se maneja de forma restringida; esta situación se denota en la calidad de los trabajos que presentan. Para algunos estudiantes les demanda un mínimo de esfuerzo y para otros, un gran consumo de su tiempo en la elaboración de sus actividades; este es el contraste que se observa y experimenta de forma diaria al ser docente autor o tutor de la carrera a distancia de profesionalización.

Claro está que el trabajar en red tiene grandes ventajas para la ejecución de tareas colaborativas para quienes viven en un mundo completamente automatizado, hecho que no se cumple en los establecimientos educativos de educación básica de la provincia de Morona Santiago, por ello se debe gestionar el conocimiento de forma creativa para que tanto docentes y estudiantes de este nivel incorporen las TIC de manera efectiva en los procesos de enseñanza aprendizaje.

El porcentaje mayoritario que expresa que fue fácil lo relaciona a que tienen una formación en informática, se debe señalar que en la malla anterior se dictaban clases de computación, por ello los tecnólogos en informática trabajaban en los planteles educativos. Con el cambio de la malla en el 2012 se suprimió y a estos docentes se les asignó un grado o una asignatura a fin a sus conocimientos en el mejor de los casos. En esta oferta de profesionalización, tanto bachilleres como técnicos o tecnólogos, pueden aplicar para obtener la licenciatura en Educación Básica como en Educación Intercultural Bilingüe.

A continuación, algunas de sus respuestas del por qué les resulta fácil el manejo de las TIC:

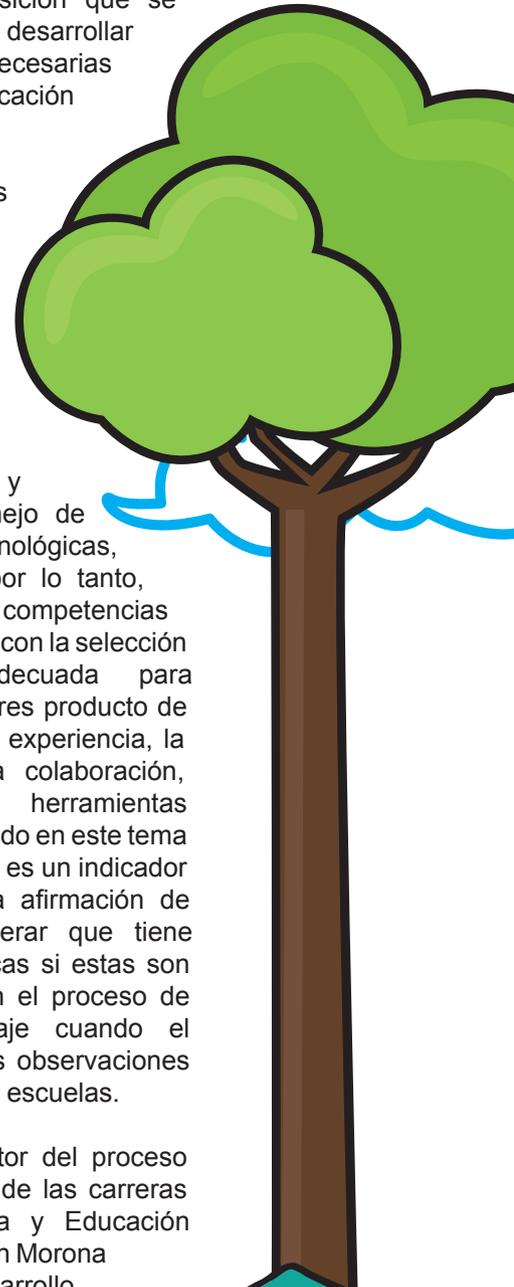
- “He realizado cursos de herramientas tecnológicas” (Alumno 40).
- “Siguiendo los pasos de tutoriales” (Alumno 9).
- “Las capacitaciones y el uso diario” (Alumno 21).
- “Porque tengo bien desarrollado mis habilidades con la tecnología y me gusta” (Alumno 39).
- “Porque cuento con los conocimientos básicos sobre los programas para realizar las tareas asignadas, además se cuenta con

las explicaciones necesarias y oportunas de los docentes en el uso de las diversas herramientas tecnológicas” (Alumno 32).

Con ello se pone de relieve la importancia de la motivación personal para adquirir nuevos conocimientos, por consiguiente, se apoya este proceso en la disposición que se tiene por aprender y desarrollar las competencias necesarias para brindar una educación de calidad.

Los resultados generales de la encuesta, a simple vista son muy alentadores, la apreciación personal de quienes integran la muestra presenta un alto índice de confianza y experticia en el manejo de herramientas tecnológicas, lo que es positivo; por lo tanto, cuando se habla de competencias digitales se relacionan con la selección de información adecuada para construir y crear saberes producto de la interacción entre la experiencia, la experimentación y la colaboración, mediadas por herramientas tecnológicas; enmarcado en este tema se debe añadir que no es un indicador totalmente verídico la afirmación de un docente al aseverar que tiene habilidades tecnológicas si estas son poco evidenciadas en el proceso de enseñanza aprendizaje cuando el docente tutor va a las observaciones de las prácticas en las escuelas.

Como docente autor del proceso de profesionalización de las carreras de Educación Básica y Educación Intercultural Bilingüe en Morona Santiago, en el desarrollo de las asignaturas se ha observado el reto que implicaba el manejo de las TIC para los estudiantes-docentes y en forma paralela



como mejoraron las habilidades docentes y por ende les ayudaron a ser más responsables de su propio aprendizaje.

La UNAE apuesta por el trabajo colaborativo desde dos dimensiones: una desde la pareja pedagógica conformada por el docente tutor y autor, y la otra desde la forma de trabajar de los estudiantes, estas acciones de compartir van creciendo en forma de espiral en la cual los estudiantes y docentes de la universidad se apoyan en espacios virtuales, desdibujando las típicas relaciones entre estudiantes y profesores universitarios.

Quienes cumplen el rol de docentes del Centro de Apoyo de Macas Morona Santiago son 18 personas, de los cuales el 50% son profesores con comisión de servicios de planteles de educación básica y bachillerato de la provincia, con ello se deduce que conocen de los procesos, infraestructura física y tecnológica que se llevan a cabo en las escuelas y colegios, así como las necesidades de formación a nivel de competencias digitales a ser trasladadas a las aulas de clase en interacción con los niños y jóvenes de la provincia, por consiguiente este proceso de profesionalización ha demandado de cada uno, en mayor o en menor escala, el reto de incursionar en la educación virtual, de convertirse de manera simultánea en aprendices de formas no habituales y de relacionarse con los estudiantes para promover aprendizajes significativos.

Con esta experiencia queda claro que nunca se deja de aprender, como "profesores" de profesores se crea una expectativa personal de la necesidad de autoformación en distintos aspectos que desde la tutoría se relaciona con la

investigación y reflexión de la práctica, y el docente autor tiene la responsabilidad de crear actividades, proponer recursos y formas de evaluar para desarrollar las competencias profesionales docentes del siglo XXI, enmarcadas en el Modelo Pedagógico de la Universidad Nacional de Educación, adaptada a un territorio amazónico con carencias a nivel de conectividad.

La carencia de conectividad se ha contrarrestado con el uso de herramientas tecnológicas asincrónicas, como propuestas de recursos para el desarrollo de distintas tareas desde la planificación de los Syllabus.

## Conclusiones

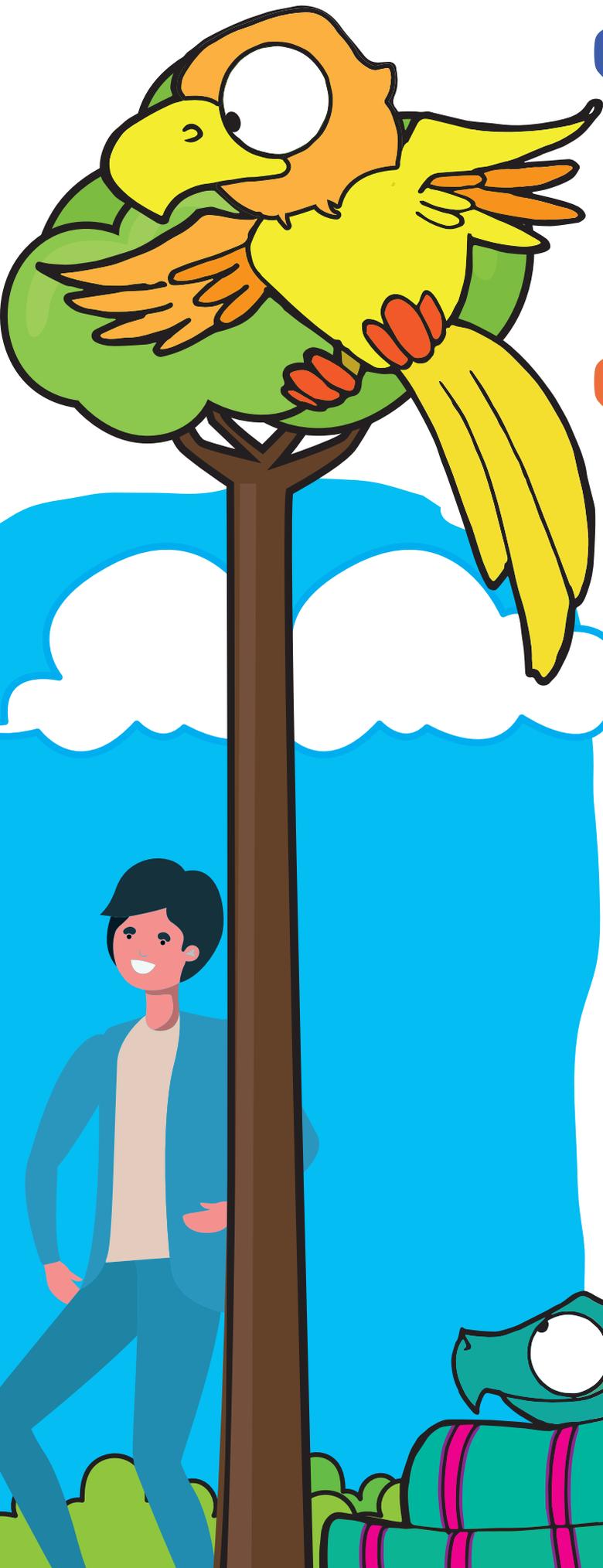
Los docentes en ejercicio tienen cierto conocimiento de las TIC puesto que las utilizan para cumplir con actividades administrativas, lo que ha facilitado su acceso al programa de profesionalización de la UNAE y a la vez, les permite avanzar con su formación. Desde esta oferta se están consolidando sus competencias docentes en el manejo de las herramientas tecnológicas.

El propósito del acceso a la educación con equidad que se resalta en el modelo Pedagógico de la UNAE se está cumpliendo, ya que el ser humano y el territorio son el centro del accionar de la planta docente del Centro de Apoyo Macas Morona Santiago puesto que, se han desarrollado iniciativas contextualizadas para que los estudiantes con dificultades de acceso al internet puedan ejecutar sus tareas.

Claro está que en diferentes escalas, dependiendo del contexto y los prerrequisitos con los que cuentan los beneficiados de este proyecto, llevan a la práctica sus aprendizajes vinculando el saber hacer.

Quienes ejercen el rol de docentes, sea tutor o autor en este espacio de formación superior, retroalimentan sus prácticas para determinar las decisiones encaminadas a relacionar lo que se propone en los Syllabus frente a lo que se requiere para desarrollar las competencias necesarias para desenvolverse en la era del conocimiento, tomando como base el análisis de la experiencia tanto en territorio como en el espacio virtualizado de aprendizaje.





## Recomendación

El avance tecnológico está aportando significativamente a la educación a distancia a través de las plataformas virtuales, por ende, los docentes de todos los niveles deben apostar por la formación en el manejo de herramientas de esta índole para crear contenidos educativos digitales y emplearlos creativamente en contextos carentes de conectividad, a medida de las posibilidades, contribuyendo a la democratización de la tecnología.

## Referencias bibliográficas

El Consejo de Evaluación, Acreditación y Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior (2014-25-07). Resolución n° 161. [https://www.caces.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/gaceta/Actas\\_y\\_Resoluciones/Sesiones\\_Extraordinarias/SE%202014/SES1%C3%93N%2025/3%20RESOLUCIONES%2025%20ISPEDS/RESOLUCI%C3%93N%20No.%20161-CEAACES-SE-25-2014-07%20-%20%20ISPED%20JOS%C3%89%20F%C3%89LIX%20PINTADO.pdf?t=1417917118](https://www.caces.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/gaceta/Actas_y_Resoluciones/Sesiones_Extraordinarias/SE%202014/SES1%C3%93N%2025/3%20RESOLUCIONES%2025%20ISPEDS/RESOLUCI%C3%93N%20No.%20161-CEAACES-SE-25-2014-07%20-%20%20ISPED%20JOS%C3%89%20F%C3%89LIX%20PINTADO.pdf?t=1417917118)

Díez Gutiérrez, E. J. (2012). Modelos socioconstructivistas y colaborativos en el uso de las TIC en la formación inicial del profesorado. *Revista de Educación*, 358, 175-196. <http://www.doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2010-358-074>

Icaza-Álvarez, D. O., Campoverde-Jiménez, G. E., Arias-Reyes, P. D., & Verdugo-Ormaza, D. E. (05 de Febrero de 2019). El analfabetismo tecnológico o digital.: Polo del Conocimiento: *Revista científico-profesional*, 4(2), 393-406. <https://doi.org/10.23857/pc.v4i2.922>

Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (diciembre de 2018). Tecnologías de la Información y la Comunicación-Encuesta. [https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas\\_Sociales/TIC/2018/201812\\_Principales\\_resultados\\_TIC\\_Multi-proposito.pdf](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Sociales/TIC/2018/201812_Principales_resultados_TIC_Multi-proposito.pdf)

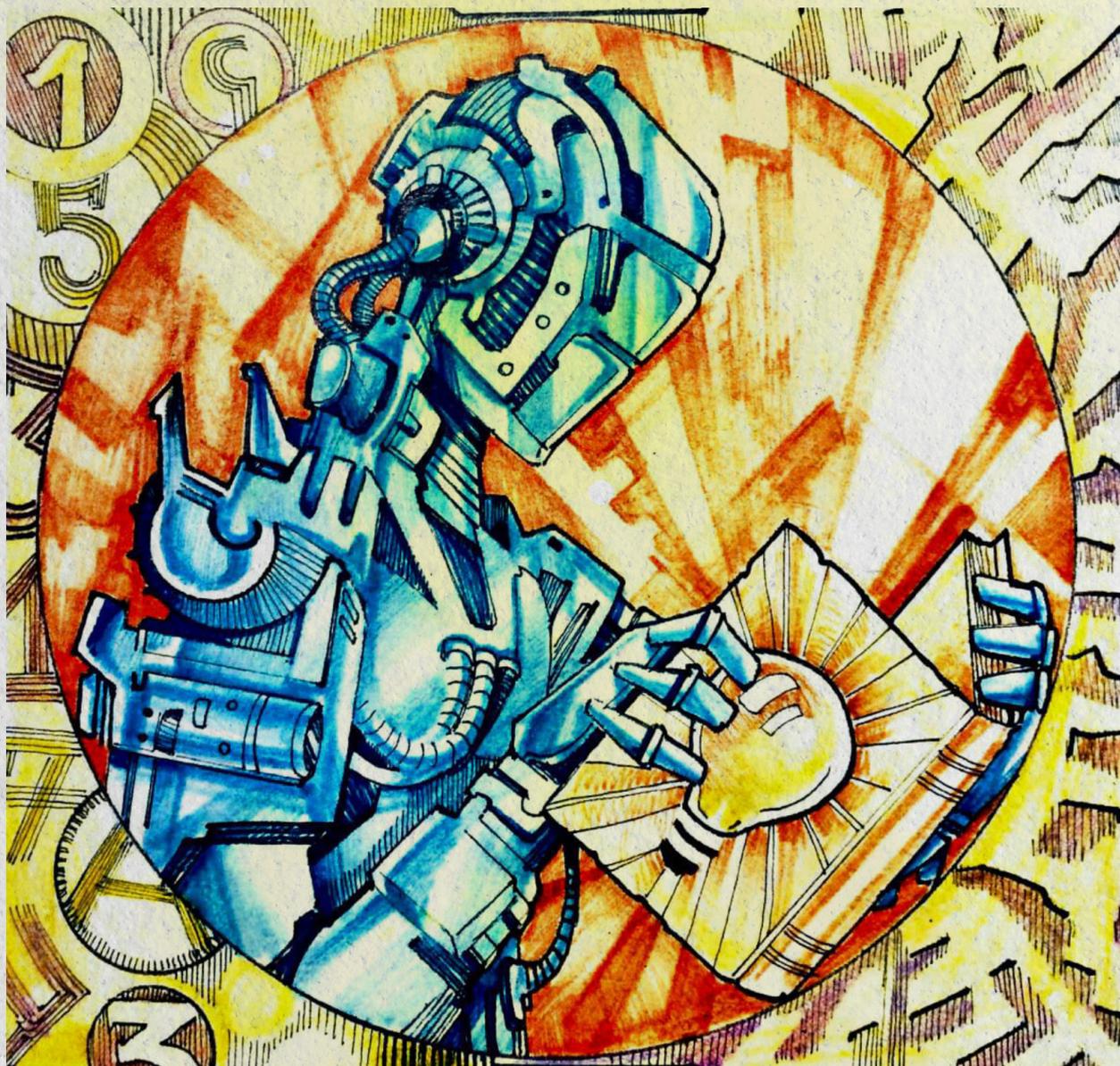
Pérez Gómez, Á. I. (2010). Aprender a Educar. Nuevos Desafíos para la formación docente. *Revista interuniversitaria de formación del profesorado*, (68), 37-60.: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3276044>

Torres Islas, C., & Delgadillo Franco, O. (octubre de 2016). La inclusión de TIC por estudiantes universitarios: una mirada desde el conectivismo. *Revista de innovación educativa*, 8(2), 116-129. <http://dx.doi.org/10.18381/Ap.v8n2.845>

Universidad Nacional de Educación. (2017). Modelo Pedagógico de la UNAE. <https://es.calameo.com/read/004628483229f19695c71>



# Mishki



Mishki significa en lengua kichwa “dulce”, “azúcar”, “miel”.  
Esta sección, que cierra la revista con muy buen sabor de boca, está dedicada a fomentar los valores de la inclusión como eje vertebrador de la educación, una mano tendida hacia el otro como parte de un nosotros irrenunciable que conjuga a la perfección con todas las declinaciones del amor.



