

Aplicación de las TIC, b-Learning y Pensamiento Computacional para el Fortalecimiento de las Competencias Matemáticas

Application of ICT, b-Learning, and Computational Thinking for the Strengthening of Mathematical Competencies

Mario Javier Parra-Vallejo¹

EDICIÓN: CIVTAC

- ✓ Recibido: 21/marzo/2022
- ✓ Aceptado: 22/julio/2022
- ✓ Publicado: 23/septiembre/2022

 Páginas: 29-41

País

¹Colombia

Institución

¹Universidad Metropolitana de Educación, Ciencia y Tecnología, UMECIT

Correo Electrónico

¹marioparra@umecit.edu.pa

ORCID

¹<https://orcid.org/0000-0002-1046-1543>

Citar así: APA / IEEE

Parra-Vallejo, M. (2022). Aplicación de las TIC, b-Learning y Pensamiento Computacional para el Fortalecimiento de las Competencias Matemáticas. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*, 14(2), 29-41. <https://doi.org/10.37843/rted.v14i2.312>

M. Parra-Vallejo, "Aplicación de las TIC, b-Learning y Pensamiento Computacional para el Fortalecimiento de las Competencias Matemáticas", RTED, vol. 14, n.º 2, pp. 29-41, sep. 2022.

Resumen

Las matemáticas son un tema bien conocido que no gusta en la básica secundaria, como indican las malas valoraciones y los bajos porcentajes de aprobación. Además, los datos de PISA demuestran que los estudiantes colombianos obtienen malos resultados en resolver problemas matemáticos, con resultados estadísticos menores a las previstas. El propósito general de este estudio es evaluar la efectividad del modelo didáctico basado en el b-Learning, el pensamiento computacional, fomentado en la gamificación y actividades desconectadas para fortalecer el aprendizaje de la competencia, resolver problemas matemáticos en los educandos de básica secundaria de Tumaco. La investigación se fundamenta bajo en el método hipotético-deductivo, paradigma positivista, con enfoque cuantitativo, de diseño experimental, tipo cuasiexperimental de campo y de corte transversal. Conformado de un grupo de control una agrupación experimental, enmarcando una muestra de 28 alumnos, la recolección de datos están la técnica e instrumentos como los cuestionarios: evaluación diagnóstica (pretest), evaluación final (postest) en el que se determinaron las comparaciones en el rendimiento de las actividades previstas, se aplicó un formulario de satisfacción a los educandos, donde se evidencio el impacto y percepción de todo el proceso en el que estarán inmersos. Finalmente, este modelo didáctico sirve como instrumento tecnológico para mejorar las actividades de enseñanza aprendizaje. Además, se evidencian que el uso del modelo didáctico y las estrategias de pensamiento computacional mejorará la motivación de los estudiantes para aprender matemáticas.

Palabras clave: b-Learning, pensamiento computacional, TIC, competencias, matemáticas.

Abstract

Mathematics is a well-known disliked subject in junior high school, as indicated by poor grades and low passing rates. In addition, the PISA data show that Colombian students perform poorly in solving mathematical problems, with lower statistical results than expected. The general purpose of this study is to evaluate the effectiveness of the didactic model based on b-Learning, computational thinking fostered in gamification, and disconnected activities to strengthen the learning of competence and solve mathematical problems in Tumaco secondary school students. The research is based on the hypothetical-deductive method, positivist paradigm, with a quantitative approach, experimental design, quasi-experimental field type, and cross-sectional. Made up of a control group and experimental group; the data collection is a sample of 28 students; the data collection is the technique and instruments such as questionnaires: diagnostic evaluation (pretest), final evaluation (posttest) in which the comparisons in the performance of the planned activities, a satisfaction form was applied to the students, where the impact and perception of the entire process in which they will be immersed were evidenced. Finally, this didactic model is a technological instrument to improve teaching-learning activities. In addition, using the didactic model and computational thinking strategies will improve the motivation of students to learn mathematics.

Keywords: b-Learning, computational thinking, ICT, skills, mathematics.

Introducción

Las matemáticas son un tema bien conocido que no gusta en la básica secundaria, como indican las malas valoraciones y los bajos porcentajes de aprobación. Además, los datos de PISA demuestran que los estudiantes colombianos obtienen malos resultados en resolver problemas matemáticos, con resultados estadísticos menores a las previstas (OECD, 2019), por ende, los bajos desempeños académico de los estudiantes, son producidos por: la apatía y desinterés de los estudiantes por aprender matemáticas, falta de entusiasmo de los alumnos por aprender, pérdida de hábitos de estudio del alumno, poca ayuda de los padres en esta pandemia, abandono o deserción del colegio, mucha empatía por los estudiantes, desconexión de contenidos con la realidad, vacíos e inconsistencias en los conocimientos, desinterés de los docentes por proponer estrategias que promuevan la motivación dentro del aula, entre otras.

Sumado a lo anterior, las TIC son trascendentales en las estrategias educativas para enfrentar situaciones como la COVID-19 que ha producido una pandemia. Según la posición de Barráez (2020) “la integración de las TIC en la educación ha abierto grandes posibilidades para enriquecer los procesos de enseñanza y de aprendizaje en los escenarios virtuales” (p.43), lo anterior es, los formadores están recomendado el uso de herramientas colaborativas como son las plataformas virtuales, recursos digitales, entre otros. Por consiguiente, la pandemia constituye una excelente oportunidad para agilizar la introducción, adopción de herramientas digitales, las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) que transformen el entorno educativo, en el que se incorpora un escenario híbrido entre la modalidad presencial con la virtual.

La implementación e innovación de un modelo didáctico *b-Learning* y el pensamiento computacional en las prácticas pedagógicas que permitan consolidar y fortalecer el proceso de enseñanza aprendizaje como mencionan los siguientes autores: Rojas (2019), en su tesis doctoral: “Escenarios de aprendizaje personalizados a partir de la evaluación del pensamiento computacional para el aprendizaje de competencias de programación mediante un entorno *b-Learning* y gamificación”. Casusol

(2016) en su tesis doctoral: “Modelo didáctico basado en el *b-Learning* para mejorar el aprendizaje de matemática financiera en los estudiantes del Instituto de Educación Superior”, y Troncoso-Rodriguez et al. (2010) en su propuesta investigativa: “El modelo *b-Learning* aplicado a la enseñanza del curso de matemática en la carrera de ingeniería”. Por tanto, este modelo didáctico potencializa el conocimiento en el estudiante.