# Redacción en acción: uso de mediadores didácticos para la producción de textos

## Writing in action: didactic mediators for textual production

**Pablo Méndez Sumba**  
Investigador autónomo  
phapers@hotmail.com

**Michelle Arias Sinchi**  
Investigador autónomo  
michellestefania422@gmail.com

**Recepción:** 22 de abril de 2020.  
**Aceptación:** 12 de mayo de 2020.

### Resumen

El presente artículo se deriva de la práctica preprofesional (periodo 2019) durante una intervención realizada en un grupo de estudiantes de séptimo grado de educación básica. Se identificaron falencias en la producción de textos escritos por lo que se estableció el programa “Redacción en Acción: mediadores didácticos para la producción de textos” (REA). El objetivo del programa fue establecer la efectividad del uso de mediadores didácticos para contribuir a la producción de textos de los estudiantes. La investigación se constituye desde un enfoque cualitativo, utilizando el análisis textual por códigos para generar gráficos de representación útil. Los instrumentos utilizados fueron: prueba de escritura de textos (PET) y entrevista mediante grupo focal. Al finalizar la intervención los estudiantes alcanzaron un nivel satisfactorio en la redacción de textos, incrementando el desarrollo y la calidad de la producción; por lo que se concluye que el programa REA resultó efectivo debido a que el uso de los mediadores didácticos, estimulan tanto el aprendizaje dialógico, como situaciones de aprendizaje más eficientes hacia la redacción.

**Palabras clave:** Programa de intervención, mediadores didácticos, producción de textos, aprendizaje dialógico, escritura.

### Abstract

This article is derived from pre-professional practice (period 2019) during a intervention carried out on seventh grade school group. Shortcomings were identified in the production of written texts for which the program “Writing in Action: Didactical mediators for the production of texts” (WIA) was established. The objective of the program was to establish the effectiveness of the use of didactic mediators to contribute to the student text production. The program is constituted from a qualitative approach, using textual analysis by codes to generate useful representation graphics. The instruments used were: text writing test (TWT), and group interview. At the end of the intervention, the students reached a satisfactory level in the writing of texts, increasing the development and quality of the production; it concluded that the REA program was effective because the use of didactic mediators stimulates both dialogic learning as more efficient learning situations towards the writing

**Keywords:** intervention program, didactical mediators, text production, dialogic learning, writing.

## Introducción

El uso de la tecnología es indispensable en el proceso educativo. Este hecho se evidencia significativamente a raíz de la actual situación sanitaria del país con el avance de la pandemia del Covid-19. Los docentes deben dominar los recursos digitales contemporáneos de aprendizaje remoto para sus asignaturas. Es decir, dentro de las habilidades de un docente del siglo XXI, es necesario conocer y saber utilizar herramientas tecnológicas que mejoren los procesos de aprendizaje. Como lo señala Vélaz de Medrano y Vaillant (2016) el profesor adopta un papel importante e insustituible, no sólo en el fomento del aprendizaje sino también en el desarrollo de recursos para la implementación de las nuevas tecnologías. En este caso, el docente persigue la producción de textos a través del uso de mediadores didácticos. El contexto donde se aplicó la intervención corresponde a un grupo de estudiantes de séptimo grado de educación básica, de una escuela perteneciente al sistema educativo público en Cuenca, Ecuador.

La situación problemática se identificó a partir de una prueba de escritura de textos (redacción, sintaxis, léxico, conectores textuales y estructura poética). Específicamente se encontró una deficiencia para expresar ideas y un inadecuado uso de las reglas gramaticales de ortografía y puntuación. Esta situación precisó diseñar un plan de acción que permita cumplir las destrezas de ese grado escolar, que de acuerdo al Currículo de educación obligatoria (2016), los estudiantes debían redactar textos con secuencia lógica, manejo de conectores y coherencia en el uso de la persona y tiempo verbal, e integrarlos en diversas situaciones comunicativas; además de escribir descripciones organizadas y con vocabulario específico relativo al ser, objeto, lugar o hecho que se describe e integrarlas en producciones. Por lo que, si no se desarrollan estas destrezas, los estudiantes no podrán redactar textos que les permitan enriquecer sus formas de expresión escrita.

La producción textual es una habilidad global que requiere previamente el desarrollo de destrezas más específicas como la lectura, análisis, paráfrasis, organización de ideas, diseño general del texto, delimitación de la tipología del texto, etc. Por tal motivo, resulta apremiante trabajar sobre esta cuestión en el aula, pues en los niveles inferiores es en donde los estudiantes desarrollan las bases para estructurar, en los niveles superiores, textos más técnicos y complejos.

La importancia de actuar sobre deficiencias en redacción dialoga con lo que menciona Rubiela (2000) cuando señala que los estudiantes que no pueden redactar textos de forma eficiente “demuestran una capacidad de funcionamiento intelectual totalmente normal, no evidencian trastorno alguno y han entrado en contacto con las experiencias habituales de aprendizaje en la escuela, sin embargo, no leen ni escriben bien” (p.2). Por este motivo resulta pertinente aplicar estrategias que se enfoquen en el desarrollo y consecución de la macro destreza de la escritura.

Según Vanegas, Celis y Becerra (2016) el modelo interdisciplinar de intervención (enfocado en la redacción) debe dirigir procesos de manera coherente que le permita reconocer sus propias deficiencias. Los procesos de redacción coherente dentro del programa de intervención se dan al momento de la construcción y consolidación de los aprendizajes alcanzados. La aproximación de los conocimientos se evidencia, en el momento que realizan sus productos en la hoja impresa y proponen sus redacciones de acuerdo a temas que consensuan con sus compañeros. Mediante el proceso dialógico los estudiantes toman conciencia de su aprendizaje y del impacto que tienen sus acciones ante el desarrollo de la escritura, principalmente el impacto que tendrá cuando en los niveles superiores sea indispensable dominar estructuras de redacción. De la misma forma los estudiantes, mediante las actividades del programa de intervención, desarrollan un pensamiento crítico al analizar detalladamente sus redacciones y autorregulan su aprendizaje al recurrir a recursos que apoyen, por ejemplo, su ortografía.

De la misma forma que una persona necesita saber en qué se fundamenta su profesión y los riesgos que conlleva, un estudiante debe conocer a profundidad la redacción aplicada. Por tal motivo, Saad (2000) recalca que si se necesita dar dinamismo a las composiciones escritas, es necesario conocer el rigorismo sintáctico y dominar de forma flexible el orden lógico de las palabras para lograr coherencia. En tal sentido se afirma que solo los estudiantes que dominan la redacción (mediante una práctica constante) podrán hacer uso correcto de las palabras, usar de forma eficiente el vocabulario, colocar los conectores textuales necesarios, utilizar los signos de puntuación correctos y expresar eficientemente los conceptos generados primero en su mente, luego en el texto y posteriormente en el lector de su obra.

Ahora bien, para que los estudiantes logren escribir sus ideas también necesitan factores generales que pueden motivar hacia el aprendizaje. Amadeo y



Chaab (2016) mencionan que “el acto de escritura necesita de la confluencia de innumerables factores: situación comunicacional, propósito de escritura, conocimiento de estrategias adecuadas, etc.” (p. 25). En este sentido, el programa de intervención educativa toma como referencia en sus actividades, obras que son de fácil lectura y que se relacionan en el contexto de los estudiantes para que encuentren un propósito al escribir.

## Investigaciones relacionadas

En el devenir del tiempo, las temáticas de mediadores didácticos, portales educativos o materiales electrónicos se han desarrollado a nivel latinoamericano como forma de consolidar el acceso a una educación digitalizada y de fácil comunicación. La UNESCO (2015) señala que el uso de las TIC en educación es considerado necesario por los planificadores, por ser atractivas para los estudiantes. Se han calificado como indispensables por los gobiernos que consideran que, poco a poco, los estudiantes van adquiriendo mayor acceso a las plataformas electrónicas. Los beneficios y el impacto de las TIC, hasta el momento, se han podido determinar en los resultados de cómo se utilizan esas tecnologías y cuáles de ellas se adoptan a los procesos educativos. Se estima que la divulgación de los recursos educativos abiertos contribuya a los sistemas formativos, independientemente de sus limitaciones presupuestarias. Algunos ejemplos de software educativo de código abierto son: Moodle, Bodington, Claroline, Dokeos, LRN, Atutor, OLAT, Sakai.

González (2003) realizó un programa de instrucción en procesos cognitivos y estructuras textuales en estudiantes con dificultades en el aprendizaje de la escritura (DAE). La muestra fue de 65 estudiantes, esta se subdividió en tres grupos (experimental, control y buenos escritores) todos los participantes fueron evaluados en tres ocasiones: pretest, postest y retest. El grupo experimental recibió entrenamiento con estrategias cognitivas de escritura. Los resultados que se obtuvieron a través del análisis de varianza demostraron que la instrucción específica en estrategias de escritura, mejora los procesos de planificación, organización y textualización en niños que presentan DAE.

López et al. (2014) realizaron un estudio que buscó identificar y describir las habilidades de comprensión y producción textual narrativa de 158 estudiantes. Para evaluar esta capacidad se les pidió a los niños que

narren el texto que se les había leído anteriormente. Las muestras de lenguaje se analizaron utilizando el software SALT y posteriormente se utilizó el software SPSS para realizar los análisis descriptivos. Se consideró la estructura organizativa microestructura, macroestructura y superestructura desde el nivel de comprensión literal e inferencial. Se encontró que la mayoría de los niños tienen un desarrollo narrativo acorde con su edad, sin embargo, la elaboración inferencial fue escasa, lo que posiblemente afectó la comprensión de la historia por parte de los mismos.

Investigaciones más recientes como la de Chaverra-Fernández y Bolívar (2016) indican que a partir del uso de la tecnología se extienden un sinnúmero de recursos educativos. Por lo cual, su investigación se centra en la importancia de la escritura multimodal digital y en los formatos digitales que permiten a los estudiantes elaborar textos. El proyecto fue realizado con 123 estudiantes de quinto año de educación básica primaria, durante 20 semanas del año escolar. Los resultados que se obtuvieron demostraron que la escritura de textos multimodales aporta al aprendizaje de los estudiantes y que el uso de recursos informáticos puede potenciar otras destrezas y habilidades de los estudiante como factores cognitivos, lingüísticos y comunicativos. Consecuentemente, se comprende que el avance tecnológico influye directamente en el sector educativo.

Los docentes deben incorporar mecanismos que permitan nuevas formas de aprender. Es por eso que, la presente investigación es pertinente con los recursos económicos y tangibles que normalmente son de acceso en el sistema educativo público del país. Los mediadores didácticos que se utilizan permiten una experiencia más llamativa, motivadora y enriquecedora. Esto concuerda con lo señalado por la UNESCO (2013) acerca de las innovaciones educativas, estas deben facilitar el desarrollo de experiencias de aprendizaje, a través de la incorporación de nuevas estrategias de aprendizaje basado en ambientes personalizados, que permitan la incorporación educativa de juegos, redes sociales, plataformas en línea, videos y otros recursos digitales. Las tecnologías permiten integrar experiencias novedosas y mejor conectadas con las expectativas de los estudiantes.

En este sentido, por un lado los mediadores didácticos que se utilizaron en la investigación pueden ser replicados como taller de refuerzo de producción de textos, en grados con las características similares, o también pueden ser adaptables a las necesidades de los estudiantes y de los docentes. El acceso a las

plataformas exhibe una forma dinámica de presentar la información, por lo tanto el docente puede modificar los mediadores didácticos a través de la guía para implementarlos según sus objetivos de aprendizaje. Finalmente, hay que tener en cuenta que el acceso a la web, es indudablemente un peligro para los niños y niñas, por lo cual hay que permanecer en constante monitoreo para que se cumplan las actividades con éxito de acuerdo a lo planificado.

## El programa de intervención y la redacción de textos

Los procesos de redacción coherentes, dentro del programa de intervención, se dan al momento de la construcción y consolidación de los aprendizajes alcanzados. La aproximación de los conocimientos se realiza en el momento en que los estudiantes escriben sus productos en la hoja impresa y proponen sus propias redacciones libres. Mediante el proceso dialógico los estudiantes toman conciencia de su aprendizaje y el impacto que tienen sus acciones ante el desarrollo de la escritura, principalmente el impacto que tendrá cuando, en los niveles superiores, sea indispensable dominar estructuras de redacción más complejas. De la misma forma, los estudiantes mediante las actividades del programa de intervención, desarrollan un pensamiento crítico al analizar detalladamente sus redacciones.

El desarrollo de la escritura depende de tres etapas donde el estudiante necesita informarse de lo que va a escribir y abstraer dicha información

tres etapas definidas: la planificación, la redacción y la revisión. En el caso del programa, la etapa de planificación fue desarrollada por los investigadores para los estudiantes redactores; al diseñar un programa que trate temas relacionados con la unidad didáctica número 5 de la asignatura de Lengua y Literatura. Esta condición se debe a la necesidad de la docente encargada de vincular los temas de: redacción argumentativa, uso de conectores textuales, reglas gramaticales de la v,b,h,g,j; y creación de poemas en rima. De la misma forma, la etapa de revisión la realizaron los investigadores con una retroalimentación en presencia de los estudiantes al iniciar cada encuentro.

Para el desarrollo de las destrezas se planificaron actividades a través de mediadores didácticos. Marqués (2000) los define como “aquellos elementos materiales cuya función estriba en facilitar la comunicación que se establece entre educadores y educandos; incluyen los instrumentos, equipos, instalaciones o documentos utilizados para transmitir el mensaje” (p. 55). En este sentido, los materiales e instrumentos que se utilizaron en el programa, a más de facilitar el desarrollo de destrezas de redacción, permiten la comunicación entre docentes, estudiantes y padres de familia. Por lo tanto, los mediadores didácticos constituyen un avance en los recursos a disposición del aprendizaje de los estudiantes, debido a que tienen una ventaja al momento de trabajar la comunicación y son útiles en la construcción de comunidades de aprendizaje integrales.



hacia las palabras que empleará para expresar sus conclusiones. Cabrera y Pelayo (2001) coinciden en que el proceso de escritura debe desarrollarse en

Moreno (2012) se refiere a la importancia de los mediadores didácticos en la enseñanza como medio de eficiencia en las comunidades de aprendizaje; señala que constituyen “elementos de primer orden

en el proceso de enseñanza de los alumnos, de esta manera, es importante la clasificación, selección y utilización de los mismos como indicadores notables sobre la calidad y eficacia de la formación” (p.329). Tomando como base esta idea, los mediadores didácticos se perfilan como una herramienta más dentro de la evaluación de la calidad educativa del centro escolar. La gestión escolar puede sacar utilidad del uso de estos mediadores, al momento de trabajar el problema de redacción de textos, en todo el subnivel. Si se logra que los estudiantes se conviertan en personas competentes en el uso del lenguaje escrito, se puede también catalogar a la escuela como eficiente en el desarrollo de las destrezas y el perfil de salida del estudiante; además de concretar los objetivos planteados en la Planificación Educativa Institucional (PEI).

La investigación persigue que los estudiantes mejoren la destreza de escritura de acuerdo a las dimensiones propuestas por Cassany y Aliagas (2007) quienes proponen las siguientes: registrativa (función mnemotécnica para almacenar la información); manipulativa (reformulación literal de los datos según la necesidad de redacción y las circunstancias); epistémica (proceso superior como observar, analizar y expandir por el escritor para dar como resultado un conocimiento nuevo); comunicativa (proceso de escribir como un medio de comunicación, exige dominar los rasgos gramaticales y discursivos de cada género) y organizativa (la organización de las ideas debe ser consciente con la argumentación de la postura del autor).

El uso de mediadores didácticos para la enseñanza de la Lengua y la Literatura es necesario puesto que permiten trabajar bajo los parámetros de una situación comunicativa. Los materiales impresos, digitales o audiovisuales permiten cambiar el medio de comunicación entre el docente y el estudiante; para evitar así las dificultades en la redacción de textos. Rubiela (2000) especifica que:

Para evitar los problemas en la escritura, se debe introducir en el trabajo diario de aula, variedad de materiales impresos con la finalidad de poner en contacto a los niños con diversidad de mensajes y comprometerlos a participar en variedad de experiencias de lectura y escritura, animarlos a producir textos y a leer sus propias producciones escritas, de esta manera se puede olvidar el uso del libro único que además de ser reduccionista elimina el interés por la lectura y por la producción de mensajes que respondan a la expresión del pensamiento y las necesidades sociales de comunicación. (p. 4)

Precisamente esa es la intención que motiva a la utilización de mediadores didácticos, pues permite incorporar materiales que cambien la dinámica del libro de texto como único recurso de enseñanza. Siendo estos, mediadores dinámicos y expresivos durante el proceso de aprendizaje, ofreciendo un panorama más enriquecedor y llamativo para los estudiantes de acuerdo a sus intereses.

Sin embargo, dentro de los mediadores didácticos, existen diferentes categorías que abarcan un sin número de recursos para utilizar dentro del aula de clase. Los que se determinaron para fines del proyecto fueron: audiovisuales, WebQuest, infografía y juego digital.

### Uso de audiovisuales

Los medios audiovisuales son de los recursos más significativos y usados ya que permiten presentar la información de forma sintetizada y atractiva. Según Barros y Barros (2015) son “aquellos medios de comunicación social que tienen que ver directamente con la imagen, como la fotografía y el audio son medios didácticos que con imágenes y grabaciones, sirven para comunicar mensajes específicos” (p.27). Por lo cual, a través de los medios audiovisuales los estudiantes podrán obtener la información de diversas representaciones. Esto se debe tener presente en el momento que se produce el aprendizaje; para que los contenidos se interioricen en los estudiantes, debe existir un proceso significativo, en este sentido lo que se busca es que exista una forma dinámica de presentar los contenidos para que exista un verdadero proceso de adquisición.

### Uso de la WebQuest

La WebQuest propone tareas atractivas que invitan al estudiante a adoptar una conducta activa. El pensamiento creativo es necesario para la resolución de los problemas y para el análisis de los enunciados; la actividad requiere de un esfuerzo



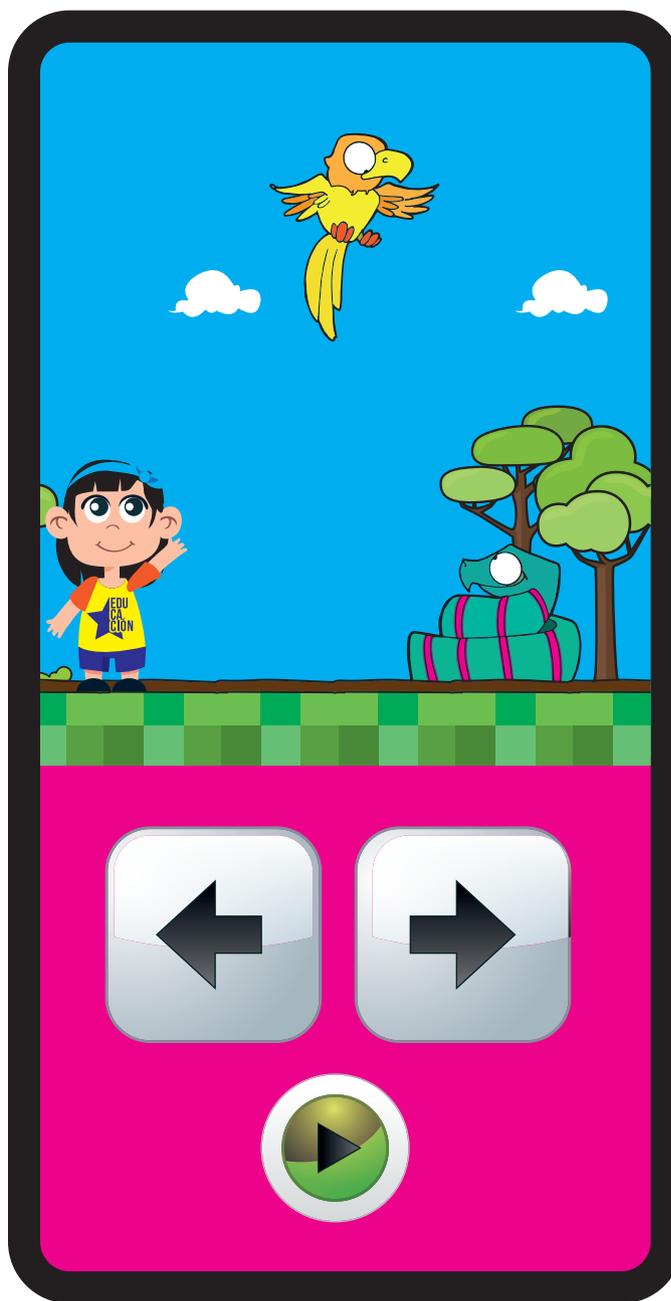
adicional y se presenta como un desafío para el estudiante. Higuera y Quintana (2009) señalan que comprende una herramienta facilitadora para el desarrollo de competencias (destrezas en el caso de Ecuador) informacionales como el manejo de la información; procesos de planificación (preparación o planteamiento); acceso (adquisición, recepción, búsqueda y recuperación, elaboración, creación); manejo (gestión, procesamiento, tratamiento, organización, interpretación, elaboración, revisión) y aplicación (p.10). Esto debido a que integra no solamente al recurso didáctico, sino que lo viabiliza como un mediador para el manejo de la información.

## Creación y uso del juego digital

El juego digital corresponde a un recurso didáctico que se centra en el uso de la tecnología para desarrollar destrezas específicas (incluyendo en su uso el desarrollo de destrezas digitales) que permiten a los estudiantes enfrentar los desafíos de la sociedad. El juego digital se considera como un recurso pedagógico que contribuye a alcanzar diversos objetivos de aprendizaje de tipo verbal, matemático, lógico, visual, motor-sensorial o de resolución de problemas (Klopfer & Yoon, 2005, p.35). Para los docentes y los intereses que se persiguen, es necesario adoptar una definición propia del juego digital inclusive en función de nuestro entorno educativo. En este caso, se consideraría a los juegos digitales como mediadores didácticos de acción que, por medio del uso de la tecnología y plataformas digitales, permiten experiencias vitales de aprendizaje dialógico en los estudiantes; con la finalidad de lograr en ellos actitudes comprometidas con el desarrollo autónomo de destrezas relacionadas con el uso de la comunicación y el lenguaje.

## Diseño investigativo

La investigación tuvo un enfoque cualitativo, al tratarse de un tema que integra situaciones que no pueden caracterizarse de forma numérica. Se trabajó directamente con los estudiantes, se analizó y desarrolló la aplicación de estrategias para la macro destreza de escritura a través del uso de mediadores didácticos. Hernández, Fernández y Baptista (2014) señalan que “utiliza la recolección de datos sin relación numérica en el proceso de interpretación” (p.40). Esto resultó determinante, ya que se utilizó la riqueza de la información obtenida, para lograr diferenciar las condiciones que se dieron al incrementar la facilidad de escribir en los estudiantes, no una calificación.



Dentro de esta línea, el tipo de indagación que se utilizó es el de investigación acción participativa (IAP) lo que implica conocer la realidad y actuar para cambiarla. Lewin (1992) señala que en cada proyecto de IAP, se combinan tres componentes: a) La investigación como procedimiento reflexivo, sistemático, controlado y crítico que tiene por finalidad estudiar algún aspecto de la realidad; b) La acción como una forma de intervención y fuente de conocimiento; c) La participación como agentes activos que contribuyen a conocerse y transformarse.

Por lo cual, lo que se realizó durante la aplicación del programa REA fue la reflexión sobre las condiciones modificadas que permitieron que los niños afronten sus problemas de escritura,

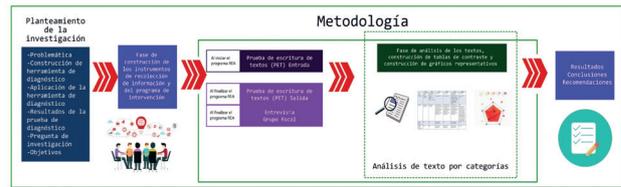
superándose con la ayuda de sus compañeros y de los aplicadores. Este cambio permitió que la solución no sea eficiente únicamente durante el tiempo de ejecución del programa de intervención, sino que exista un verdadero aprendizaje del proceso de la redacción de textos; con esto se logra que las bases del desarrollo de la escritura se consoliden y se incrementen en los siguientes ciclos.

El método de análisis utilizado fue el análisis de texto a través de (códigos) categorías, propuesto por Álvarez y Gayou (2005). Es decir, a través de la información recogida en los instrumentos se reconocieron tres códigos de análisis: redacción, mediadores didácticos y aprendizaje dialógico, de los mismos se desprendieron las categorías que se muestra a continuación:

- PET Entrada y Salida → código “Escritura” → categorías: redacción, sintaxis, léxico, conectores textuales, estructura poética.
- Entrevista grupo focal → código “Escritura” → categoría: desarrollo de la escritura.
- Entrevista grupo focal → código “Mediadores didácticos” → categoría: uso de los mediadores didácticos.

La comparación de los datos obtenidos se recogió en una tabla de análisis que permitió verificar si la realidad fue modificada a favor de solucionar el problema. Para integrar todo el proceso metodológico de la investigación, se presenta a continuación un gráfico del proceso que se siguió:

**Gráfico 1: Diseño de la investigación de acuerdo a las fases ejecutadas.**



*Elaboración: los autores.*

La población con la que se trabajó corresponde a la totalidad de estudiantes del séptimo grado B; establecida como: 35 estudiantes (17 mujeres y 18 varones), cuyas edades se comprenden entre los 11-12 años.

El programa de intervención REA constó de diez encuentros, los cuales fueron diseñados a partir de las necesidades de escritura de los estudiantes y se llevó a cabo con la finalidad de apoyar el desarrollo de la macro destreza de escribir, mediante la aplicación de una serie de encuentros realizados en secuencia, para que los estudiantes redacten de forma autónoma y clara, composiciones desde lo más simple (oraciones) hasta las académicas (micro ensayos).

El objetivo principal del programa es que los estudiantes desarrollen y mejoren la capacidad de redactar diferentes tipos de textos en diferentes soportes (físicos o digitales). Los objetivos que se derivan de este programa buscan que los estudiantes seleccionen y utilicen adecuadamente las palabras, redacten de forma adecuada sus composiciones teniendo como base fundamental la estructura léxica, sintáctica, ortográfica y las propiedades textuales de diferentes tipos de composiciones.

Se buscó que la aplicación del programa genere un incremento en el desarrollo y la calidad de la producción de textos en los alumnos, al considerar que el uso de los mediadores didácticos, estimulan tanto el diálogo, como la construcción de situaciones de aprendizaje más eficientes hacia la redacción. Se hizo énfasis en el uso de mediadores didácticos que son fáciles de aplicar en cualquier circunstancia educativa (inclusive off-line), porque resultan estimulantes y llamativos para los niños. Las actividades desarrolladas en las planificaciones de cada encuentro, buscaron que la redacción de textos no sea aburrida ni monótona; al contrario, que los estudiantes entren en acción al apoderarse del proceso de la escritura como un medio de expresión, que no limite sus capacidades e ideas.





El proceso de selección de los contenidos y la construcción de los mediadores didácticos se detallaron de forma que puedan ser adaptados a las necesidades e intereses de cada docente que haya identificado la necesidad de reforzar el aprendizaje y el desarrollo de la destreza de escribir en sus alumnos. Con esto también se busca cumplir con lo dispuesto por el Ministerio de Educación, “O.LL.3.8. Escribir relatos y textos expositivos, descriptivos e instructivos, adecuados a una situación comunicativa determinada para aprender, comunicarse y desarrollar el pensamiento” (Currículo 2016, p. 689). Es decir, el programa fue planificado para integrar las destrezas de la unidad didáctica número 3 y el desarrollo de la macrodestreza de escritura que responden al perfil de salida de los estudiantes del subnivel medio de educación (séptimo grado).

Es evidente que una necesidad de los estudiantes era escribir, de forma adecuada, diferentes tipos de textos. Los textos académicos tienen una estructura fija, pero es necesario redactar las ideas de forma adecuada. Incluso si la redacción es libre, conocer su forma y los recursos disponibles, facilita redactar textos más formales. En este sentido el programa pretendió desarrollar destrezas de forma secuencial: diferenciación del tipo de palabras, construcción de oraciones, uso de conectores textuales, uso del léxico adecuado, construcción de párrafos y estructuración de textos literarios.

Cada encuentro tuvo su debida planificación, en donde se detallaron los tres momentos de la clase (anticipación, construcción y consolidación). Todas las planificaciones se compilaron en una Guía para uso de docentes. Esto surgió para evidenciar el uso de mediadores didácticos, desarrollar la escritura de una forma más activa y además, aportar con un recurso de apoyo para los docentes al momento de elaborar su planificación didáctica. En este sentido, la guía aporta ideas innovadoras, que integren el uso de recursos tecnológicos o herramientas de la información y la comunicación al desarrollo de la producción de textos.



Descarga la guía  
<https://cutt.ly/Oym7hWj>

En el programa se llevó a cabo el uso de diferentes plataformas digitales de uso libre, las cuales fueron de acceso informativo y lúdico. Es decir, los estudiantes trabajaron con ellas únicamente en los encuentros bajo la supervisión estricta de los aplicadores. Cabe señalar que los productos de texto se registraron en hojas impresas, resguardando la información personal de los estudiantes, además de servir como un medio de evaluación del progreso. A continuación, se describen brevemente los diez encuentros y los mediadores didácticos que se utilizaron en cada uno:

### Primer encuentro



Se desarrolló como tema *redacción de palabras*, el objetivo principal fue que los estudiantes identifiquen las palabras más adecuadas para expresar ideas de forma clara utilizando léxico propio. La duración de este y todos los encuentros fue de 80 minutos cada sesión; de los cuáles se dividió el tiempo para cada fase de aprendizaje. El mediador didáctico que se utilizó fue el juego digital, el mismo que fue ejecutado en la plataforma Mobyt.com. El juego se presentó en forma de trivia donde se colocaron oraciones incompletas, las cuales debían ser completadas con las opciones que se presentaban.

La plataforma presenta la opción de colocar imágenes, esto permite a los estudiantes relacionar las imágenes con las palabras. Además, se colocaron palabras semejantes de modo que fue un desafío para los estudiantes elegir la más adecuada. En este primer

encuentro se fortaleció: uso de artículos; sustantivos y verbos; y uso correcto de palabras para no cometer errores ortográficos ni gramaticales.

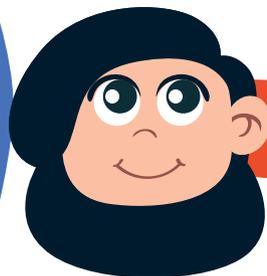
### Segundo encuentro



La temática que se desarrolló fue *estructuración de oraciones*, se trabajó en que los estudiantes estructuren oraciones que cumplan con la composición: sujeto, verbo y predicado. El mediador didáctico que se utilizó fue el WebQuest “Búsqueda de palabras”, desarrollado en la plataforma Genial.ly. que permitió visualizar fichas interactivas para descubrir palabras ocultas. Como resultado, los estudiantes dominan la redacción de oraciones completas para lograr coherencia al integrar palabras nuevas e incrementar su léxico. Cabe señalar que la plataforma no requiere de un registro previo para visualizar su contenido por lo que, no fue necesario la creación de una cuenta.



### Tercer encuentro



Se desarrolla la temática *secuenciación de oraciones* que tuvo como objetivo estructurar las ideas de un tema general por medio de la redacción de oraciones simples y compuestas. El mediador didáctico que se empleó fue WebQuest “Secuencia de

oraciones”, desarrollado en la página Genial.ly. En esta ocasión, dentro de la WebQuest se encontraban distintas fuentes de información; la explicación de cómo formar oraciones simples y complejas, además recursos audiovisuales para que los estudiantes revisen y un formulario online para escribir. Los estudiantes, al finalizar la sesión, redactaron de forma ordenada las oraciones para lograr cohesión.

### Cuarto encuentro



Se realizó el tema de *reglas de puntuación*, el objetivo radicó en la apropiación del código alfabético del castellano y las reglas de puntuación para emplearlas de manera autónoma en la escritura de producciones propias. Se utilizó el juego digital como medio didáctico, desarrollado en la plataforma Emiweb.es. Se desarrollaron preguntas referentes a errores de puntuación, selección de respuestas correctas en el uso del acento, pronombres, adjetivos; además del uso correcto del punto y la coma. Los estudiantes al trabajar en grupo estuvieron más predispuestos a dialogar, esta actividad presentó retos y desafíos para poner a prueba las habilidades al momento de utilizar las reglas de puntuación de manera correcta, seleccionar las respuestas, visualizar la retroalimentación en caso de respuestas incorrectas y obtener la mayor puntuación.

### Quinto encuentro



La temática que se llevó a cabo en este encuentro fue *conectores textuales*, el objetivo del encuentro se centró en que los estudiantes redacten expresiones más complejas a través del uso de conectores que articulen dos o más oraciones. El mediador didáctico que se utilizó fue la infografía, la misma que se presentó de manera digital y física a los estudiantes. La infografía sirvió de guía y soporte para que los alumnos visualicen los diferentes conectores y los utilicen en sus producciones de texto. Cabe recalcar que, durante el encuentro, en la fase de construcción de conocimiento se explicó la función de los diferentes conectores, de modo que los estudiantes puedan hacer un uso correcto de los mismos. La página que sirvió para el diseño de la infografía por parte de los aplicadores fue venngage.com.