El propósito general de este estudio es evaluar la efectividad del modelo didáctico basado en el *b-Learning*, el pensamiento computacional, fomentado en la gamificación y actividades desconectadas para fortalecer el aprendizaje de la competencia, resolver problemas matemáticos en los educandos de básica secundaria de Tumaco. Como consecuencia a todo lo anterior dicho, surge la propuesta, trata de investigar las ventajas de esta estrategia de aprendizaje (modelo didáctico), junto con las herramientas, recursos digitales interactivos, gamificación, que ayuden a mejorar el aprendizaje en los educandos que tenga la capacidad de resolver problemas matemáticamente, de que el modelo sea útil, lo cual permita motivar el interés por el aprendizaje, es interactivo, activo, independiente, dinámico, inventivo, novedoso, involucrarlos en la construcción de su propio aprendizaje.

Metodología

La presente investigación se enmarco bajo el paradigma positivista, según Hurtado (2010), investigar es desarrollar conocimiento a través de la verificación de hipótesis en términos positivistas, como afirma Ramos (2015) destaca que, bajo este paradigma, la realidad es medible y absoluta. El método es Hipotético-Deductivo. Pérez & Rodríguez (2017) plantean:

En este método, las hipótesis son puntos de partida para nuevas deducciones. Se parte de una hipótesis inferida de principios o leyes o sugerida por los datos empíricos, y aplicando las reglas de la deducción, se arriba a predicciones que se someten a verificación empírica, y si hay correspondencia con los hechos, se comprueba la veracidad o no de la hipótesis de partida. (p.11)

Con enfoque cuantitativo, para Gamboa (2018), las variables de intervalo y de razón son métricas, más apropiadas para variables de tipo cuantitativo, es de tipo correlacional, para Hernández-Sampieri et al. (2014) en su

metodología existen estudios exploratorios, descriptivos, correlacionales como también explicativos. Esta investigación trata de un estudio de tipo cuasiexperimental con un enfoque

cuantitativo, ya que se recogerán datos o componentes de los numerosos atributos, así mismo, características clave de cualquier fenómeno a analizar de la Institución Educativa a investigar, aparte de eso se analizarán, así como también se medirán los datos.

En cuanto al diseño Experimental, como menciona Ramos (2015) que bajo este modelo la información es cuantificable, es amplia, igual que la interacción entre los expertos como las causas de investigación debe ser controlada para no obstruir el avance de la investigación.

El diseño pretext y posttext fue elegido entre las opciones que ofrece la cuasi-experimentalidad, según Hernández-Sampieri et al. (1997) afirma:

Es similar al de con posprueba únicamente y grupos intactos, solamente que a los grupos se les administra una preprueba. La cual puede servir para verificar la equivalencia inicial de los grupos (si son equiparables no debe haber diferencias significativas entre las prepruebas de los grupos). (p.142)

Es cuasiexperimental, acompañados por las mediciones pretest, igual que el posttest en cada uno de las dos agrupaciones para desarrollar las confrontaciones que se requieren, puesto para establecer la afluencia en la implementación de una estrategia innovadora modelo didáctico basado en el *b-Learning* y el pensamiento computacional con gamificación en el aprendizaje resolver problemas matemáticamente por parte de los alumnos de básica secundaria del grado séptimo, en donde este estudio se empleará una agrupación de control como también una agrupación experimental, del cual se obtendrán información relacionada al mejoramiento del aprendizaje mediante el pretest, como del posttest.

Tabla 1

Diseño Cuasiexperimental - Datos de Grupos de Control y Experimental

Diseño metodológico	Grupo de estudiantes	Pretest (Evaluación diagnóstica)	Intervención (MDB Aprendizaje Matemáticas)	Postest (Evaluación Final)
GE: Grupo Experimental	1.Experimental Modelo <i>b-Learning</i> : una clase presencial por semana más actividades en línea	O1	X	O2
GC: Grupo Control	2. Control Modelo tradicional: una clase presencial semanal	O3		O4

Nota. Representación del diseño cuasiexperimental agrupación de control y experimental, elaboración propia (2022).

Por un lado, la Tabla 1 muestra el grupo de control (GC) donde se desarrollará de forma tradicional, de la misma manera que se viene trabajando en la modalidad presencial, por lo tanto, los alumnos asistirán a una reunión o encuentro presencial una sola por semana y no tendrán clase con su docente o estudiantes hasta la semana próxima.

De igual manera, al grupo experimental (GE), se le brindará el Modelo *b-Learning* una clase presencial por semana más actividades en línea (aula virtual), en el que la plataforma de

aprendizaje educativo *Moodle* es un recurso útil, que se implementa para el desarrollo del modelo didáctico en la Institución educativa.

En cuanto a la Población, según Hernández-Sampieri et al. (2014) se relaciona con el “conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones” (p.65). Particularmente, la población para este experimento, se focalizan en las 4 instituciones públicas, ubicadas en la comuna 5 del Distrito de San Andrés de Tumaco, departamento de Nariño – Colombia. Arias (2012) entiende un grupo infinito o finito de componentes

con cualidades similares para los que se extenderán los resultados del estudio. Por consiguiente, el escenario donde se desarrollará la investigación es en San Andrés de Tumaco, que es un municipio colombiano.

Por lo tanto, para este estudio se focalizará las cuatro (4) instituciones públicas pertenecientes a la comuna 5, se emplea como población de análisis los 124 estudiantes del grado séptimo uno (7º1), de básica secundaria, donde están conformados por todos los estudiantes de educación básica secundaria del grado séptimo.

Tabla 2
Números de Estudiantes por Institución y Grado Séptimo- Población de Estudio Total

Instituciones Educativas Tumaco Comuna 5	de	Estudiantes matriculados grado séptimo uno (7º1)	Total	
			T	%
IE Ciudadela Mixta Colombia	-	30	30	24.1 9%
IE Ciudadela TUMAC		31	31	25.0 0%
IE Iberia		32	32	25.8 1%
IE Robert Mario Bischoff		31	31	25.0 0%
Total		124	124	100,00 %

Nota. Población de estudio total por institución y grado séptimo, elaboración propia (2022).

La Tabla 2, muestra la información con el número de estudiantes por institución y grado y total de estudiantes, lo que llevó a establecer una población total de 124 estudiantes, del grado séptimo uno que reciben actualmente clases en educación básica secundaria en las cuatro instituciones educativas del municipio de San Andrés de Tumaco departamento de Nariño - Colombia.