## Sexto encuentro



*Estructura de un párrafo*, durante las etapas anteriores se realizó un repaso de unidades básicas para mejorar el proceso de escritura. Sin embargo, a partir de este encuentro aumenta la dificultad, esto con la finalidad de que los estudiantes redacten oraciones siguiendo el patrón sintáctico que comprende la estructura de un párrafo. Este tema marca un punto de referencia porque se comenzó un proceso de escritura enfocada en los objetivos del subnivel. El objetivo del encuentro fue que los estudiantes redacten párrafos cumpliendo su estructura sintáctica. El mediador didáctico que se empleó fue el juego digital, desarrollado en la plataforma educaplay.com.

## Séptimo encuentro



Se trabajó el tema *redacción libre* con el objetivo de que los estudiantes plasmen sus sentimientos, pensamientos e ideas. Esta modalidad permitió que experimenten la escritura como un medio de expresión personal y de comunicación, mediante el uso de los conocimientos desarrollados. El mediador didáctico que se utilizó fue la infografía "Tips para redactar", esta fue diseñada en la plataforma venngage.com. La infografía contiene consejos para una buena redacción, cada punto se fue desarrollando en la clase, se presentó de manera digital y física para que los estudiantes pudieran apoyarse en ella.

## Octavo encuentro



En este encuentro se desarrolló la temática *estructura de un poema*, el objetivo fue que los estudiantes redacten composiciones textuales siguiendo la estructura léxica, sintáctica, ortográfica y las propiedades textuales de un poema. Se utilizó como mediador un juego digital sobre el poema "Cómo hacerte saber" del escritor Daniel Russo Rendo en 1978, el mismo que proponía una composición poética desordenada, en donde los estudiantes cumplían con la tarea de colocarlo de manera correcta. La plataforma que se utilizó para diseñar el juego fue classtools.com.

## Noveno encuentro



Se trató el tema *redacción de argumentos*, el objetivo del mismo fue que los estudiantes adopten una actitud reflexiva y crítica con respecto a la calidad y veracidad de información que puede ser utilizada como argumentos, a favor o en contra, de una postura. En este encuentro los estudiantes comprenden la finalidad de los argumentos a partir de la observación de un video creado en la página powtoon.com. Luego, por grupo, se realiza un espacio de diálogo y argumentación para generar ideas de redacción desde sus experiencias.

## Décimo encuentro



En el último taller se desarrolló el tema de *redacción de un microensayo*, el objetivo fue que los estudiantes redacten composiciones textuales siguiendo la estructura léxica, sintáctica, ortográfica y las propiedades textuales de un ensayo. Además se brindó a los estudiantes los demás mediadores didácticos para que los utilicen como soporte. En esta actividad se utilizó como mediador didáctico el juego digital Buscando Argumentos, el cual fue diseñado a través del software GameDevelop.

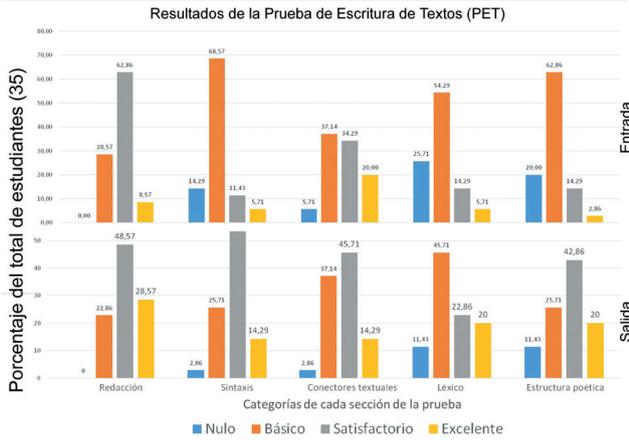
Luego de la aplicación del programa REA se realizó el análisis de la información y se recogieron las ideas más reiteradas en las gráficas de representación útil. Uno de los instrumentos más importantes fue la *prueba de escritura de textos* ya que permitió conocer cuáles eran las debilidades antes y después de la ejecución.





**Análisis de la pre y pos prueba de escritura de textos**

**Gráfico 2. Comparación de resultados generales al iniciar y finalizar el programa para contrastarlos**



Elaboración: los autores.

Como se puede observar en el Gráfico 2, se obtuvieron los siguientes datos: en relación al componente de redacción hubo un incremento del 20% de estudiantes que pertenecían al nivel de satisfactorio, hacia el nivel de excelente; en el componente de sintaxis se incrementó a 57.14% los estudiantes que pertenecen al nivel de satisfactorio; en el componente de conectores textuales se incrementó a 45.71% el número de estudiantes de nivel satisfactorio; en los siguientes componentes se observa la misma tendencia de mejora hacia el nivel de satisfactorio.

**Gráfico 3. Sección de la PET que demuestra el avance de un estudiante en la redacción**

**Inicio del programa**

UNAE Redacción en acción: Mediadores didácticos para la producción textual. U.E. Zaira (Cuenca - Ecuador) Abril 2019

Nombre Completo: Santiago David Edad: 12  
Curso: 7<sup>o</sup>B Paralelo: 7<sup>o</sup>B

1. Escriba las actividades que hace en un día normal (nos referimos a su rutina diaria) en forma de una historia.  
*Fallo consentiment!*  
 Todo comienza en un día normal me levanto me visto me aseo y desayuno, y por último me voy a la escuela salgo al recreo es parando hasta las 12:30 me alisto para salir mi papa llega genial hola mami me voy a sacar el uniforme juego un momento tomé agua mis deberes y tomo en sueño.

2. Seleccione un tema y luego escriba un texto que explique lo que sabe sobre ese tema.

Jugar videojuego  Ver series de televisión  
 Ver videos en Youtube  Escuchar música

bueno entre juegos se mucho por eso elegí este tema un juego que es es un mundo que te desea muchas comodidades de jugabilidad sin en concreto es resident evil 4 un juego de la compañía capcom es te juego todo 6 años en caseiro para fue un tanto extra.

---

**Final del programa**

UNAE Redacción en acción: Mediadores didácticos para la producción textual. U.E. Zaira (Cuenca - Ecuador) junio 2019

Nombre Completo: Santiago David Edad: 12  
Curso: 7<sup>o</sup>B Paralelo: 7<sup>o</sup>B

1. Escriba las actividades que hace en un día normal (nos referimos a su rutina diaria) de ser posible en forma de una historia.  
 Bueno ya me levanto agoro madamente así mi historia comienza así: comenzo leñe con cereal es lo primero que se hace a mi mente a k usare mi computadora tengo que actualizar los paganos de mi investigación ok estoy listo para hacer mis pruebas después de comer, me voy al baño y me cepillo los dientes me siento a ver mis pagamos, mis tablas salgo a jugar y juego con papi ya a eso se se va asustando el día.

2. Seleccione un tema y luego escriba un texto que explique lo que sabe sobre ese tema.

Jugar videojuego  Ver series de televisión  
 Ver videos en Youtube  Escuchar música

se muy bien que la mayoría de mi tiempo es investigador en la historia, más de los videojuegos se que los videojuegos dependen de la memoria rom de luz o lo que a veces directamente tengo una computadora más a menos antigua pero que eso para decir para saber mi videojuegos cuando escucho himn que le viene a la mente bueno sino sabes es normal eso solo se encuentra en el disco duro de una consola o una abuja en la mayoría de consolas son ps4 xbox one: xbox one ps4 etc puede decir que se mucho más pero es muy largo y puede avanzar con todo chao.

Fuente: PET de estudiante participante en la muestra.

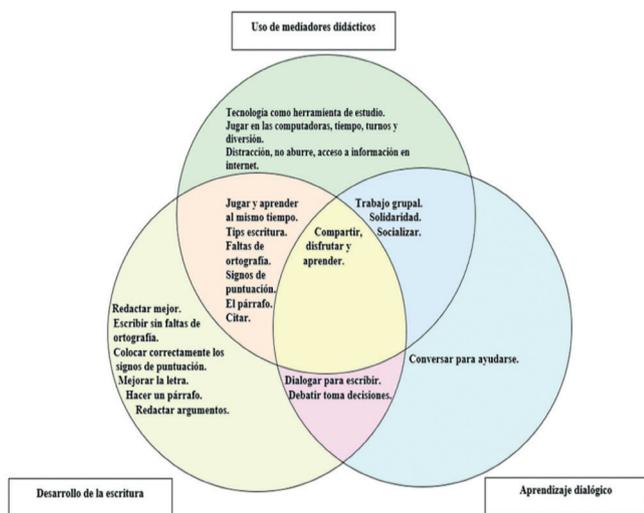
Esta comparación demuestra un cambio entre las características y el dominio del grupo en la redacción de textos. En específico los estudiantes incrementaron la construcción de oraciones compuestas delimitadas por el signo de la coma; de la misma forma se observa un incremento en el uso de los conectores textuales tales como: por consiguiente, así como, pero, en cambio, además, también, etc. En cuanto a las reglas gramaticales los estudiantes realizan composiciones que cumplen con al menos cinco oraciones para formar un párrafo y lo cierran con una conclusión. Se observa que los estudiantes utilizan la información de la prueba, para argumentar e integrar información propia de las experiencias, para redactar sus ideas tomando en cuenta la fuente. Estas habilidades se demostraron en cuanto sus composiciones cumplían

con las estructuras básicas de un texto académico. Finalmente los estudiantes tuvieron un incremento en las habilidades para componer poemas en rima y con al menos dos estrofas (sugerencia en la prueba).

## Análisis de grupo focal a través de Diagrama de Venn

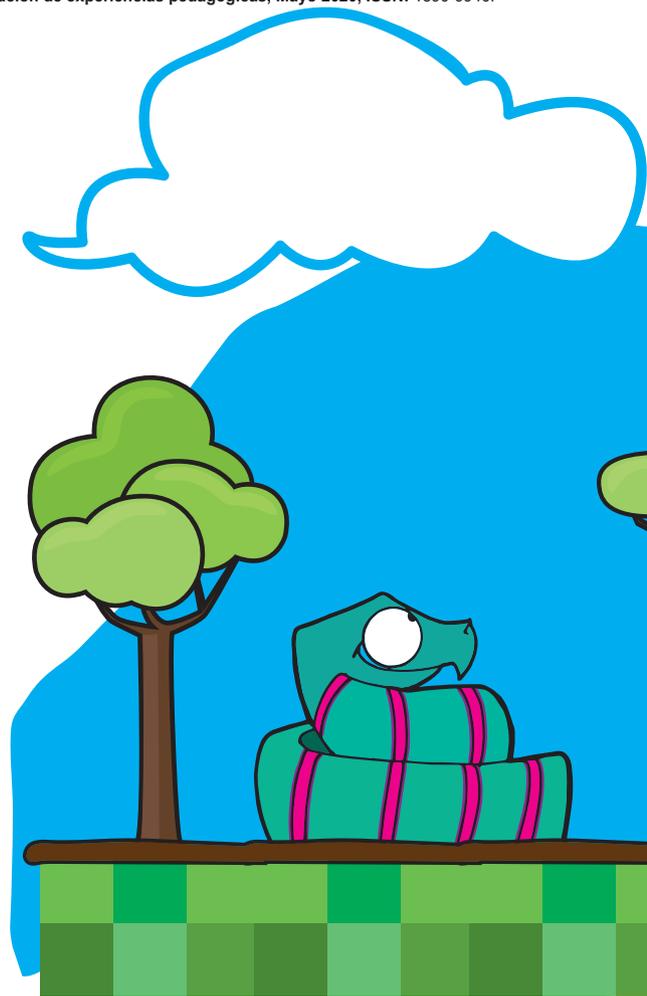
Luego de recoger la información del grupo focal se sintetizaron las ideas más relevantes a través de tablas, se consolidaron las opiniones más reiterativas en un Diagrama de Venn (gráfico de representación útil). En este sentido, se plasmaron en el diagrama, las respuestas de los participantes en función de las categorías (uso de mediadores didácticos, desarrollo de la escritura y aprendizaje dialógico), con la finalidad de comprender las relaciones que se generaron entre las mismas.

Gráfico 4. Diagrama de Venn a partir del análisis grupo focal para generar conceptos en común.



Elaboración: Los autores.

El Gráfico 4 demuestra relaciones e interrelaciones entre las categorías de análisis. Por un lado, el uso de los mediadores permitió que la tecnología se aproveche como herramienta de estudio; además que el ambiente de aprendizaje se vuelve más ameno y divertido. Por otro lado, la relación con el desarrollo de la escritura permitió a los estudiantes jugar y aprender. Es decir, a través del uso de los mediadores didácticos los estudiantes aprendieron: tips para redactar, signos de puntuación, el párrafo, cómo citar y reglas ortográficas, de una manera lúdica. Además, el trabajar con los mediadores didácticos posibilitó que los estudiantes trabajen en grupo, practiquen la solidaridad y socialicen.



También, se observa en la categoría desarrollo de la escritura, una mejora en la redacción de textos; lo que afecta notablemente en el proceso de escritura que se ha desarrollado durante todo el programa. Por un lado, los estudiantes afirman que existe menor número de faltas de ortografía en sus redacciones y hacen un mejor uso de los signos de puntuación. Por otro lado, conocen la estructura de un párrafo y la redacción de argumentos.

En la categoría de aprendizaje dialógico se observa que los estudiantes conversan e interactúan para ayudarse. Mientras que, la relación con el desarrollo de la escritura arroja como resultado que los estudiantes dialogan para escribir y debaten para decidir. Finalmente, las interrelaciones entre las tres categorías demuestran que los estudiantes comparten, disfrutan y aprenden durante la aplicación del programa REA.

## Conclusiones

Se puede concluir, en base a los resultados generales del proyecto, que el programa de intervención "Redacción en Acción" fue eficaz y



adecuado a las necesidades de los estudiantes del 7mo grado EGB, paralelo "B"; además que la recolección de la información necesaria, permitió generar experiencias y conocimientos útiles en el contexto estudiado, para mejorar de esta forma, la calidad educativa de la institución.

El uso de los mediadores didácticos: infografía, audiovisuales, WebQuest y juego digital, contribuyeron a mejorar el desarrollo de la escritura a partir de actividades vinculadas con la redacción, sintaxis, léxico, conectores textuales y estructura poética.

El desarrollo del programa diseñado en función de las necesidades específicas de los estudiantes permitió que se alcance la macrodestreza de escribir. Los resultados concuerdan con lo señalado en cuanto a las dimensiones de la producción debido a que los estudiantes cumplen la función registrativa, cuando utilizan la información expuesta en los diez encuentros, para redactar de forma concisa; la función manipulativa se expresó mediante las citas utilizadas en sus textos; la función epistémica se evidencia en las conclusiones de los párrafos; y la función comunicativa se evidencia al utilizar los encuentros en espacios de aprendizaje dialógico al interactuar con los estudiantes.

En forma general los estudiantes desarrollaron conocimientos sobre la estructuración de oraciones compuestas para expresar de forma eficiente sus ideas; fueron conscientes de la ortografía y gramática necesarias para un texto, emplearon los signos de puntuación y acentuación necesarios, utilizaron oraciones para redactar párrafos que responden a su estructura básica, integraron información extra por medio de fuentes o experiencias propias, citaron el origen de esa información extra, adoptaron una postura crítica sobre el tema, realizaron conclusiones y en última instancia, crearon composiciones que tenían belleza literaria cumpliendo con las estructuras poéticas. En definitiva, los datos demuestran que



los estudiantes incrementaron sus conocimientos y por acción directa los pudieron utilizar para redactar textos de acuerdo a su intención comunicativa.

Las herramientas de recolección de información (Pruebas PET entrada - salida y grupo focal) además del método de análisis de texto por categorías, demostraron la efectividad del programa "REA" en el grado específico. La comparación de los resultados obtenidos al finalizar el programa de intervención, determinaron que, el uso de los mediadores didácticos facilita el aprendizaje dialógico, a través de la interacción, la socialización y el intercambio de ideas se generan procesos de aprendizaje. En definitiva, la escritura puede ser desarrollada a partir del uso de medios tecnológicos.