Para este experimento se utilizó un muestreo probabilístico. Dado que se trata de un grupo demográfico bien conocido, y una vez identificada la población de estudio, por tanto, el campo de investigación, y descartada la posibilidad de recoger datos en todas las unidades que componen la población, se utilizan determinadas técnicas de muestreo para definir la muestra dentro del estudio.

Teniendo en cuenta lo anterior, Balestrini (2006) afirma “una muestra es una parte representativa de una población, cuyas características deben producirse en ella, lo más exactamente posible” (p.141). Por lo tanto, un grupo de personas elegidas según criterios científicos, cada una de las cuales es una porción del universo. Para medir el tamaño de la muestra, se escogió a través de una muestra probabilística. Partiendo del hecho de ser una población finita, se utiliza la fórmula propuesta por Sierra Bravo (1996) citada por Chávez (2007), en donde se muestra a continuación:

$$n = \frac{4.N.p.q}{E^2 (N-1) + 4.p.q}$$

Dónde:

N = Tamaño de la muestra

4 = Constante

N = Tamaño de la población

p = Probabilidad de éxito (50%)

q = Probabilidad de fracaso (50%)

E² = Error seleccionado por el investigador. (5%)

De tal manera que sustituyendo la formula el resultado es el siguiente:

$$n = \frac{4 \cdot 124 \cdot (0.5) \cdot (0.5)}{(0.1)^2 (124-1) + 4 \cdot (0.5) \cdot (0.5)} = \frac{124}{2.23}$$

n = 55.6 **n = 56 alumnos**

Dentro de este contexto, para desarrollar la estratificación de la muestra de los alumnos y distribuirla equitativamente entre las diferentes escuelas, se utiliza la fórmula de Shiff, citada por Chávez (2007), lo cual permite cuantificar el tamaño de cada uno de los estratos.

$$n_i = \frac{nh * n}{N}, \text{ de dónde:}$$

n_i = Estrato que se determinará

n = Tamaño de la muestra

nh = Tamaño del estrato de la población

N = Tamaño de la población

A continuación, se enumeran los estratos de cada una de las instituciones estudiadas, sustituyendo:

$$n_i = \frac{30 \cdot 56}{124} = 14 \text{ estudiantes}$$

$$n_i = \frac{31 \cdot 56}{124} = 14 \text{ estudiantes}$$

$$n_i = \frac{32 \cdot 56}{124} = 14 \text{ estudiantes}$$

$$n_i = \frac{31 \cdot 56}{124} = 14 \text{ estudiantes}$$

En consecuencia, la Tabla 3 muestra la estratificación de la muestra de estudiantes para cada una de las instituciones educativas investigadas, se puede observar, la muestra, la cual fue obtenida con el fin de cuantificar la población de tal manera, es representativa para el estudio.

Tabla 3
Estratificación de la Muestra de Investigación

Instituciones Educativas de Tumaco Comuna 5	No. De Estudiantes matriculados grado séptimo uno (7°1)	Estratificación (Proporcionalidad de la muestra)
IE Ciudadela Mixta Colombia	30	14
IE Ciudadela TUMAC	31	14
IE Iberia	32	14
IE Robert Mario Bischoff	31	14
Total	124	56

Nota. Proporcionalidad de la muestra de investigación, elaboración propia (2022).

Por lo cual, de los 56 estudiantes matriculados se empleará en una agrupación de control y en una agrupación experimental, es decir, el cual representan el 50% de la muestra, para este caso en el grupo experimental con 28 estudiantes, y los otros 28 estudiantes restantes representan el 50% de la muestra en el grupo control.

Del mismo modo, se obtienen datos relacionados al mejoramiento del aprendizaje a través de Pretest y Postest. De acuerdo con Hernández-Sampieri et al. (2014) expresa que la

investigación de tipo cuasiexperimental “manipulan deliberadamente, al menos, una variable independiente, sólo que difieren de éstos en el grado de seguridad que pueda disponer sobre la equivalencia inicial de los grupos” (p.151), en otras palabras, en esta clase de diseño, los participante no son asignados aleatoriamente a las agrupaciones ni emparejados al azar, por el contrario las agrupaciones ya se encuentran constituidas previo al estudio: las agrupaciones intactas refiere (la importancia como se originan y la forma en que se conformaron es imparcial o ajena al estudio).

En este sentido, Chávez (2007) define la encuesta como aquella que se realiza con la ayuda de un instrumento que contiene información sobre el tema investigado, incluyendo su variable, su dimensión, su indicador e ítem. Esta metodología permite al indagador comprender lo que verdaderamente cree el sujeto de investigación, permitiéndole evaluar el logro de los objetivos establecidos a partir de los datos recogidos.

Este estudio se realiza mediante la Estadística Descriptiva, como el análisis descriptivo utilizando enfoques estadísticos.

Procedimiento de la Investigación

Ahora se describen cada una de las etapas que se desarrollarán para seguir el objetivo formulado de este estudio:

- Diseño de instrumentos de la fase diagnóstica:** Para determinar el grado de aprendizaje en resolver problemas matemáticamente en los alumnos de básica secundaria, se usarán: encuestas, cuestionarios y evaluaciones de aplicación.
- Prueba Piloto y verificación de la validez y fiabilidad del instrumento:** Se contará con una prueba piloto de los distintos instrumentos para evaluar su funcionamiento, desarrollar los ajustes necesarios y se ejecutará con una muestra diferente a la investigación.
- Muestra:** De igual manera de los 56 estudiantes inscritos del grado séptimo uno (7°1), se decide trabajar el estudio seleccionando al grupo 1 con 28 estudiantes que representan el 50% de la muestra que para este caso en el grupo experimental. A continuación, en la Tabla

4 se detalla la muestra por grupos e instituciones objeto de estudio:

Tabla 4

Grupo Experimental

Estudiantes IE Ciudadela Mixta Colombia y Ciudadela TUMAC	Estudiantes grado séptimo uno (7°1)	Total	
		T	%
Grupo Experimental	28	28	50%

Nota. Estudiantes seleccionados al grupo experimental, elaboración propia (2022).

Por otro lado, el grupo 2 con 28 estudiantes que representan el 50% de la muestra, estarán representados por el grupo control, se visualiza en la siguiente Tabla 5:

Tabla 5

Grupo Control

Alumnos IE Iberia y Robert Mario Bischoff	Estudiantes grado séptimo uno (7°1)	Total	
		T	%
Grupo Control	28	28	50%

Nota. Estudiantes seleccionados al grupo de control, elaboración propia (2022).

4. **Aplicación de la evaluación diagnóstica (pretest):** A las dos agrupaciones tanto el de control como el experimental, se le aplica el pretest como fase diagnóstica para determinar el nivel de aprendizaje en la resolución de problemas matemáticos que poseen los alumnos del grado séptimo de básica secundaria, mediante el cuestionario y evaluaciones de aplicación. Con la prueba pretest se determina y valida la confiabilidad a los resultados de esta investigación. Mientras que, al grupo experimental, se le aplica e implementa adicionalmente el Modelo didáctico basado en el *b-Learning*, la cual consta de: una clase presencial por semana más actividades en línea con la plataforma de aprendizaje educativo *Moodle*, diseño del curso virtual con la disposición de las

herramientas educativas, además se les incorpora recursos educativos digitales.

Adicionalmente el modelo didáctico innovador adquiere habilidades del pensamiento computacional en los educandos con diferentes herramientas como: actividades conectadas y desconectadas con gamificación, programación en bloque como Scratch y Makecode: Microbit con el fin de fortalecer la capacidad de resolver problemas matemáticamente en los educandos de básica secundaria en Institución educativa de San Andrés de Tumaco. En otras palabras, se elaboran actividades de programación en Scratch (pensamiento computacional) en primer lugar, basándose en los fundamentos del aprendizaje basado en proyectos ABP.

Así mismo, de crear actividades para las actividades presenciales y virtuales enfocado en el *b-Learning*, seguido de la implementación de tareas guiadas (estaciones de trabajo) con los alumnos, innovado la práctica de aprendizaje en escenarios interactivos y creativos basado en el uso del juego (gamificación) igualmente enfocado en la apropiación de las TIC (recursos educativos digitales) y, a continuación, mediante métodos de pretest y posttest, determinar las variaciones en el rendimiento de las actividades planificadas.

Finalmente, medir la efectividad modelo didáctico apoyado en el *b-Learning* integrado con el pensamiento computacional en el aula, luego de la implementación del método innovador, y confrontar los datos arrojados del pretest y posttest realizado en los educandos de básica secundaria.

5. **Desarrollo de la Intervención:** Una vez dispuestas las herramientas educativas, además de la integración de las herramientas y los recursos educativos digitales, se pone en marcha la intervención mediante un modelo didáctico basado en el *b-Learning* de aprendizaje, junto con la enseñanza de habilidades del pensamiento computacional en los alumnos, a partir de herramientas como: actividades conectadas, desconectadas, gamificación, programación en bloque como Scratch y Makecode: Microbit, aplicado en el trascurso del curso virtual actividad descrita únicamente para el grupo experimental

6. **Ejecución de la evaluación final (postest):** Permite evaluar o indagar el avance del proceso de enseñanza y aprendizaje, mediante reglas, objetivos, parámetros ya establecidos en el proceso en la intervención del modelo didáctico basado en el *b-Learning*, aplicado a los dos grupos tanto el de control como el experimental.
7. **Análisis de resultados:** Los resultados se califican en tres dimensiones: interpretación, construcción y resolución, con el objetivo de validar el impacto del estímulo en la variable dependiente, donde la escala de corrección en relación con el nivel de logros alcanzados, para el caso del pretest y Pos test, se desarrolla una confrontación y análisis de la información.

Desde la posición de Hernández-Sampieri et al. (2014), expresa “usa la recolección de datos a fin de probar hipótesis, con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin de establecer patrones de comportamiento y probar teorías” (p.4). Entonces, la metodología es la manera de proceder y consiste en un conjunto organizado de acciones o etapas que dirigen una actividad con el propósito de alcanzar un objetivo, es fundamental distinguir la técnica del tipo de investigación. Además, al tabular y explicar los datos obtenidos mediante el despliegue de instrumentos tanto a los docentes como a los educandos, el enfoque cuantitativo permite generalizar las conclusiones del estudio utilizando enfoques estadísticos matemáticos o computacionales, dicho de otra manera, se evaluará el desempeño de los educandos antes y después de la investigación del modelo como técnica didáctica con el objetivo de fortalecer y resolver problemas matemáticos.

De igual manera, esta investigación se enfoca dentro del diseño experimental de tipo cuasiexperimental de campo, porque, se lleva a cabo en el mismo escenario donde se encuentra el objeto de estudio; por tanto, la propuesta se lleva a cabo donde el hecho se produce de forma natural. Por eso, Arias (2012) menciona “este tipo estudio consiste en la recolección de datos de los sujetos directamente investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos, sin manipular variable alguna, en otros términos, el investigador obtiene información, pero no altera las condiciones existentes” (p.31).

El aspecto más significativo de este tipo de diseño es la elección de participantes para los grupos experimental y de control, que deben ser estadísticamente equivalentes. Después, ambos grupos reciben una prueba previa. A continuación, la intervención se administra a la agrupación experimental, en cambio a la agrupación de control no se le aplica ningún procedimiento. Por último, se utiliza una prueba posterior para diferenciar los resultados obtenidos de las dos agrupaciones tanto el experimental como el de control. Por lo tanto, cuantificar el grado de asociación a través un análisis comparativo de la modalidad de aprendizaje híbrido con el rendimiento académico, además que se puede medir el nivel de impacto y satisfacción de los educandos antes y después de la intervención del modelo.

Al iniciar el estudio, cada agrupación como el experimental y de control cuentan con 28 participantes. Dado que se examinan o comparan en un momento determinado, el tipo de estudio que se realiza es de corte transversal. Luego, para la obtención, planificación, ordenamiento, codificación y análisis de los datos, se emplea el programa MSEXcel (hoja de cálculo) y la aplicación estadística informática “Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)”. Esta aplicación se ha usado en el análisis univariados y bivariados, ya que es pertinente para las ciencias del comportamiento, le proporciona la confiabilidad de la variable de actitud, calculada por el coeficiente de fiabilidad alfa de Cronbach, como demuestran los Coeficientes de Correlación producidos con este programa estadístico, que demuestran un alto nivel de fiabilidad del procedimiento en ambos instrumentos.