## Referencias bibliográficas:

- Álvarez, J. y Gayou, L. (2005). *Cómo hacer investigación cualitativa. Fundamentos y metodología*. Paidós.
- Amadeo, M. y Chaab, C. (2016). Material para realizar el diagnóstico del área de Lengua. Dirección de planificación de la calidad educativa.
- Barros, C. y Barros, R. (2015). Los medios audiovisuales y su influencia en la educación desde alternativas de análisis. *Revista Universidad y Sociedad*, 7(3), 26-31. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2218-36202015000300005](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202015000300005).
- Cabrera, A. y Pelayo, N. (2001). *Lenguaje y Comunicación (Los libros de El Nacional)*. Caracas.
- Chaverra - Fernández, D., & Bolívar, W. Escritura multimodal digital, formas alternativas de comunicación y su incidencia en el aprendizaje de estudiantes de Educación Básica Primaria. *Revista Lasallista de Investigación*, 13(1), 181-187. [www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1794-44492016000100015&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1794-44492016000100015&lng=en&nrm=iso). ISSN 1794-4449.
- Cassany, D., & Aliagas, C. (2007). Miradas y propuestas sobre la lectura. *Aula: de innovación educativa*. 2007;(162): 18-22.
- González, R. (2003). Propuesta de intervención en los procesos cognitivos y estructuras textuales en niños con DAE. *Psicothema*, 15(3), 458-463. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=72715319>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación: Roberto Hernández Sampieri, Carlos Fernández Collado y Pilar Baptista Lucio (6a. ed.)*. McGraw-Hill.
- Higueras, E. y Quintana, J. (2009). Las webquests, una metodología de aprendizaje cooperativo, basada en el acceso, el manejo y el uso de información de la red. *Octaedro*.
- Klopfer, E., y Yoon, S. (2005). Desarrollando juegos y simulaciones para las tendencias tecnológicas juveniles de hoy y mañana de la tecnología. Vincular la investigación y la práctica para mejorar el aprendizaje. Vol. 49(3), 33-41.
- Lewin, K. (1992). Acción-investigación y problemas de las minorías. *Revista de Psicología Social*, vol. 3, N°2, pp. 229 – 240. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/2903452.pdf>
- López, L., Duque, C., Camargo, G., y Parra, A. (2014). Comprensión y producción textual narrativa en preescolares. *Psicología desde el Caribe*, 31(1), 39-58. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=21330429003>
- Marqués, G. (2000). Curso sobre el uso didáctico del multimedia- III: planificación de sesiones de clase con soporte de programas multimedia. *Comunicación y Pedagogía*, 159, pp. 35-38.
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2016). *Currículo de los niveles de educación obligatoria*. MINEDUC.
- Moreno, F. (2012). Proyecto de innovación educativa sobre la formación para las personas que acceden a la prueba de acceso a la Universidad para mayores de 25 años. *Vivat Academia*, año XIII, n° 116. <http://www.ucm.es/info/vivataca/numeros/n116/DATOSS.htm#pro>
- Rubiela, A. (2000). Dificultades de aprendizaje de la Lengua y la Literatura. *EDUCERE*, vol. 4, pp.147-150.
- Saad, M. A. (2000). Redacción. Grupo Editorial Patria
- UNESCO. (2013). *Enfoques estratégicos sobre las TICs en educación en América Latina y el Caribe*. Obtenido de <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Santiago/images/ticsesp.pdf>
- UNESCO. (2015). *Guía básica de recursos educativos abiertos (REA)*. Obtenido de <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000232986>
- Vanegas, D., Celis, R. & Becerra, J. (2016). Modelo interdisciplinar de intervención pedagógico-didáctica propulsor de un proceso de enseñanza-aprendizaje de calidad. *Revista Universidad y Sociedad*, 8(1), 151-158.
- Vélaz de Medrano, C. y Vaillant, D. (2009). ¿Profesores el futuro aún tardará mucho? En Novoa, A. *Aprendizaje y desarrollo profesional docente*. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI).





# Entorno Virtual de Aprendizaje Gamificado para el currículo ecuatoriano

## Gamified Virtual Learning Environment for the Ecuadorian Curriculum

**Jimmy Muñoz**  
Universidad Nacional de Educación  
xander.loja@gmail.com

**Recepción:** 05 de abril de 2020.  
**Aceptación:** 21 de mayo de 2020.

### Resumen

GAME MATH es un Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA), cuyo diseño se basa en las fases del aula invertida y la gamificación, gestionado por un Sistema de Gestión del Aprendizaje (LMS). Esta herramienta educativa se aplica desde el año 2016 en una institución educativa de la ciudad de Cuenca, donde lo usan cerca de 400 estudiantes, para las asignaturas de Matemáticas, Ciencias Naturales, Lengua y Literatura, Estudios Sociales y proyectos escolares en el nivel de Educación General Básica elemental, medio y Bachillerato General Unificado. Sus principales características son las secuencias didácticas acordes al currículo ecuatoriano y sus recursos educativos digitales como: VideoQuiz con foros colaborativos, infografías interactivas, talleres o juegos y test de conocimientos. Actualmente, se ha implementado un EVA en servicio web autónomo que ha dado acceso gratuito a un aproximado de 250 usuarios, entre docentes y estudiantes de todo el Ecuador.

**Palabras Clave:** Entorno Virtual de Aprendizaje, Recursos Educativos Digitales, Aula Invertida, Gamificación.

### Abstract

GAME MATH is a Virtual Learning Environment (VLE), whose design is based on the phases of inverted classroom and gamification, managed by a Learning Management System (LMS). This educational tool is applied since 2016 in an educational institution in the city of Cuenca, where it is used by nearly 400 students, for the subjects of Mathematics, Natural Sciences, Language and Literature, Social Studies and school projects at the elementary, middle and high school level. Its main characteristics are the didactic sequences according to the Ecuadorian curriculum and its digital educational resources such as: VideoQuiz with collaborative forums, interactive computer graphics, workshops or games and knowledge tests. Currently, an EVA has been implemented in an autonomous web service that has given free access to approximately 250 users, including teachers and students from all over Ecuador.

**Keywords:** Virtual Learning Environment, Digital Educational Resources, Inverted Classroom, Gamification.

## Introducción

Encontrar tecnología en espacios sociales dentro de una sociedad que cada día es más digitalizada, es común, por ello todos los actores educativos deben procurar innovar sus formas de acceso a la información y contenidos para la generación de nuevos conocimientos y competencias básicas, de cara a la era digital. Además, los estudiantes que conforman actualmente las aulas de clase, tienen estilos de aprendizaje muy particulares donde indudablemente usan la tecnología, siendo necesario un cambio metodológico y el uso de Tecnologías para el Aprendizaje y el Conocimiento, o también llamadas TAC (Expósito et al., 2017).

Ante el escenario socio educativo descrito, los dispositivos móviles y el internet, disponibles en prácticamente todos los espacios de interacción humana como las instituciones educativas, demandan la innovación de los procesos de enseñanza y aprendizaje para que estos sean mediados por las TAC con una finalidad didáctica a la infraestructura tecnológica y faciliten el acceso a los datos, información, actividades y otros recursos digitales que pueden ser usados desde el mismo lugar y al mismo tiempo, por diversos usuarios; lo que se conoce como ubicuidad.

Una de las metodologías activas es el Aula Invertida, que según Hinojo et al. (2019) sus beneficios son: el aumento de la motivación de los estudiantes, el desarrollo de la competencia de trabajo en equipo y la mejora de los resultados académicos por situar al estudiante como creador de sus propios conocimientos, empleando el entorno que los rodea y sobremodo las TAC que son las fuentes de consulta, retroalimentación y almacenamiento de la información. Cabe mencionar también que el Aula Invertida implica a las familias de los estudiantes en su proceso de aprendizaje, como por ejemplo GAME MATH, donde se ha configurado un sistema Moodle como LMS (Sistema de Gestión del Aprendizaje), el cual genera notificaciones automáticas con el padre/madre/representante legal cuando el estudiante debe realizar actividades.

Es claro que el aula invertida requiere de tecnología para lograr un verdadero cambio metodológico y para ello existen una gran variedad de herramientas web gratuitas o libres que promueven otras técnicas innovadoras como la gamificación, estas hacen posible el aprendizaje a través de juegos, retos, cuestionarios u otras actividades, mediante dinámicas como la recompensa o la recolección de



puntos y componentes, como los niveles o insignias, que motivan al estudiante a insertarse activamente en la creación del conocimiento (Alejandre, 2017).

Por otro lado, es necesario tener un espacio virtual donde se puedan crear secuencias didácticas que enlacen los recursos educativos digitales creados con las TAC, el Aula Invertida y la gamificación, y es allí donde entra en juego el concepto de Aula Virtual, que según Aguilar et al. (2018) tiene como principales ventajas la incorporación de multimedia, de nuevas formas de representación de la información y la ubicuidad; además, no se necesita ser un experto en informática para utilizarlo. GAME MATH contiene secuencias didácticas organizadas en base al currículo ecuatoriano, lo cual permite al docente y estudiante, encontrar fácilmente el tema, la actividad o el recurso que necesita para su aprendizaje, mismos que al ser usados generarán premios virtuales como insignias o un ranking que da sentido a la gamificación mediante el LMS.

Teniendo en cuenta estas nuevas formas de enseñar y aprender, el docente debe seleccionar cuál es la mejor manera de transmitir el conocimiento para lograr que el estudiante asimile apropiadamente los contenidos y tenga el mayor beneficio de las horas que emplea en su aprendizaje. Sin embargo, las grandes posibilidades de innovar mediante el uso de tecnología no son bien aprovechadas por los docentes, por factores como el no querer salir de la zona de confort, como lo manifiesta Arce (2019) que además, como docente, indica que “nuestra gran tarea es propiciar espacios y procurar estrategias de mediación, que coadyuven en el alcance de los más altos estándares de calidad y beneficio para nuestros aprendientes”.

El Ministerio de Educación del Ecuador (2018) ha desarrollado políticas e iniciativas como la capacitación a docentes en cuanto al uso de tecnología en su labor pedagógica, y la dotación de infraestructura tecnológica como acceso a internet y dispositivos móviles (tabletas) para usar recursos educativos digitales y aplicar el Aula Invertida, todo esto como parte de un proyecto denominado Agenda Educativa Digital 2017-2021, pero que lastimosamente no es puesta en práctica en las aulas; un ejemplo de ello es la Unidad Educativa “Ciudad de Cuenca” donde solamente 5 docentes usan la herramienta GAME MATH, y a pesar de esta limitación, en la institución se ha generado un importante alcance en cuanto al de estudiantes usuarios del recurso, donde incluso se evidencia mucho más sus beneficios debido a la situación vivida a nivel mundial por la pandemia del COVID-19 que ha requerido de educación virtual.

Otra forma de evidenciar el tradicionalismo en la enseñanza es que los docentes aún se limitan a proyectar videos y diapositivas para sustituir los carteles, la pizarra y la tiza, dejando al estudiante como mero receptor en clases, que prácticamente se vuelven magistrales. La verdadera innovación debe ir más allá y por ello es necesario que el docente sea competente en el uso de las herramientas tecnológicas educativas, para lograr que se cumpla el objetivo del bachiller ecuatoriano “preparar al individuo para la vida”, en torno a tres valores fundamentales “ser justos, ser innovadores y ser solidarios” (Ministerio de Educación, 2016).

A lo dicho, hay que agregar lo establecido en el artículo 347 de la Constitución de la República del Ecuador, en el numeral 1 y 8, la Ley Orgánica de Educación Intercultural en su artículo 3 y 5, y el Acuerdo Nro. MINEDUC-ME-2016-00015-A, que en resumen establecen lineamientos y bases normativas de uso de las TAC en la educación, lo cual no sucede y por ende la educación ecuatoriana sigue produciendo bajos niveles de rendimiento académico. Constancia de lo dicho son los resultados del Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes para el Desarrollo (PISA-D), desarrollado por el Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEVAL) en el año 2018, donde se identificó que el 50% de estudiantes no logran ni siquiera el nivel dos en lectura, el 70% no logran el dominio básico de las matemáticas y el 52,7% tampoco en Ciencias (<http://www.evaluacion.gob.ec/evaluaciones/pisa-documentacion>).





## Propuesta

La Gamificación es considerada como una herramienta fundamental en el futuro, pues crea compromiso y facilita el aprendizaje, así como innovaciones en el aula. Ortiz et al. (2018) concluyen que la gamificación tiene influencia en el desarrollo cognitivo de los estudiantes, usando sus emociones a lo largo del proceso. Por otro lado, Dolores y Chávez (2020) estudiaron el Aula Invertida en una comunidad rural del Ecuador y concluyeron que la educación necesita mejoras y constante innovación para responder a la exigencias de la sociedad en la que nos desenvolvemos, siendo la tecnología educativa la que facilita metodologías activas como la analizada, para aportar innovación al proceso educativo, aún cuando las escuelas no dispongan de tecnología de punta.

GAME MATH, a diferencia de otras herramientas y plataformas web, está diseñado por parciales, es decir, en base al currículo ecuatoriano, para facilitar al docente y estudiante una mejor organización en su proceso de enseñanza y aprendizaje, respectivamente. El Aula Invertida y la Gamificación son la propuesta de innovación metodológica, mientras la innovación tecnológica se define por la creación y uso de los recursos educativos digitales y los cursos virtuales a través de un sistema Moodle.

La accesibilidad y ubicuidad de los contenidos fomentan el aprendizaje autónomo, colaborativo, el análisis y reflexión sobre conceptos aplicados a su entorno natural, y la autoevaluación para que los estudiantes desarrollen aprendizajes significativos mediante las secuencias didácticas propuestas en las asignaturas de Matemáticas, Ciencias Naturales, Lengua y Literatura, Estudios Sociales y proyectos escolares.

GAME MATH ha sido partícipe de concursos donde ha sido reconocido con mención por la Organización Internacional de Comunicación Educativa (ILCE), y seleccionado como proyecto innovador por la Universidad Nacional de Educación (UNAE) y Ministerio de Educación del Ecuador para las "IV Jornadas de escuelas innovadoras", en el 2019. Actualmente se encuentra en la fase 2 del XII Concurso Nacional y VII Iberoamericano de Excelencia Educativa, organizado por la fundación FIDAL.

Por lo antes mencionado, el objetivo de este trabajo es desarrollar una propuesta de innovación educativa, mediante un Entorno Virtual de Aprendizaje Gamificado, para los procesos de enseñanza y aprendizaje, aplicando el aula invertida en las cuatro asignaturas básicas del currículo ecuatoriano.

## Desarrollo

El desarrollo de GAME MATH ha sido posible gracias a la colaboración de varios docentes que desarrollan los RED (Recursos Educativos Digitales) y sus actividades y contenidos que forman a las secuencias didácticas, basándose en los contenidos del texto del estudiante (libro). Principalmente se han creado VideoQuiz, infografías, talleres, foros y cuestionarios para la resolución de problemas, los cuales tienen retroalimentación automática. Todo esto se estructura de acuerdo a las fases del aula Invertida como se lo muestra en la siguiente Gráfico.

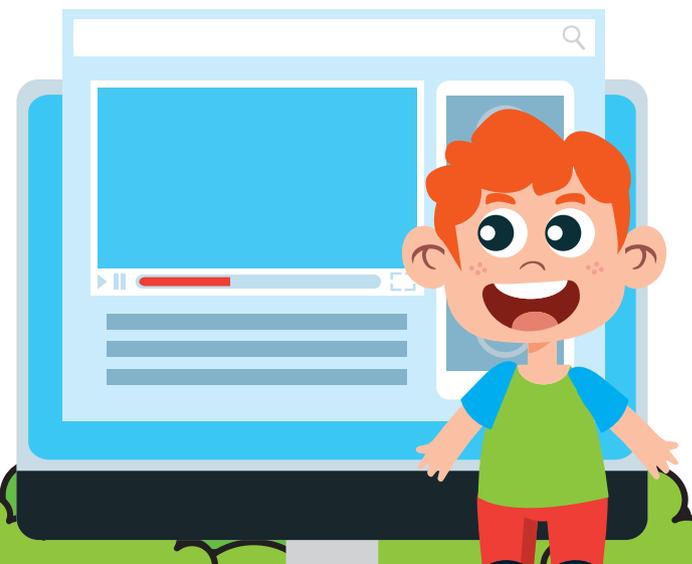
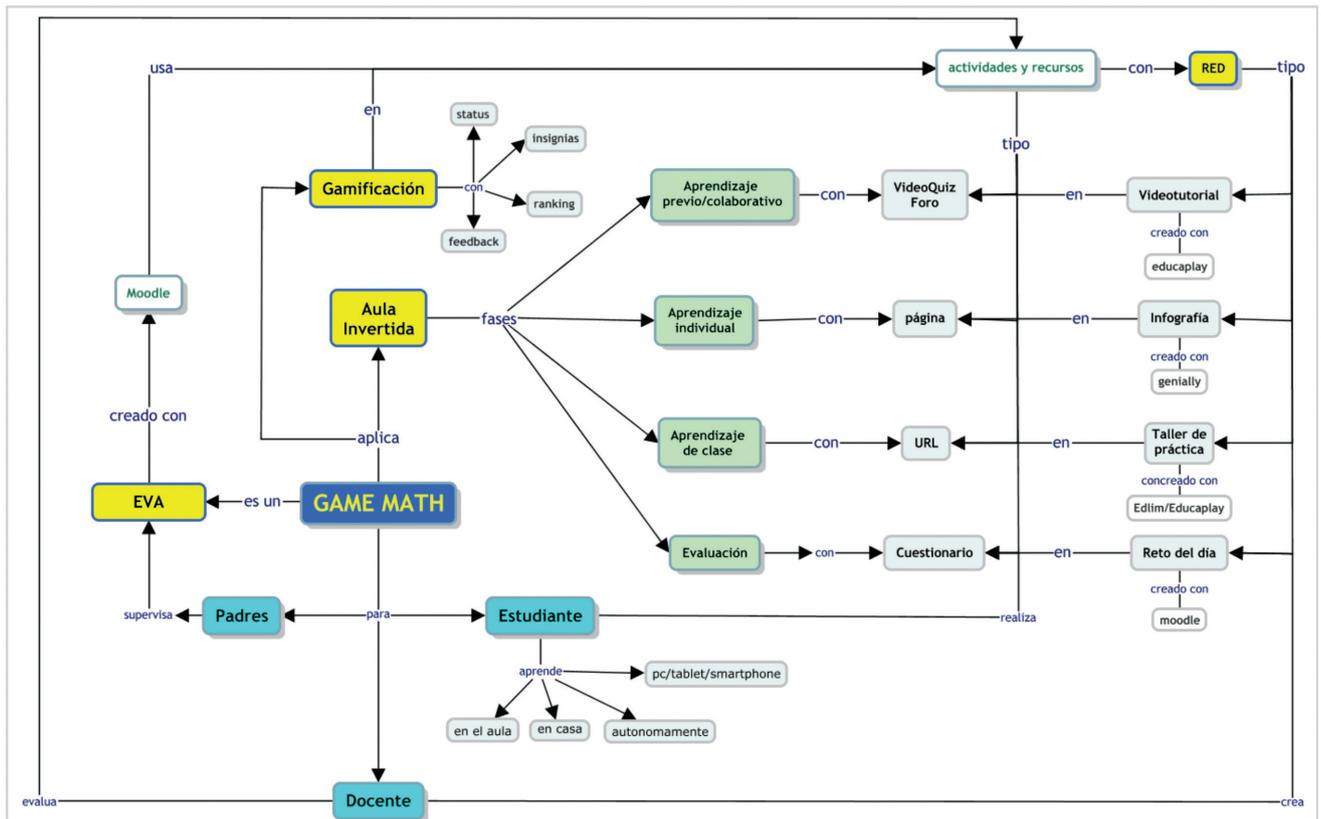


Gráfico 1. Diseño instruccional de GAME MATH.