Prueba “t de Student”

Se confrontan los datos obtenidos de las mediciones del previo y posterior de la prueba realizados en los alumnos de básica secundaria. A fin de confrontar las medias se usa la prueba “t de Student” (Torales et al., 2016), dicho en otras palabras, por medio de esta se puede detectar si existe o no una diferenciación sustancial entre las medias de las dos agrupaciones. Por tanto, este estudio utiliza la correlación con la finalidad de establecer las medias de los puntajes obtenidos entre las agrupaciones: experimental y de control, previo y posterior de la prueba, con el objetivo de establecer el rendimiento académico de la

resolución de problemas matemáticos en el estudio de números enteros en los estudiantes de séptimo grado.

Además, se evaluará el impacto y efectividad empleando el nuevo modelo didáctico que facilitará y brindará con las actividades y recursos digitales en resolver problemas matemáticos a los educandos, por lo tanto, se comparten resultados, socialización de resultados e informe final de la evaluación de la efectividad de la estrategia pedagógica, tanto académicos como de satisfacción, ventajas y desventajas con estudiantes.

Discusiones

Dando respuesta a la pregunta de investigación, en qué el modelo didáctico basado en el *b-Learning* y el pensamiento computacional, fomentado en la gamificación y actividades desconectadas contribuye al aprendizaje de la competencia resolución de problemas matemáticos en estudiantes de básica secundaria de Tumaco. Para Llorente-Cejudo (2008) describe que “a partir de un modelo de formación *b-Learning*, y concluye que las estrategias de formación bajo la modalidad *b-Learning* son útiles para que los estudiantes adquieran aprendizaje, considerando que el rendimiento académico se incrementó” (p.177). Este estudio es una antesala necesaria para esta investigación y concuerda, puesto que, sus hallazgos confirman las ventajas de incorporar modelos didácticos semipresenciales en el proceso de enseñanza aprendizaje, con resultados comparativos a los logrados con el empleo del modelo didáctico expuesto en este estudio para fortalecer y motivar en la formación de la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de séptimo grado de las instituciones educativas del municipio de Tumaco.

De acuerdo con Hernandez (2014) el *b-Learning* “ha facilitado, impulsado y motivado el ejercicio del «aprendizaje autónomo», ya que se les ha dado a los estudiantes un grado mayor de libertad para decidir sobre su aprendizaje y descubrir sus capacidades” (p.370). Este estudio es un referente interesante para este proyecto, puesto confirmará la notable influencia del *b-Learning*, así mismo de los sistemas de gestión de aprendizaje en el desarrollo de enseñar, como también de aprender en la básica secundaria, se utilizará el sistema *Moodle*, como herramienta de

formación virtual para construir tareas de refuerzo, como también estrategias de aprendizajes que complementen el desarrollo académico que se establecerán en las fases presenciales como virtuales.

Por medio del modelo didáctico del presente estudio, se pondrá en manifiesto las múltiples ventajas de la implementación de la tecnología educativa en formación de las matemáticas como también del uso del pensamiento computacional, la metodología *b-Learning*, junto con la plataforma *Moodle* como estrategia didáctica, la incidencia del rol del profesor como factor decisivo para la apropiación de los recursos, así mismo, la integración de las TIC en el entorno escolar, en términos de efectividad y eficacia, con el propósito de aportar significativamente al proyecto alternativas para resolver cuestiones, lo cual son difíciles de resolver matemáticamente.

Desde otra perspectiva, el modelo didáctico basado en el *b-Learning*, planteado en este estudio, propone, fomenta y motiva al estudiante al desarrollo de las tareas académicas, utilizando los beneficios de la estimulación de las nuevas tecnologías educativas, por medio de una plataforma virtual de aprendizaje. Además, este estudio, direcciona la educación virtual de manera proyectada y ampliada, lo cual, no es un peligro para las clases tradicionales, tan solo brinda a los alumnos la posibilidad de interesarse, se motiven y se comprometan más con sus estudios. Sin embargo, está claro que los ordenadores no pueden competir con los humanos en el ámbito educativo, en cuanto a las prácticas educativas desarrolladas no son universales, así mismo el profesor debe estar ahí contextualizando en su quehacer pedagógico teniendo en cuenta las diferentes metodologías de aprendizaje.

En consecuencia, el modelo didáctico basado en el *b-Learning* propone la realización de jornadas presenciales generadas en clases y escenarios virtuales desarrollados en una plataforma de gestión de aprendizaje, mediante la vinculación de escenarios virtuales y presenciales; es comprensible, requieran el análisis, diseño, desarrollo e implementación que permita la ejecución de estas actividades. Afortunadamente, se han construido y programado plataformas virtuales para reducir el trabajo de los diseñadores y gestores de cursos virtuales en respuesta a estas demandas. El enfoque didáctico basado en el *b-Learning* planteado en este estudio adquiere

importancia al ampliar las limitaciones del aula convencional con el potencial de crear aprendizaje en una plataforma virtual utilizando las ventajas de la tecnología. Al proponer una alternativa al sistema educativo, logra el admirable objetivo de contribuir al aprendizaje en la resolución de problemas matemáticos.

Así mismo, el modelo didáctico basado en el *b-Learning*, propone a los profesores estar preparados para hacer uso de los recursos del sistema de gestión de aprendizaje (LMS), así como la dedicación a la innovación continua con herramientas, lo cuales no sólo motiven, sino que refuercen el aprendizaje de los alumnos en el siglo XXI. Por otro parte, el modelo propone integrar el Pensamiento Computacional y el concepto más significativo de uno de los autores más influyentes, desde el punto de vista de Wing (2006):

El Pensamiento Computacional implica resolver problemas, diseñar sistemas y comprender el comportamiento humano, basándose en los conceptos fundamentales de la ciencia de la Computación. El Pensamiento Computacional incluye una amplia variedad de herramientas mentales que reflejan la amplitud del campo de la Computación. (p.33)

Dicho de otra manera, el pensamiento computacional es una habilidad, el cual permite a los estudiantes aprendan a través de experiencias, se involucren en el juego, la exploración y trabajo en equipo con el fin de fortalecer aprendizajes, proponer nuevos aprendizajes, nuevas oportunidades creativas, y nuevos conocimientos. Además, involucra saberes de diferentes áreas. El pensamiento computacional ayuda a los estudiantes resuelvan problemas en forma lógica secuencial, analizar la situación, les faciliten solucionar problemáticas reales.

En cuanto a la Gamificación, se puede expresar que la implementación de ideas y aspectos del juego en un entorno de aprendizaje con el fin de contribuir en la sana convivencia, elevar la motivación y fortalecer el compromiso participativo de los alumnos en clases (Observatorio de Innovación Educativa, 2016). Además, la gamificación es una de estas metodologías de instrucción que ha mejorado el compromiso tanto de los estudiantes como de los usuarios (Borras-Gene et al., 2017).