Elaboración: El autor.

Este proyecto propone que las fases por la Aula Invertida no se apliquen estrictamente como su teoría lo indica, pues sugiere una adaptación que permita al estudiante trabajar dentro o fuera de clases, como parte de la asignatura o como refuerzo académico (ver Tabla 1). La idea principal es que la plataforma educativa pueda ser usada en la educación formal y no formal, es decir por parte del docente en las asignaturas, o por los estudiantes que deseen acceder gratuitamente para reforzar sus conocimientos.

Los docentes que decidan emplear GAME MATH en sus clases podrán dar seguimiento al proceso de aprendizaje de cada estudiante a través de los informes automatizados por el LMS. Los estudiantes podrán verificar su rendimiento académico mediante sus calificaciones en los cuestionarios, además de tener una sección que muestra las insignias ganadas por completar cada secuencia didáctica. Los padres o representantes legales se mantienen informados con las notificaciones que envía el LMS a sus correos

electrónicos, lo cual sucede cuando hay actividades pendientes de realizar o se completa una temática específica.

Tabla 1. Descripción de las fases del Aula Invertida aplicada en GAME MATH

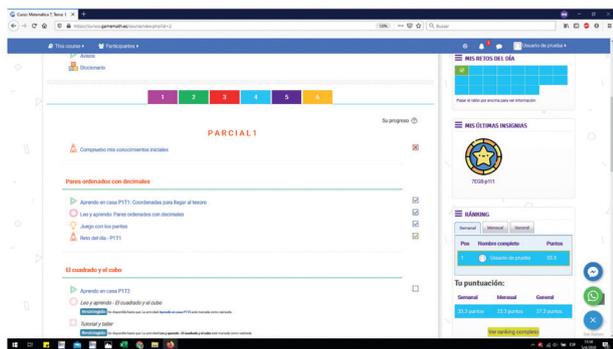
Fase del Aula Invertida	Herramientas Web/ RED	Recurso/actividad del LMS - Moodle
Aprendizaje previo Aprendizaje colaborativo	Educaplay / VideoQuiz	Foro
Aprendizaje Individual	Genially / Infografía	Página
Aprendizaje de clase	Educaplay / Taller o juego	URL
Evaluación	Ninguna	Cuestionario

Elaboración: El autor

Nota. Esta tabla muestra las fases del Aula Invertida y su aplicación mediante una determinada actividad, construida con herramientas web y un LMS.

Los RED como los videoquiz, infografías y talleres son creados con herramientas web independientes del LMS para facilitar su reutilización en otros proyectos. El LMS gestiona los cursos virtuales creados y gestiona los procesos de enseñanza aprendizaje.

**Gráfico 2. Vista del curso Matemática 7 en GAME MATH**



**Fuente:** Herramienta Game Math

Nota. Esta captura de pantalla muestra la interfaz del curso virtual para la asignatura de Matemática del séptimo grado de Educación General Básica, en su parcial 1.

Por cada secuencia didáctica planteada, se presentan cuatro actividades acordes al currículo ecuatoriano, que son ejecutables desde dispositivos con acceso a internet o mediante un navegador web, puesto que son compatibles con sistemas IOS, Android y Windows.

**Aprendizaje previo y colaborativo:** proporcionan videotutoriales u otros recursos educativos digitales para la comprensión previa de la temática a tratar en clases, construyendo conocimientos de forma individual y colaborativa.

Tipos de RED: videoquiz en Educaplay o infografías en Genially.

Fuentes de recursos: YouTube o sitios web con licencias CC.

Forma de implementación: se crea el VideoQuiz en Educaplay y luego se lo incorpora en un foro de Moodle donde el estudiante analiza y responde una pregunta.

## Título: Aprendo en casa

**Aprendizaje Individual:** el estudiante construye sus propios conocimientos observando y analizando problemas y/o ejercicios resueltos.

Tipos de RED: infografías en Genially o páginas informativas de Moodle.

Fuentes de recursos: Internet, libro del MINEDUC.

Forma de implementación: se crea un recurso Página en Moodle donde se inserta el contenido multimedia, o una infografía desde la herramienta Genially.

## Título: Leo y aprendo.

**Aprendizaje de clase:** el estudiante realiza actividades prácticas, talleres o juegos que contienen retroalimentación para corregir errores en la asimilación de conocimientos.

Tipos de RED: talleres y/o juegos con Educaplay, Khan Academy u otros enlaces de plataformas educativas externas.

Fuentes de recursos: Internet, libro del MINEDUC.

Forma de implementación: se crea un taller o actividad con Educaplay o EdiLim, estableciendo un tiempo determinado de juego, mientras el puntaje se mostrará en base a los aciertos de forma automática por la herramienta web.

## Título: Taller – juego – juego y aprendo.

**Evaluación:** se implementan evaluaciones con preguntas de opción múltiple, verdadero o falso, ordenar frases, completar enunciados o completar gráficos para comprobar los conocimientos adquiridos.



Tipos de RED: cuestionarios de Moodle.

Fuentes de recursos: Internet, libro del MINEDUC.

Forma de implementación: se crea un cuestionario de tres preguntas por cada temática, con un tiempo de 30 minutos. Se debe obtener un puntaje mínimo de 7/10 para que el LMS le otorgue automáticamente una insignia.

## Título: reto del día

La Gamificación se configura en el LMS con bloques de insignias, barras de progreso, ranking y diccionario, los cuales mostrarán varios elementos que motivarán a los estudiantes para completar las actividades y obtener altos puntajes, que a su vez exigen un alto rendimiento académico. Con esto, cada usuario (docente, estudiante, padres o representantes legales) puede llevar un control del progreso en las secuencias didácticas.

Tabla 2. Descripción de los bloques del LMS para gamificación

Bloque	Elementos de gamificación	Plugin LMS
Mis últimas insignias: presenta las insignias obtenidas por el cumplimiento de las actividades.	-Dinámica: recompensa -Mecánica: recolección -Componente: insignia	Insignias 
Barra de Progreso: indica los "retos del día" que debe cumplir, y cuales han sido ya resueltos.	-Dinámica: logros -Mecánica: recolección -Componente: cuadrícula	Barra de progreso 
Ranking: mostrará los nombres de los 10 estudiantes con mayores puntajes.	-Dinámica: competición/status -Mecánica: recolección/puntos -Componente: cuadro de posiciones	Ranking 
Diccionario: muestra términos y conceptos relacionados a los contenidos de la asignatura. El estudiante tiene la posibilidad al estudiante de insertar nuevas palabras, y cuando inserte 3 completará la actividad para obtener una insignia.	-Dinámica: competición -Mecánica: recolección -Componente: insignia	Glosario 

Elaboración: El autor.

El aula invertida, la gamificación, los RED y el LMS conforman esta propuesta de innovación que puede ser ubicada en el nivel 3 del modelo SAMR (Sustitución, Ampliación, Modificación y Redefinición) la cual define cómo transformar actividades de aprendizaje con tecnología, generando aprendizajes significativos en los estudiantes, mientras se desarrollan habilidades cognitivas de orden superior (Bloom). Este modelo fue desarrollado por el Dr. Ruben Puentedura (Nicolau, 2017).

## Recursos

En Ecuador, para cada institución educativa que cuente con docente de Informática existe una Circular del Ministerio de Educación (MINEDUC-VE-2016-0001-C) que describe las actividades que este profesional debe realizar, entre las cuales destaca el "Acompañamiento y asesoramiento a los docentes de las diferentes áreas en las horas clase que hayan sido planificadas en el laboratorio de Informática", por lo cual, esta propuesta de innovación educativa describe las funciones de los recursos humanos.

Gráfico 3. Roles de los creadores de contenidos y RED para GAME MATH

- Da soporte a usuarios en el EVA
- Mejora y actualiza LMS
- Soporte y actualización de software y hardware del centro de cómputo o dispositivos tecnológicos
- Extrae reportes de los estudiantes

Coordinador TIC



- Planifica las clases
- Define el tipo de actividades y RED a crear
- Define cuestionarios para retos del día
- Crea e implementa los RED
- Registra calificaciones

Docente innovador



Elaboración: El autor.

En cuanto a los recursos tecnológicos, se requerirán herramientas de software y hardware para crear, implementar y ejecutar GAME MATH en las instituciones educativas donde se impartan clases con este medio de aprendizaje y enseñanza de matemáticas.

## Herramientas de software

- Moodle: es un Sistema de Gestión del Aprendizaje (LMS) diseñado para proporcionar a educadores, administradores y estudiantes un sistema integrado único, robusto y seguro para crear ambientes de aprendizaje personalizados. La versión recomendada a instalarse es la 3.6.1 (Moodle, 2019).
- Extensiones de Moodle: se trata de Plugins que dan funcionalidades extras al LMS, para este proyecto se requieren tres que permiten gamificar el EVA.
  - Plugin Ranking block: Muestra en pantalla un listado de estudiantes con puntajes que se otorgan según el cumplimiento de actividades o uso de recursos.
  - Plugin Progress bar: Muestra un bloque con íconos y colores que indican las actividades cumplidas y las que no.
  - Plugin Tema essential: se recomienda usar el tema (plantilla de diseño principal) por su versatilidad, usabilidad y fácil edición de estilos HTML y CSS.
- Hosting, dominio y servicios web controlados con CPanel: estos componentes de software se deben adquirir con una empresa proveedora de servicios web, con los cuales se instalará el sistema LMS (Moodle) y algunas otras funcionalidades en caso de ser requeridas por el coordinador TIC.

- Herramientas de creación de RED: las herramientas externas a Moodle son Educaplay; Edilim que exporta paquetes SCORM que permiten registrar en Moodle las calificaciones de las actividades de forma automática; Genially para crear infografías y GeoGebra para los recursos interactivos de resolución de ejercicios.
- Herramientas para uso de GAME MATH: para que los estudiantes puedan usar el EVA en sus dispositivos móviles, computadores o tabletas se requiere que el sistema operativo que usen tenga instalado Firefox y Java, el primero es un navegador web y el segundo es un plugin de este, para ejecutar aplicaciones online.
- Acceso a internet: al ser un EVA se requiere de un ancho de banda mínimo de 1 MB por cada computador para que el rendimiento sea óptimo y no genere caídas de los servicios web.
- Se recomienda usar Veyon que es un software gratuito y de código abierto para la supervisión de la computadora y la gestión del aula que admite Linux y Windows (Veyon, 2020).

## Herramientas de hardware

- Los padres, estudiantes y los docentes requerirán de un dispositivo con acceso a internet sea este un computador, tableta o teléfono inteligente para acceder al EVA.
- El centro de cómputo deberá estar equipado con proyector, un computador para docente, un computador para cada estudiante, dispositivos de acceso a internet cableado e inalámbrico (router, cables estructurado, switch). Se recomienda usar dispositivos de reserva de energía como reguladores de voltaje y/o UPS.



## Implementación

Almenara y Gimeno (2019) en su estudio sobre TIC y formación docente mencionan al modelo SAMR como una guía a seguir para innovar la educación. Sin embargo, es necesario indicar que la innovación no se limita exclusivamente a la implementación de recursos de software y/o hardware, sino también a transformar las formas de construir conocimientos mediante metodologías activas como el aula invertida o gamificación, transformando el rol de mediadoras en enriquecedoras de los contenidos y actividades, a las herramientas TIC.

En el contexto descrito, para llevar a cabo la implementación de GAME MATH como proyecto de innovación educativa se plantean ocho pasos que se describe en la Gráfico 4.

**Gráfico 4. Fases para la implementación de GAME MATH.**



Elaboración: *El autor.*

- **Fase 1:** para concientizar a los docentes sobre los beneficios de las TAC, EVA y RED en el proceso educativo, las autoridades deben empoderarse y aprobar GAME MATH como proyecto de innovación educativa. Luego, se les presenta a los docentes la estructura y forma de implementación de la propuesta, definiendo los participantes y roles de cada uno.
- **Fase 2:** es necesario crear un equipo interdisciplinario para el desarrollo, con quienes se deben coordinar reuniones de trabajo constantes para planificación de actividades y presentación de resultados.
- **Fase 3:** es indispensable que exista un coordinador TIC (docente de Informática) que se encargue de instalar la infraestructura tecnológica, realice la adquisición de servicios web, instalación y configuración de Moodle,

Plugins y Plantilla web. En esta fase todos los participantes deberán ser capacitados para el uso de herramientas web para la creación de actividades e implementarlas en el LMS.

- **Fase 4:** el coordinador TIC diseñará lineamientos y formatos web para que los docentes asuman la tarea de creación e implementación de los Recursos Educativos Digitales en el Entorno Virtual de Aprendizaje.
- **Fase 5:** Los docentes que no hayan sido parte del proyecto deben ser capacitados en el uso del LMS y los Recursos Educativos Digitales para que GAME MATH sea aplicado por todos y de esta forma lograr mejores resultados y grado de participación de toda la comunidad educativa.
- **Fase 6:** el coordinador TIC debe realizar una revisión de aspectos de técnicos de funcionamiento en el servidor web para activar el acceso de todos los estudiantes en GAME MATH.
- **Fase 7:** una vez puestos en marcha todos los componentes de software y hardware, los docentes deberán ser asistidos técnica y pedagógicamente por el coordinador TIC y los participantes del proyecto. El coordinador TIC deberá extraer métricas para analizar los resultados por parte de directivos y docentes, y con ello poder tomar decisiones de mejora y correctivos, de ser necesario. Los estudiantes y padres serán atendidos mediante un chat en vivo que dispondrá el LMS, además de recibir tutoriales de uso de GAME MATH.
- **Fase 8:** finalizado el año lectivo se realiza un informe del proyecto para difundir y socializar los resultados con otras instituciones educativas que pueden tomar esta iniciativa de innovación.

GAME MATH es una propuesta de innovación educativa mediante el uso de la tecnología, por lo cual es necesario que las instituciones educativas cuenten con los recursos económicos, tecnológicos y humanos para implementar los ocho pasos antes descritos.

Estudios como “Aula Invertida en la educación básica rural” de Dolores y Chávez (2020), dicen que a pesar de las limitaciones de conectividad en las escuelas resulta pertinente emplear el Aula Invertida, puesto que genera competencias digitales, pensamiento lógico y crítico de los estudiantes. Entonces, GAME MATH como proyecto de innovación no puede limitarse únicamente por la falta de tecnología, pero si debe analizarse y definir las formas de hacer llegar los recursos digitales a los estudiantes, teniendo como opción un servidor local, o el uso de memorias USB para almacenarlos.

## Resultados e impacto

Quizá una de las grandes limitantes es la formación que los estudiantes tienen en cuanto al uso de internet y del computador, lo cual sucedió en el año 2016 cuando se empezó a usar GAME MATH, pero que en la actualidad ha sido solventado con procesos de inducción para los estudiantes y docentes participantes. La falta de Ciencias de la Computación en el currículo ecuatoriano, la cual fue eliminada en el 2016, impide que los estudiantes dispongan de conocimientos referentes al uso de herramientas web. Para este proyecto se ha tratado de solucionar este inconveniente diseñando una interfaz sencilla y amigable para el usuario (estudiante y docente) que permita comprender el funcionamiento y desarrollo de las diversas actividades y recursos, mientras va generando implícitamente competencias digitales en estudiantes y docentes.

Los diferentes cursos virtuales creados se encuentran disponibles en dos servidores web, el propio del proyecto que es [www.gamemath.ec](http://www.gamemath.ec), y el de la institución educativa donde se aplica en la ciudad de Cuenca, [www.uecc.edu.ec](http://www.uecc.edu.ec). Para acceder a cada uno de los cursos puede usarse los siguientes datos.