Por lo anterior, la gamificación puede referirse, al uso de componentes de juego para atraer, conectar, así mismo, convencer a los

usuarios de que realicen una acción determinada. La gamificación se define como la práctica del pensamiento lúdico, como sus métodos para incorporar a los participantes, también motivarlos a solucionar problemas de manera creativa y significativa (Zichermann & Cunningham, 2011), por tanto, permite a las personas explorar, profundizar, compartir activamente la información de forma colaborativa e interactiva.

Con respecto a los recursos desconectados, han cobrado importancia en el aprendizaje del pensamiento computacional. Las actividades desconectadas, traducido al inglés, “Unplugged” (Bell & Vahenrenhold, 2018). Es una técnica complementaria que puede emplearse en la educación primaria, especialmente en los primeros años. En estas actividades hay una variedad de entrenamientos, juegos y tareas no computacionales. Hay actividades que mejoran la capacidad de abstracción, actividades centradas en el reconocimiento de patrones y actividades que explican cómo se forma o funciona un determinado algoritmo, por ejemplo (Ozcinar, et al., 2017) en consecuencia, este tipo de método didáctico se centra en los contenidos y competencias que conforman el pensamiento computacional de forma individual, mientras que otras teorías lo hacen de forma más integrada.

También, es destacable la originalidad de enfocar este estudio únicamente en las estrategias didácticas desenchufadas – Unplugged, que son independientes de algún medio tecnológico (Brackmann et al., 2017). Sin embargo, *Moodle* es una plataforma de gestión de enseñanza y aprendizaje, la cual emplea actividades de formación no presencial, por cuanto incluye una serie de características, por lo tanto, facilitan a los instructores construir actividades educativas, los cuales se adaptan a sus necesidades específicas (Moodle, 2016), por ello, para el desarrollo de esta investigación se implementará la plataforma *Moodle*, pues, ofrece una gran variedad de recursos, en el cual permiten una enseñanza dinámica e interactiva en un ambiente virtual, y es excelente para alcanzar el propósito deseado, ya que contiene útiles herramientas de aprendizaje.

Con todo y lo anterior, para cumplir con el objetivo de este estudio, se propone Scratch como herramienta con el fin de desarrollar el pensamiento computacional, el proceso algorítmico, por lo tanto, es amigable la programación en bloques en los estudiantes, por lo

que les ofrece una serie de contenidos de programación. Según Brennan & Resnick (2013) la secuencia de acción, la declaración condicional, el bucle, como también el concepto de dato, operador, paralelismo, como también los eventos que son conceptos de programación estructurada, por lo tanto, son considerados nociones informáticas fundamentales, que no se tratan en otros entornos de programación.

Ahora bien, otra funcionalidad importante de Scratch es su transformación en un gremio, en cuanto se comunican entre sí y comparten proyectos, scripts y personajes a través de Internet. Esta función permite a todos participar en el trabajo colaborativo en el replanteamiento y perfeccionamiento de proyectos compartidos, así como la creación de aplicaciones más complicadas, la cual, podría generar un solo individuo. Dicho en otras palabras, los estudiantes permitan dejar de ser simples consumidores de tecnología a ser productores de tecnología. Por lo que se requiere la adquisición e instrucción de un lenguaje de programación, se enseña sin necesidad de conocimientos previos desde las primeras etapas (Gómez, 2020).

Esto evidencia que, el pensamiento computacional potencia las habilidades del pensamiento de la lógica matemática, que se enfoca en la habilidad de resolver problemas matemáticamente, siendo uno de los puntos fundamentales para el proceso de las capacidades esenciales del siglo XXI, basados en la apropiación de la tecnología. En consecuencia, programar en niños logra una gran trascendencia en lo posible en que se lleva al salón de clases vinculada con la asignatura de las matemáticas a partir de las primeras etapas, además con la metodología *b-Learning* en un entorno de programas de educación híbrida, de tal forma que se considere la creación de prácticas presenciales y virtuales con los recursos disponibles de actividades conectadas y desconectadas en un escenario virtual de aprendizaje.

Como plantea Cerón (2022) la inclusión de la programación en algunos sistemas educativos, “el aspecto curricular de la programación como uno de los factores para dotar a sus estudiantes de herramientas para afrontar los retos del siglo XXI” (p.114), es evidente entonces la importancia de la programación que será necesario para el avance tecnológico y un mayor nivel de vida, por ende, los alumnos pasaran de ser ciudadanos consumidores

de tecnología a ciudadanos productores de tecnología.

Con el presente estudio y todo lo mencionado anteriormente se aspira que a través del *b-Learning*, el pensamiento computacional, la gamificación, las actividades desconectadas y las herramientas de recursos educativos digitales se implemente el modelo didáctico innovador. Con el fin de mejorar el aprendizaje de resolver problemas matemáticamente en clases para los alumnos de básica secundaria y optimizar el rendimiento académico. Donde, el modelo didáctico basado en el *b-Learning* por medio de la estrategia innovadora planteada alcanza a fortalecer el mejoramiento académico en los educandos, así mismo motivarlos a implicarse de manera activa en su estudio, de igual forma, ellos son el centro del proceso de aprendizaje, donde puedan estudiar el resto de su vida, resolver problemas, ser sensibles, adaptables, creativos y responsables.

La aplicación de esta propuesta en otros entornos lo ha demostrado; no obstante, dado que cada institución tiene sus propias circunstancias, es posible mostrar resultados similares o diferentes apoyando la relevancia del contenido para el trabajo de investigación realizados, esto puede llevar a nuevas investigaciones. Con el afianzamiento del proceso y formación de enseñanza aprendizaje, permite mejorar no solo la habilidad de resolver problemas matemáticamente de los alumnos, sino también aumentar el interés en el estudio, lograr prácticas de aula más activas con un aprendizaje interactivo, autónomo, dinámico, innovador y personalizado de parte de los estudiantes para así involucrarlos en la construcción de su propio aprendizaje.

Es evidente, como afirma Hillmayr et al. (2020) el empleo de las tecnologías digitales en la asignatura de las matemáticas demuestra un impacto favorable en los rendimientos de aprendizaje de los educandos en un estudio realizado sobre el tema. Teniendo en cuenta lo anterior, todo proyecto que suponga un cambio y una mejora a través del uso de las TIC es una experiencia innovadora, significativa e importante en el desarrollo de formación y estudio en los educandos.

Este tipo de estrategias tecno-pedagógicas, generan impacto positivo en los estudiantes, porque los mantiene interactuando, motivados y conectados con herramientas tecnológicas, que

permite al educando ser el principal protagonista en su formación, que permitan el fortalecimiento del conocimiento, por medio de la interactividad con el concepto matemático, como lo permitió el uso de entorno virtual propende a generar habilidades de interpretación, análisis y planteamiento de situaciones que motiven a diseñar sus propias situaciones y donde el docente juega el papel importante de orientar y facilitar la formación del educando. Este modelo didáctico planteado, conjuga el aprendizaje *b-Learning* con la interacción del pensamiento computacional por parte de los estudiantes que ayuden a mejorar su aprendizaje y fortalecer sus capacidades de resolver problemas matemáticamente en los alumnos de básica secundaria.

Además, el implementar el Pensamiento computacional como lo expresa López-Iñesta et al.(2019) en: “el aula permite trabajar competencias necesarias en Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), fomentando el desarrollo de habilidades de computación y codificación de los estudiantes a través de enfoques de programación, aplicaciones, robots o dispositivos móviles”(p.30), por esta razón, esta transferencia de habilidades y desarrollo del Pensamiento Computacional es fundamental no sólo en el ámbito de las matemáticas sino en todo el currículo en el que los alumnos deben ser educados.

Finalmente, este modelo didáctico sirve como instrumento tecnológico para mejorar las actividades de enseñanza aprendizaje, a través de la propuesta pedagógica se adapta en función de las cualidades particulares de los estudiantes con metodologías de aprendizaje, de igual manera para fomentar el uso de las TIC.

Conclusiones

La aplicación del conjunto de recursos y actividades innovadoras, dinámicas, organizadas, son pertinentes, motivantes e importantes hacia el desarrollo de este estudio en el proceso aprendizaje de los alumnos; en donde el profesor, las instituciones, la sociedad deben implicarse en la mejora de la educación adoptando las medidas oportunas dentro de sus ámbitos de competencia; en el caso del docente, su labor implica algo más que la sola transmisión de los contenidos curriculares a los alumnos; también supone un pacto de intervención en el desarrollo, formación

de enseñanza como el aprendizaje, en consecuencia, los formadores deberán identificar los requisitos con el fin de analizarlos y evaluarlos, así como aportar soluciones como también su aplicación, entre otras tareas educativas prácticas.

Esa así, que establecer propuestas eficaces con modelos, estrategias didácticas, lúdicas, innovadoras, efectivas, necesarias e importantes para el rendimiento del método de formación en el estudio para la mejora de la competencia resolución de problemas matemáticos e implementar prácticas educativas como un modelo didáctico innovador a través del *b-Learning*, el pensamiento computacional, la gamificación, las actividades desconectadas y las herramientas de recursos educativos digitales, con el fin de fortalecer el aprendizaje en la resolución de problemas en matemáticas, como también determinar su impacto al mejoramiento, optimización del desempeño académico de los educandos en establecimientos educativos de básica secundaria.

En cuanto, a las repercusiones sociales que se espera en el actual estudio de investigación son la implementación del modelo didáctico se mejora los desempeños académicos matemáticos en los aprendizajes de los estudiantes, el aprovechamiento del potencial de las herramientas TIC para generar en los alumnos con la utilización de metodologías activas y afectivas en línea, un aula virtual bien planificada en la red. Permitirá un escenario, donde los docentes generarán un trabajo colaborativo, las dinámicas de enseñanza aprendizaje acordes con las características del estudiante de hoy en día para el mejoramiento en la calidad educativa y el desempeño académico de los educandos del sector educativo de la región, de Colombia y del mundo.

Posteriormente, con la realización de la propuesta que conlleva al resultado del problema propuesto, donde habrá un alto nivel de aprobación de las temáticas impartidas en el aula de las matemáticas, del Pensamiento Computacional y de las actividades desconectadas desarrolladas. En el que se obtendrán mayores logros, puesto, como afirma Resnick et al. (2009), un procedimiento guiado de programación y aprendizaje debe acompañar el buen desarrollo de la idea del Pensamiento Computacional, se observa que, colocar unos buenos pasos estructurados en el desarrollo del problema conduce al logro del objetivo planteado.

Finalmente, se evidencian que el uso del modelo didáctico y las estrategias de pensamiento computacional mejorará la motivación de los estudiantes para aprender matemáticas. Del mismo modo, implicará un fortalecimiento en resolver problemas, el análisis de datos, habilidades de creatividad, curiosidad, imaginación, colaboración, comunicación, el pensamiento crítico pueden ser aplicables en cualquier otra área del conocimiento como la Física, las Ciencias Sociales o la Artística, como resultado, tendrá un buen efecto en el rendimiento escolar de los alumnos.

Agradecimientos

Agradecimiento especial al director del trabajo de grado doctoral Dr. Pierre Lambraño por su dedicación, entrega, compromiso, acompañamiento permanente, exigencia, y buen ánimo, su esfuerzo ha logrado llevar este proceso en mí, de la mejor manera ética y profesionalmente y valiosos consejos para la culminación de este primer artículo científico.

A la Universidad UMECIT por el excelente nivel pedagógico, los recursos ofrecidos, la idoneidad y calidad humana de sus docentes, la responsabilidad, cumplimiento y compromiso en el programa de Doctorado actualmente cursando.

A las Instituciones Educativas de Tumaco-Nariño-Colombia por su permiso para desarrollar este trabajo de investigación. Tanto los directivos, como docentes y personal administrativo que estuvieron involucrados, comprometidos en el proyecto, contar con la sala de informática, el talento humano y los recursos tecnológicos que permitan el desarrollo de la presente investigación.

A mis estudiantes del grado séptimo uno, por toda la colaboración, disponibilidad, entrega e interés mostrados durante todas las prácticas de aula y las actividades programadas en el desarrollo de este Artículo.

Referencias

Arias, F. G. (2012). *El proyecto de investigación. Introducción a la metodología científica*. (6ta ed.). Editorial Episteme.