- Enlace: <https://cursos.gamemath.ec>
- Usuario: usuariodeprueba
- Clave: uSUARIO.2020

**Tabla 3. Cursos virtuales creados para las asignaturas del currículo ecuatoriano**

Asignatura	Parciales (unidades didácticas) con recursos
Matemática 2 BGU	4
Matemática 1 BGU	4
Matemática 8 EGB	1
Matemática 7 EGB	1-2-3-4-5-6
Matemática 6 EGB	1-2-3-4-5-6
Matemática 5 EGB	1-2-3-4-5-6
Matemática 4 EGB	1-2-3-4-5-6
Ciencias Naturales 7 EGB	3-4-5-6
Ciencias Naturales 6 EGB	3-4-5-6
Ciencias Naturales 5 EGB	1-2-3-4-5-6
Ciencias Naturales 4 EGB	4-5
Estudios Sociales 4 EGB	4
Estudios Sociales 7 EGB	1
Lengua y Literatura 7 EGB	4
Lengua y Literatura 5 EGB	4
Investigación en Ciencia y Tecnología	4
Curso para docentes (creación de recursos educativos digitales y aulas virtuales)	4
Computación 1	1-2-3-4-5-6
Computación 2	1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12

Elaboración: El autor

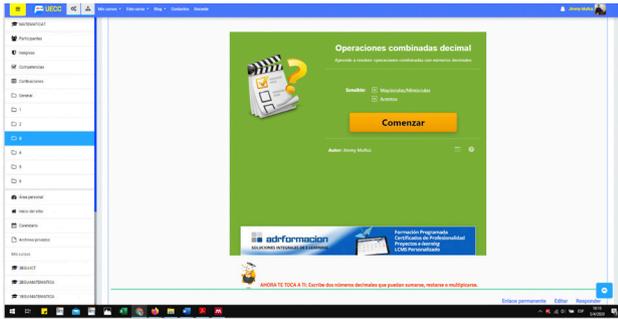
Cabe mencionar que los cursos de computación son una réplica del proyecto “coddic” que fue uno de los ganadores del banco de ideas del SENESCYT en el año 2016, del cual es parte el creador de GAME MATH. Estos cursos han sido aplicados para proyectos escolares en el ámbito de Ciencia y Tecnología, pues están diseñados para la creación de videojuegos con software libre y/o gratuito, y conceptos de Ciencias de la Computación.

A continuación, se detallan ejemplos de temas desarrollados en dos asignaturas con las que se trabajó en el periodo 2018-2019 en una institución educativa de la ciudad de Cuenca, donde además se imparten las clases en ambientes de aprendizaje desde la Educación General Básica, y tienen como modelo educativo el Aula Invertida usando GAME MATH.

- **EJEMPLO 1**
- **Asignatura:** Matemática.
- **Tema:** Operaciones combinadas con números decimales.
- **Nivel:** 7mo de EGB.

**Aprendizaje previo/colaborativo:** consiste en enviar como tarea de casa la observación de un videoquiz referente al tema, en este caso tomado del canal de YouTube “El profe Julio”, insertado en un foro que plantea una pregunta que evidencia lo comprendido por el estudiante.

**Gráfico 5. VideoQuiz y foro en Matemática 7 de GAME MATH**

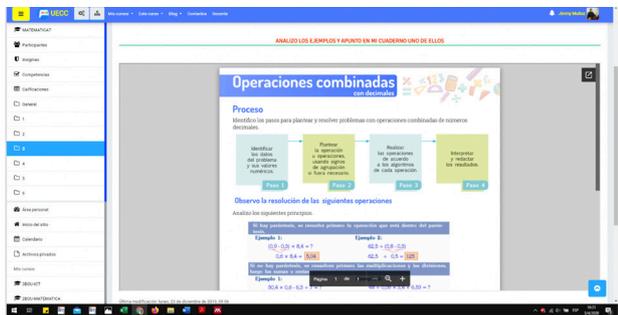


Fuente: [www.gamemath.ec](http://www.gamemath.ec)

**Aprendizaje individual:** el estudiante debe realizar lecturas y análisis de ejercicios resueltos para interiorizar conceptos y procesos para la resolución de problemas. Estos archivos complementan el aprendizaje previo que se realiza desde casa.

En el Gráfico 6 se muestra un archivo PDF que facilita el acceso a la información desde casa, y dispositivos móviles, evitando así el tener que transportar dicho documento a casa como peso adicional en su mochila escolar.

**Gráfico 6. Infografía en Matemática 7 de GAME MATH**



Fuente: [www.gamemath.ec](http://www.gamemath.ec)

**Aprendizaje de clase - Juego y aprendo:** El docente busca en internet recursos (juegos, talleres u otros) que sean acordes al tema de clase y que tengan licencias libres de Copyright. En el siguiente ejemplo se muestra un juego matemático tomado de GeoGebra e insertado como recurso URL en Moodle.

**Gráfico 7. Taller con GeoGebra en Matemática 7 de GAME MATH**

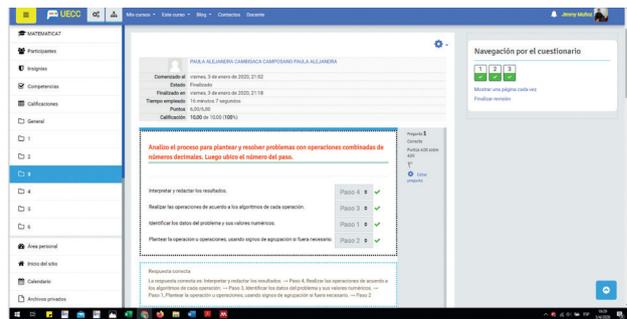


Fuente: [www.gamemath.ec](http://www.gamemath.ec)

**Evaluación:** a estas actividades se les denomina “Reto del día” y consisten en cuestionarios de 3 a 5 preguntas que plantean la resolución de problemas o ejercicios matemáticos. Aquí se usan preguntas de tipo completar conceptos (respuesta corta), relacionar conceptos o fórmulas (emparejamiento), seleccionar respuestas correctas (selección múltiple), crear organizadores gráficos o esquemas (arrastrar y soltar sobre una imagen). Los “Retos del día” registran automáticamente las calificaciones de cada estudiante y en base a ellas el LMS otorga las insignias (gamificación).

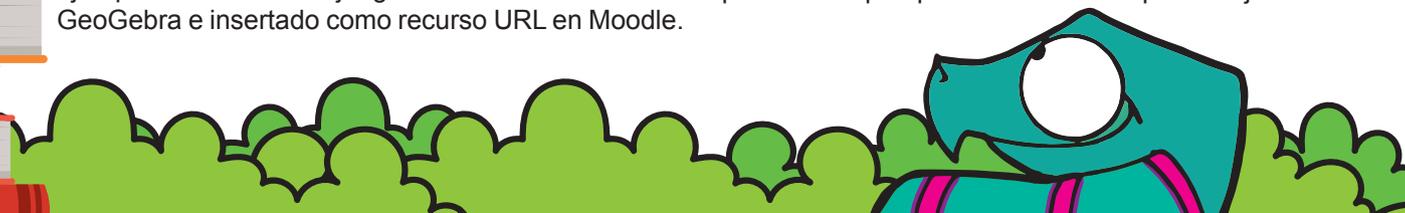
En el siguiente ejemplo se muestra una pregunta de tipo emparejamiento donde se debe seleccionar el número de paso de acuerdo a una descripción.

**Gráfico 8. Cuestionario en Matemática 7 de GAME MATH**



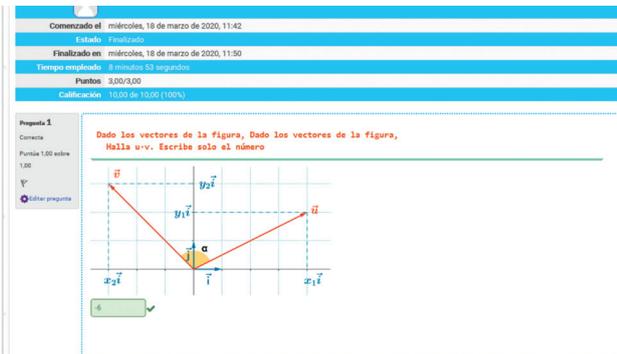
Fuente: [www.gamemath.ec](http://www.gamemath.ec)

Como se puede observar estas actividades (reto del día) contienen retroalimentación automática, que puede ser revisada por el estudiante o los padres desde casa, para dar seguimiento al rendimiento académico y verificar los aprendizajes logrados. Esto permite que los conocimientos sean retroalimentados para evitar que queden vacíos de aprendizaje.



En la Gráfico 9 se muestra una pregunta de tipo respuesta corta donde el estudiante debe resolver el problema en su cuaderno y contestar en el cuadro de texto. Como se puede evidenciar en estos dos ejemplos de preguntas, el objetivo es no dejar de lado el cuaderno ni los lápices, sino más bien dotar de una nueva herramienta para que el aprendizaje se generado al ritmo y estilo de cada usuario.

**Gráfico 9. Cuestionario calificado en Matemática 2BGU de GAME MATH.**



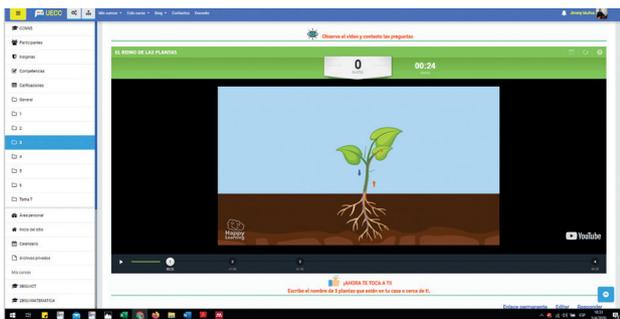
Fuente: [www.gamemath.ec](http://www.gamemath.ec)

## EJEMPLO 2

- **Asignatura:** Ciencias Naturales.
- **Tema:** El reino de las plantas.
- **Nivel:** 5to de EGB.

## Aprendizaje previo/colaborativo

**Gráfico 10. VideoQuiz en Ciencias Naturales 5 de GAME MATH**



Fuente: [www.gamemath.ec](http://www.gamemath.ec)

## Aprendizaje Individual

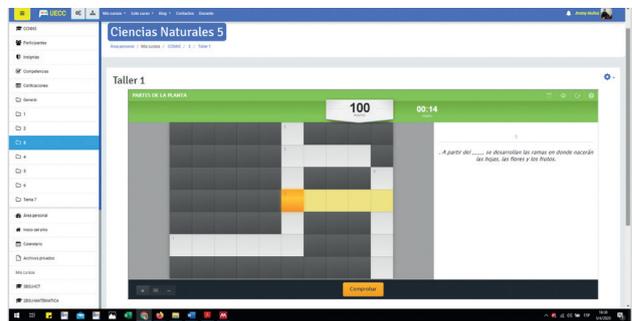
**Gráfico 11. Infografía en Ciencias Naturales 5 de GAME MATH**



Fuente: [www.gamemath.ec](http://www.gamemath.ec)

## Aprendizaje de clase

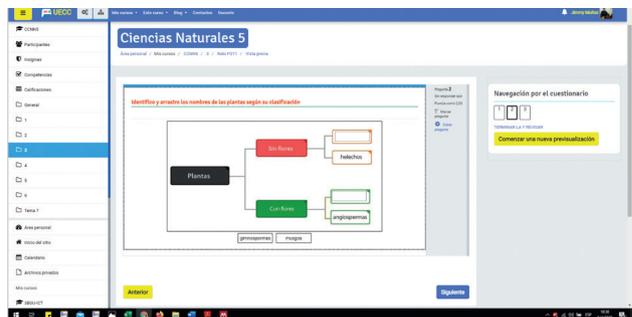
**Gráfico 12. Taller en Ciencias Naturales 5 de GAME MATH**



Fuente: [www.gamemath.ec](http://www.gamemath.ec)

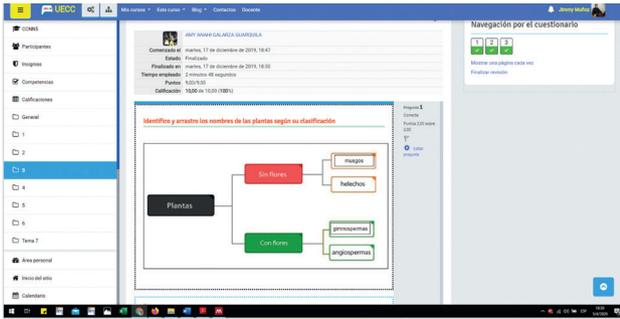
## Evaluación

**Gráfico 13. Cuestionario en Ciencias Naturales 5 de GAME MATH.**



Fuente: [www.gamemath.ec](http://www.gamemath.ec)

**Gráfico 14. Cuestionario calificado en Ciencias Naturales 5 de GAME MATH.**



Fuente: [www.gamemath.ec](http://www.gamemath.ec)

GAME MATH se aplicó desde el periodo escolar 2016-2017, a partir del quimestre 2, con el quinto, sexto y séptimo grado de Educación General Básica, progresivamente. Para el año 2018 ya se insertó como apoyo tecnológico en las asignaturas de Matemáticas y Ciencias Naturales. Las clases de apoyo tecnológico consisten en tomar 1 hora semanal de cada asignatura para trabajar las secuencias didácticas en el laboratorio de computación, con cada grupo de estudiantes (paralelos), los cuales en promedio tienen 21 estudiantes y van numerados desde la letra A hasta la C. Las calificaciones obtenidas en las secuencias didácticas fueron consideradas como parte del insumo uno (actividades individuales) para la obtención del promedio general de cada parcial, considerando que se completan con dos insumos más, que son los de trabajo colaborativo y refuerzo académico.

La Tabla 4 muestra el rendimiento académico del quinto, sexto y séptimo grado en la asignatura de Matemática, de los paralelos participantes, entre el año 2016-2017 cuando no se usaba el EVA, y en 2017-2018 donde ya se implementó GAME MATH. En la Tabla 5 se refleja los promedios grupales en la asignatura de Ciencias Naturales, de igual forma antes y después de usar GAME MATH.

**Tabla 4. Promedios generales de 5to, 6to y 7mo de EGB, en la asignatura de Matemática, periodo 2016-2017 y 2017-2018**

Periodo/Grado	5 EGB	6 EGB	7 EGB
2016 - 2017	8,12	8,43	8,06
2017 - 2018	8,13	8,50	8,31

Elaboración: *El autor.*

Nota. Datos extraídos de los Informes de calificaciones de la institución educativa.

**Tabla 5. Promedios generales de 5to, 6to y 7mo de EGB, en la asignatura de Ciencias Naturales, periodo 2017-2018 y 2018-2019**

Periodo/Grado	5 EGB	6 EGB	7 EGB
2017 - 2018	8,16	8,31	8,36
2018 - 2019	8,60	8,32	8,39

Elaboración: *El autor*

Nota. Datos extraídos de los Informes de calificaciones de la institución educativa.

Se puede evidenciar que en ambos casos el rendimiento académico grupal es superior cuando se usa GAME MATH, sea que se compare en grupos diferentes (en forma vertical) o en el mismo grupo (en forma diagonal) como se observa en las Tablas 4 y 5. En el periodo actual, 2019-2020, se están trabajando las cuatro asignaturas básicas del currículo, es decir Estudios Sociales y, Lengua y Literatura, que no se habían implementado anteriormente. Estudios como los de Suárez et al. (2018) también determinan que el uso de tecnología y apoyos visuales mejoran el rendimiento académico, pero que es necesario la orientación de los docentes y padres de familia para que no suceda lo contrario, más perjudicial que beneficioso.

Por otro lado, GAME MATH favorece también a la labor docente permitiendo la interacción continua con los estudiantes, facilita el proceso de enseñanza y la evaluación, aplicando metodologías activas e innovadoras. Otro resultado favorable es que el rendimiento académico e involucramiento de los estudiantes mejora de manera significativa. Actualmente se aplican las evaluaciones formativas y sumativas mediante GAME MATH en las asignaturas antes mencionadas. Esta propuesta de innovación educativa se usa en educación formal en dos instituciones educativas, una en la ciudad de Cuenca y otra en Loja. Asimismo, es usado por cientos de



estudiantes de diversos lugares del Ecuador que han solicitado acceso gratuito a través de un formulario en línea implementado en el servidor web particular del proyecto ([www.cursos.gamemath.ec](http://www.cursos.gamemath.ec)).

Ante la situación actual del país por la pandemia de la COVID-19, el creador de GAME MATH ha promocionado por redes sociales la suscripción gratuita de usuarios para poder apoyar a los estudiantes que se encuentran en casa aislados. Actualmente se está beneficiando a un aproximado de 1000 usuarios que pertenecen a varias instituciones educativas del país.

logran desarrollar competencias digitales, teniendo como punto de origen que los docentes tampoco cuentan con dichas habilidades, por ello el creador de GAME MATH ha desarrollado un curso virtual gratuito para docentes donde se implementado temáticas que les permitan adquirir competencias digitales. Estos contenidos están organizados conjuntamente con la Red Ecuatoriana de Pedagogía, con quienes también se dictaron talleres gratuitos online mediante el canal de YouTube. Esta iniciativa nace por la gran necesidad de compartir conocimientos para que los docentes puedan afrontar la educación online que ha demandado la pandemia del COVID-19.