Balestrini, M. (2006). *Cómo se elabora el proyecto de investigación* (7ª edición). Caritas de Venezuela. <https://www.urbe.edu/UDWLibrary/InfoBook.do?id=512173>

Barráez, D. (2020). La educación a distancia en los procesos educativos: Contribuye significativamente al aprendizaje. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes* 2.0, 8(1), pp. 41-49. <https://ojs.docentes20.com/index.php/revista-docentes20/article/view/91>

Bell, T., & Vahrenhold, J. (2018). *CS Unplugged—How Is It Used, and Does It Work?* Springer Nature Switzerland AG. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-98355-4_29

Borras-Gene, O., Martínez-nunez, M., & Fidalgo-Blanco, A. (2017). New Challenges for the motivation and learning in engineering education using gamification in MOOC. *International Journal of Engineering Education*, 32(1), 501-512. <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84959358012&partnerID=tZOTx3y1>

Brackmann, C. P., Román-González, M., Robles, G., MorenoLeón, J., Casali, A., & Barone, D. (2017). Development of Computational Thinking Skills through Unplugged Activities in Primary School. En Proceedings of the 12th Workshop on Primary and Secondary Computing Education. *WiPSCE*, 17, 65–72. <https://dl.acm.org/doi/abs/10.1145/3137065.3137069>

Brennan, K., & Resnick, M. (2012). *New frameworks for studying and assessing the development of computational thinking*. Paper presentado en Proceedings of the 2012 annual meeting of the American Educational Research Association. <http://scratched.gse.harvard.edu/ct/files/AERA2012.pdf>

Casusol, J. (2016). *Modelo didáctico b-Learning para mejorar el aprendizaje de matemática financiera en los estudiantes del Instituto de Educación Superior Tecnológico privado de formación bancaria sede Chiclayo 2016* [Tesis doctoral]. Universidad Cesar Vallejo. <https://doi.org/10.26495/rtzh179.323024>

Cerón, J. (2022). La programación para niños: perspectivas de abordaje desde el pensamiento lógico matemático. *Revista Internacional de Pedagogía e Innovación Educativa*, (2)1, 101-122. <https://doi.org/10.51660/ripie.v2i1.70>

Chávez, N. (2007). *Introducción a la Investigación Educativa* (3ª ed.). La Columna. <https://www.urbe.edu/UDWLibrary/InfoBook.do?id=4556>

Gamboa, M. (2018). Estadística aplicada a la investigación educativa. *Revista Dilemas contemporáneos: educación, política y valores*. 2, pp. 1-32.

Gómez, M. (2020). *Aspectos de adquisición de lenguaje en la enseñanza de programación* [Tesis de doctorado]. Universidad Nacional de Córdoba. <https://www.researchgate.net/publication/345256073>

Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C., & Baptista-Lucio, P. (1997). *Metodología de la Investigación* (2nd ed.). Mc Graw Hill.

Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C., & Baptista-Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6ta. ed.). McGraw-Hill.

Hillmayr, D., Ziernwald, L., Reinhold, F., Hofer, S. I., & Reiss, K. M. (2020). The potential of digital tools to enhance mathematics and science learning in secondary schools: A context-specific meta-analysis. *Computers and Education*, 153.

- <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131520300968>
- López-Iñesta, E., Ros-Esteve, M., & Diago, P. D. (2019). *Desarrollo de destrezas de pensamiento computacional con actividades desenchufadas para la resolución de problemas matemáticos* (No. COMPON-2019-CINAIC-0114). <http://dx.doi.org/10.26754/CINAIC.2019.0114>
- Llorente-Cejudo, M. (2008). Blended Learning para el aprendizaje de nuevas tecnologías aplicadas a la educación: Un estudio de caso. Universidad de Sevilla, Departamento de didáctica y organización educativa. Fondos Digitalizados. http://fondosdigitales.us.es/media/thesis/656/K_Tesis-PORV11.pdf
- Moodle. (2016). *Moodle.org*. <https://docs.moodle.org/all/es/Caracter%C3%ADsticas>
- Observatorio de Innovación Educativa. (2016). *EduTrends. In Gamificación*. <https://observatorio.tec.mx/edutrendsgamificacion>
- OECD (2019). *Colombia - Country Note - PISA 2018 Results*. https://www.oecd.org/pisa/publications/PISA2018_CN_CO_L_ESP.pdf
- Ozcinar, H., Wong, G., & Ozturk, H. T. (Eds.). (2017). *Teaching Computational Thinking in Primary Education*. IGI Global. <https://doi.org/10.2298/CSIS201215033D>
- Ramos, C. (2015). Los paradigmas de la investigación científica. *Revistas de la Universidad Femenina del Sagrado Corazón*, 23(1), 16. <https://doi.org/10.33539/avpsicol.2015.v23n1.167>
- Resnick, M., Maloney, J., Monroy Hernández, A., Rusk, N., Eastmond, E., Brennan, K., & Kafai, Y. (2009). *Scratch: Programming for all*. *Communications of the ACM*, 52(11), 60-67. <https://doi.org/10.1145/1592761.1592779>
- Rodríguez, A., & Pérez, A. O. (2017). Métodos científicos de indagación y de construcción del conocimiento. *Revista EAN*, 82, 179-200. <https://doi.org/10.21158/01208160.n82.2017.1647>
- Rojas, A. (2019). *Escenarios de aprendizaje personalizados a partir de la evaluación del pensamiento computacional para el aprendizaje de competencias de programación mediante un entorno b-Learning y gamificación*. Tesis doctoral, Universidad de Salamanca.
- Torales, J., Barrios, I., Viveros-Filártiga, D., Jiménez-Legal, E., Samudio, M., Aquino, S., & Samudio, A. (2016). Conocimiento sobre métodos básicos de estadística, epidemiología e investigación de médicos residentes de la Universidad Nacional de Asunción, Paraguay. *Revista Educación Médica*, 18 (4), 226-232. <https://doi.org/10.1016/j.edumed.2016.06.018>
- Troncoso-Rodríguez, O., Cuicas Avila, M., & Debel Chourio, E. (2010). El modelo b-Learning aplicado a la enseñanza del curso de matemática I en la carrera de Ingeniería Civil. *Anualidades Investigativas en Educación*, 1-28. <https://doi.org/10.15517/aie.v10i3.10151>
- Wing, J. M. (2006). *Computational thinking*. *Communications of the ACM*, 49(3), 33-35. <https://doi.org/10.1145/1118178.1118215>
- Zichermann, G., & Cunningham, C. (2011). *Gamification By Design*. Implementing game mechanics in web and mobile apps. Massachusetts: O'Reilly Media, Inc. <http://bit.ly/2kIE7JT>