**Gráfico 15. Datos de cursos y usuarios actuales en GAME MATH.**



Fuente: [www.gamemath.ec](http://www.gamemath.ec)

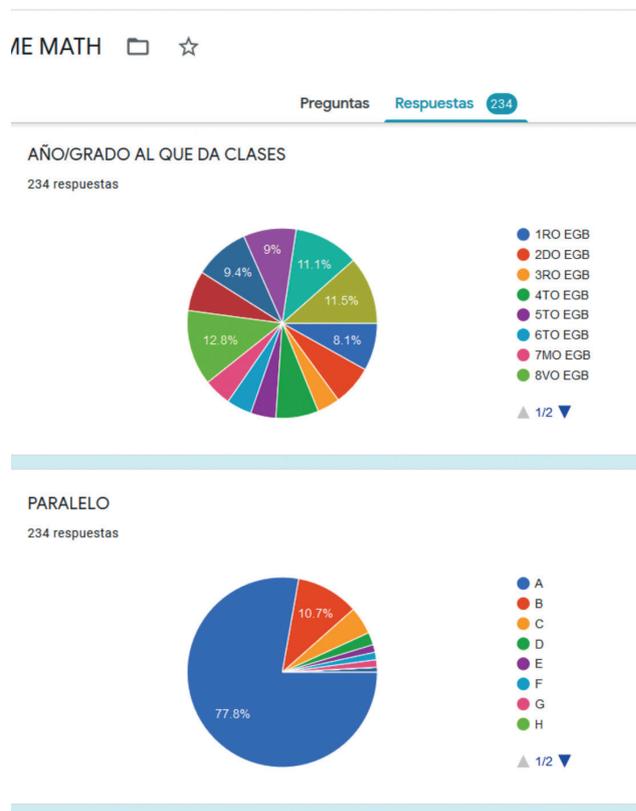
**Gráfico 16. Número de usuarios (estudiantes) inscritos gratuitamente en GAME MATH**



Fuente: [www.gamemath.ec](http://www.gamemath.ec)

Suárez Urquijo et al. (2019) dice que, aunque la educación virtual cada día es más común, gracias a sus funcionalidades y ventajas, los estudiantes no

**Gráfico 17. Número de docentes inscritos gratuitamente en GAME MATH**



Fuente: [www.gamemath.ec](http://www.gamemath.ec)



**Tabla 6. Planificación de talleres gratuitos para docentes**

Objetivos	Temas de clase
- Identificar Herramientas web gratuitas y de software libre, para la creación de recursos educativos digitales e implementarlos en aulas virtuales.	- Educaplay para creación de VideoQuiz. - Genial.ly para creación de infografías interactivas. - Demostración de uso de VideoQuiz en GAME MATH <a href="http://www.gamemath.ec">www.gamemath.ec</a> - Demostración de uso de infografía en monosabio <a href="http://www.monosabio.org">www.monosabio.org</a>  Enlace a video: <a href="https://youtu.be/70iZsNePRTA">https://youtu.be/70iZsNePRTA</a>
- Crear secuencias didácticas con recursos educativos digitales en un aula virtual creada con Moodle.	- Breve descripción del Aula Invertida. - Creación de una secuencia didáctica con recursos educativos digitales, aplicando las fases del Aula Invertida en un curso de Moodle. - Gamificación de la secuencia didáctica.  Enlace a video: <a href="https://youtu.be/t2Fqcu65KY">https://youtu.be/t2Fqcu65KY</a>
- Crear cuestionarios para la evaluación de aprendizajes, usando cursos gratuitos con Moodle.	- Creación de un cuestionario gamificado de matemáticas usando Moodle. - Demostración de creación de un curso virtual gamificado y gratuito con Moodle de <a href="http://www.gamemath.ec">www.gamemath.ec</a>  Enlace a video: <a href="https://youtu.be/K2_DaLXCwIA">https://youtu.be/K2_DaLXCwIA</a>

Fuente: El autor.

## Discusión y conclusiones

Cantador (2016) dice que la inserción de tecnología en el campo educativo permite el aumento de la motivación, una mejor colaboración entre los estudiantes y el manejo de las emociones como elementos facilitadores del proceso de enseñanza y aprendizaje, por lo cual es necesario una transición desde las TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación) a las TAC (Tecnologías para el Aprendizaje y el Conocimiento). En el año 2016, en la Unidad Educativa “Ciudad de Cuenca” (UECC), antes de ser creado e implementado GAME MATH todos los docentes desaprovechaban la disponibilidad de la infraestructura tecnológica, lo cual es una problemática que se evidencia aún, pues varios de ellos no han decidido cambiar su modelo pedagógico, simplificando el uso de las TIC a mostrar videos o diapositivas, tanto es sus planificaciones como prácticas pedagógicas.

Los docentes siguen dentro de su zona de confort y una de las formas de evidenciarlo es el poco uso registrado en la plataforma de Recursos Educativos Digitales Educar Ecuador, o simplemente se puede analizar en las instituciones educativas propias, como emplean las TIC y/o TAC, en el caso de pertenecer a una. Sin embargo, quienes han decidido innovar, como es el caso de la UECC, evidencian las mejoras en los rendimientos académicos de sus estudiantes

a cargo, la motivación que generan los recursos educativos digitales gamificados, y la automatización de informes y reportes académicos con el uso del Sistema de Gestión del Aprendizaje Moodle.

Para solventar las necesidades de una educación adaptada a la era digital, hace falta que las herramientas tecnológicas y las capacitaciones en competencias digitales lleguen a todos los docentes. Actualmente sólo se ha llegado a 463 instituciones con la Agenda Educativa Digital en cuanto a la capacitación del Aula Invertida, y a 88 en cuanto a la dotación de kits tecnológicos ( <https://educacion.gob.ec/ejes-agenda-educativa-digital/4>), por ello es necesario tomar iniciativas propias como docentes para construir una nueva educación mediada por las tecnologías. En este sentido, Almenara y Gimeno (2019) indican que la inversión en el desarrollo de competencias digitales en los docentes es más importante que comprar tecnología para las instituciones educativas, lo cual permita generar nuevas formas de enseñar y por ende de aprender.

Suárez Urquijo et al. (2019) también coinciden en que las competencias del siglo XXI, tienen como parte de ellas, la formación en uso, aplicación y creación de tecnología que fomenten el protagonismo de los estudiantes en procesos investigativos, desarrollo del pensamiento crítico y ético, lo cual se trabaja desde el origen de GAME MATH, en el año 2016; generando nuevas formas de enseñar y aprender, favoreciendo gratuitamente a varias instituciones educativas del país, lo cual le ha hecho ser reconocido por su potencial de innovación en cuanto a metodologías y uso de tecnología educativa.

Por otro lado, la gamificación es una tendencia que cada vez se afianza e inserta más en la educación, logrando procesos activos, recreativos y motivacionales que tienen como finalidad regular los procesos de aprendizaje, metacognición, evaluación y reforzamiento, lo cual ha sido analizado en el análisis bibliográfico de Ortiz et al. (2018), que confirma lo dicho. En GAME MATH la gamificación se automatiza con las funcionalidades propias del Sistemas de Gestión del Aprendizaje (LMS), mediante insignias, ranking y puntajes que han despertado



mayor interés en los estudiantes por el uso de los recursos educativos digitales para aprender mientras se divierten. Un proyecto similar aplicado en Perú determinó que “los procesos de gamificación por videojuegos permitieron tomar el medio virtual como herramienta para mejorar la creatividad en los estudiantes para resolver un problema como operaciones matemáticas” (Holguin et al., 2019).

Otro elemento necesario para educar en la era digital es el manejo de LMS como Moodle que soporta paquetes SCORM (*Shareable Content Object Reference Model*) y que permite implementar actividades desarrolladas en otras herramientas web como Educaplay, Edilim, Genially que son compatibles con dispositivos móviles y facilitan la ubicuidad de los contenidos y recursos, como se lo hace en GAME MATH.

El unificar tecnología con metodologías activas como el Aula Invertida generan mejores y mayores aprendizajes en los estudiantes por la motivación intrínseca que ellos tienen por el uso de dispositivos e internet. GAME MATH establece un modelo basado en resultados educativos y funcionalidades tecnológicas que facilitan procesos de innovación mediados por las TAC en cualquier asignatura o institución educativa.

Finalmente, si analizamos los resultados obtenidos en la institución educativa de Cuenca, se puede evidenciar que el rendimiento académico es superior cuando se usa GAME MATH. Podemos entonces concluir que el implementar el uso de las TAC mediante la metodología del Aula Invertida y técnicas de gamificación permiten elevar el rendimiento académico de los estudiantes, aprovechando la infraestructura tecnológica institucional y de los hogares. En un futuro se espera buscar entidades públicas y/o privadas que financien un desarrollo más amplio y poder llegar a más estudiantes e instituciones educativas.

## Referencias bibliográficas

- Aguilar, D. R., Guerra, M. J., y Cabrera, N. C. (2018). El aula virtual. Una alternativa tecnológica para el aprendizaje. *Revista Cognosis*, 3(1), 2046-2069. <https://doi.org/10.1109/COMST.2015.2457491>
- Alejandro, M. J. L. (2017). *Buenas prácticas en la docencia universitaria con apoyo de TIC*. Universidad de Zaragoza.
- Almenara, J. C., y Gimeno, A. M. (2019). Las Tecnologías de la Información y Comunicación y la formación inicial de los docentes. Modelos y competencias digitales.

*Profesorado*, 23(3), 247-268. <https://doi.org/10.30827/profesorado.v23i3.9421>

Arce, C. A. (2019). Flipped Classroom o Clase Invertida. *Revista Académica Arjé*, 2, 27-32. <http://www.e-historia.cl/e-historia/flipped-classroom-o-clase-invertida/>

Cantador, I. (2016). La competición como mecánica de gamificación en el aula. En *Gamificación en aulas universitarias* (pp. 1-131). <https://core.ac.uk/download/pdf/78545392.pdf>

Dolores, D., y Chávez, Z. (2020). Aula Invertida en la educación básica rural. *Revista Electrónica Formación y Calidad Educativa*, 115-133.

Expósito, E. O., Fuentes, E. M., y Martínez, J. R. (2017). Aplicación de las TAC en un entorno AICLE: Una experiencia de innovación en educación primaria. *Aula de encuentro: Revista de investigación y comunicación de experiencias educativas*, 1(19), 143-162.

Hinojo, F. J., Aznar, I., Romero, J. M., y Marín, J. A. (2019). Influencia del aula invertida en el rendimiento académico. Una revisión sistemática. *Campus Virtuales*, 8(1), 9-18. <http://uajournals.com/ojs/index.php/campusvirtuales/article/view/384/300>

Holguin, J., Taxa, F., Flores, R., y Olaya, S. (2019). Proyectos educativos de gamificación por videojuegos. *Edmetíc*, 9(1), 80-103. <https://doi.org/10.21071/edmetíc.v9i1.12222>

Ministerio de Educación. (2016). Currículo de los niveles de Educación Obligatoria. *Ministerio de Educación del Ecuador*, 1320. <https://doi.org/10.1103/PhysRevB.86.205105>

Ministerio de Educación del Ecuador. (2018). *Enfoque de la Agenda Educativa Digital*. [http://www.siteal.iipe.unesco.org/sites/default/files/sit\\_accion\\_files/siteal\\_ecuador\\_5017.pdf](http://www.siteal.iipe.unesco.org/sites/default/files/sit_accion_files/siteal_ecuador_5017.pdf)

Moodle. (2019). *Acerca de Moodle*. [https://docs.moodle.org/all/es/Acerca\\_de\\_Moodle](https://docs.moodle.org/all/es/Acerca_de_Moodle)

Nicolau, R. (2017). SAMR: un modelo para análisis de usos educativos de tecnologías da Era Digital. *Anais do XXIII Workshop de Informática na Escola (WIE 2017)*, 1(Cbie), 155. <https://doi.org/10.5753/cbie.wie.2017.155>

Ortiz, A., Jordán, J., y Agredal, M. (2018). *Gamificación en educación: una panorámica sobre el estado de la cuestión*. 44, 1-17. <https://doi.org/10.1590/S1678-4634201844173773>

Suárez, P. A., Vélez, M., y Londoño, D. A. (2018). *Las herramientas y recursos digitales para mejorar los niveles de literacidad y el rendimiento académico de los estudiantes de primaria*. 184-198.

Suárez Urquijo, S. L., Flórez Álvarez, J., y Peláez, A. M. (2019). Las competencias digitales docentes y su importancia en ambientes virtuales de aprendizaje. *Revista Reflexiones y Saberes*, 7511, 33-41.

Veyon. (2020). *Monitor and control. The classroom is yours*. <https://veyon.io/>



Bienvenidos  
lectores, en esta sección  
te ayudamos a  
comprender la misión de la  
Revista de divulgación  
Mamakuna





¡Yo soy la Guacamaya!

¡Y yo soy la Leoquina!



somos personajes de la mitología cañari



La Universidad  
Nacional  
de Educación

**UNAE**

Una publicación  
de experiencias  
pedagógicas  
que pretende  
impulsar el  
desempeño de  
docentes del  
país

Con el propósito  
de aportar a la  
Educación del  
Ecuador,  
edita la revista  
**Mamakuna**

¿Cómo  
Funciona?  
¿Qué  
encontrarás  
en ella?





De forma cuatrimestral se realiza una convocatoria masiva con una temática específica

Y todos los docentes investigadores y estudiantes, nacionales y extranjeros, pueden participar enviando su manuscrito

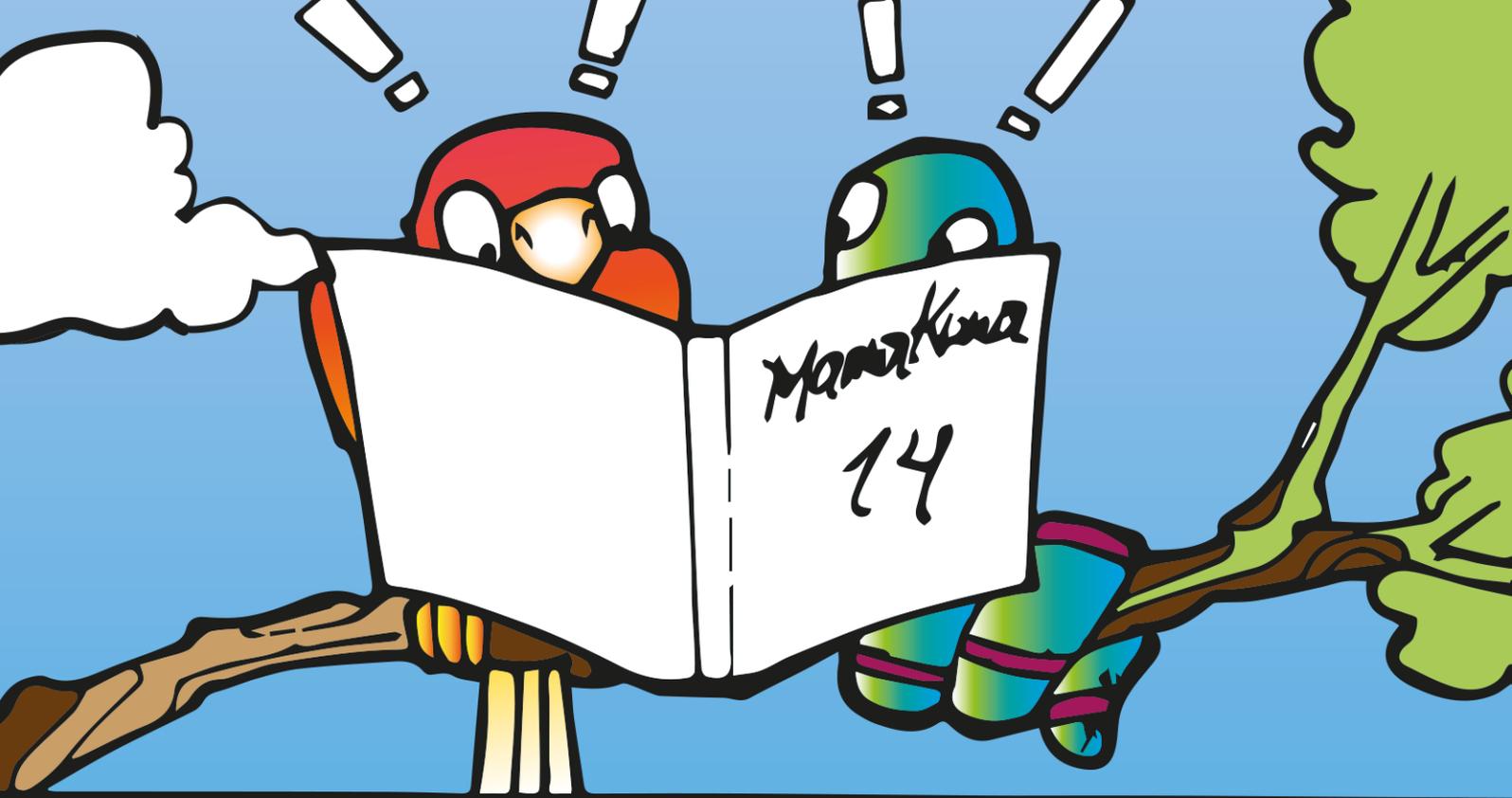
Los textos pasarán dos filtros de revisión de calidad para ser evaluados y tener un dictamen final: ser publicado o no.

De esta manera, se obtienen experiencias pedagógicas de calidad que puedan ser utilizadas en aula por otros docentes



Al ser una  
revista de divulgación  
los textos son  
de fácil  
compresión

Se busca con  
esto, que  
no solamente  
un público  
especializado  
lea Mamakuna



# Mamakuna

educación con amor

Revista de divulgación  
de experiencias pedagógicas

¡Eres docente!

¿Deseas compartir tus experiencias

pedagógicas?

***Te invitamos a enviar tu artículo mediante  
nuestra plataforma digital:***

<http://revistas.unae.edu.ec/index.php/mamakuna>

Descarga las directrices y formatos de entrega



