Revista Conectividad
Julio – diciembre 2023 *ISSN:2806-5875*
pp. 126-143 *Correo: revista@ister.edu.ec*
Volumen 4, Número 2

Un enfoque de las matemáticas aplicadas en entornos virtuales en una institución de educación superior

An approach to applied mathematics in virtual environments in a higher education institution

Sergio Carrera[1]

[1] Instituto Superior Tecnológico Rumiñahui, sergio.carrera@ister.edu.ec, Sangolquí, Ecuador

Autor para correspondencia: sergio.carrera@ister.edu.ec

Fecha de recepción: 2023.08.07 ***Fecha de aceptación:*** 2023.09.26

Fecha de publicación: 2023.09.27

RESUMEN

Contextualizar la Matemática en la Educación Superior es tarea del docente al momento de enseñar para generar aprendizajes significativos. El Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA) menciona que en “Ecuador hay una elevada proporción de estudiantes que rinden por debajo del nivel básico en Matemáticas (70,9%)”. Uno de los factores del problema, nace de la enseñanza de una matemática descontextualizada del mundo físico del estudiante, es decir, una Matemática que se aprende sin sentido ni utilidad. Esta investigación tuvo como objetivo desarrollar la contextualización en el aula utilizando el método de resolución de problemas contextualizados con el tema de factorización para medir su incidencia en el aprendizaje. Entre los resultados se tiene que, la intervención llevada a cabo permitió un incremento en la media en comparación con la enseñanza tradicional, convergiendo así en un aprendizaje significativo a largo plazo en los estudiantes gracias a la contextualización. Así, la contextualización junto con el método de solución de problemas contextualizados contribuyó significativamente al proceso enseñanza–aprendizaje. Para los tiempos actuales el docente debe desarraigarse de los métodos de enseñanza–aprendizaje tradicionales y embarcarse en nuevos procesos de enseñanza, procesos que generen aprendizajes significativos a largo plazo.

Palabras clave: Educación superior; Matemática Contextualizada; Enseñanza; Aprendizaje; Entorno virtual.

ABSTRACT

Contextualizing Mathematics in Higher Education is the teacher's task when teaching to generate significant learning. The Program for International Student Assessment (PISA) mentions that in “Ecuador there is a high proportion of students who perform below the basic level in Mathematics (70.9%)” (INEVAL, 2018, p. 44). One of the factors of the problem arises from the teaching of mathematics decontextualized from the student's physical world, that is, mathematics that is learned without meaning or use. This research aimed to develop contextualization in the classroom using the method of solving contextualized problems with the topic of factorization to measure its impact on learning. Among the results, the intervention carried out allowed an increase in the average compared to traditional teaching, thus converging on significant long-term learning in the students thanks to contextualization. Thus, contextualization together with the method of solving contextualized problems contributed significantly to the teaching-learning process. For current times, the teacher must uproot himself from traditional teaching-learning methods and embark on new teaching processes, processes that generate significant long-term learning.

Key words: Higher education; Contextualized Mathematics; Teaching; Learning; Virtual environment.

INTRODUCCIÓN

Con la educación una sociedad logra su progreso y desarrollo, es por ello que debe procurarse que sus niveles de enseñanza-aprendizaje sean eficientes y garanticen procesos significativos a largo plazo de aprendizajes. Las Matemáticas como una ciencia fundamental que cimienta a las demás, es clave su inclusión en el currículo y también su aprendizaje, pues las Matemáticas se necesitan en casi todas las actividades que realizamos a diario, en las profesiones y en las demás ciencias. De acuerdo con, el Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA), en “Ecuador hay una elevada proporción de estudiantes que rinden por debajo del nivel básico en Matemáticas (70,9%)” (INEVAL, 2018, p. 44). Lo anterior, ocurre por diversos factores, “para que el sistema de educación y la calidad de los profesionales que formamos sea la esperada, debe existir vocación por parte del docente, motivación por parte del estudiante y compromiso de parte de los padres de familia; y así de manera conjunta garantizar una educación de calidad” (Ayala-Espinoza et al., 2021, p. 526).

La vocación del docente es el compromiso que tiene con su profesión, de educar y ser un líder, de repensar sobre su actividad en el aula para obtener aspectos positivos y negativos e innovar con metodologías que ayuden a los estudiantes a comprender el mundo maravilloso de las matemáticas. Actualmente, los maestros aún se conservan métodos de enseñanza–aprendizaje tradicionales ya sea, en la educación media e incluso mucho más en la educación superior, donde muchas de las veces esta ciencia es enseñada sin sentido ni utilidad de una forma descontextualizada de las actividades cotidianas del estudiantes, la vocación del docente debe resaltarse en la preocupación por la enseñanza de esta asignatura, que muchas de las veces genera emociones de rechazo o aburrimiento en los estudiantes.

Así mismo, "los procesos de aprendizaje en las matemáticas deben estar vinculados e interrelacionados con la realidad, pues ésta influye directamente en el pensamiento abstracto y en la formación profesional del estudiante" (Cosgaya-Barrera y Castro-Villagrán, 2019, p. 14). El docente debe ser consciente de sus acciones al momento de enseñar y guiar al estudiante en la comprensión significativa de los constructos teóricos de esta asignatura y poder aplicarlos en la profesión, en el diario vivir y en las demás ciencias para la resolución efectiva de problemas. Así, "la motivación se tiene que convertir necesariamente en intrínseca, para generar aprendizajes significativos. Dicha motivación intrínseca tiene que ser fomentada por actividades que respondan a las inteligencias múltiples del alumnado, "para fluir y desarrollar el interés por el aprendizaje" (Armas Arráez, 2019, p. 299). La actividad de enseñanza–aprendizaje debe ser consciente, ya que es un proceso que exige una debida planificación con métodos y estrategias eficaces que ayuden al estudiante a generar cambios positivos hacia las Matemáticas. Muchas de las veces incluso luego de haber salido del colegio o la Universidad nos preguntamos y ¿y para que me sirvió haber estudiado el trinomio cuadrado perfecto? ¿Para qué aprendí todos los casos de factoreo de Baldor, Mancil sino sé en qué utilizarlo? Cualquier respuesta que demos a estas preguntas reflexivas, estas convergen en el problema pedagógico que se investiga. Las Matemáticas es una disciplina que a pocos les gusta y a muchos les desagrada.

Es así que, son grandes los problemas que surgen de una ineficiente actividad pedagógica de las matemáticas, es por ello que se propone contextualizar a la matemática al momento de enseñarla, para lograr un alcance significativo de su aprendizaje a largo plazo e incluso disminuir los sentimientos de rechazo que generan los estudiantes cuando escuchan que van a estudiar Matemáticas. Contextualizar, es un término que implica mucha actividad pedagógica que simplemente aplicar las matemáticas. La contextualización implica el trabajo colaborativo e individual, además:

> Se enfocan los procesos de enseñanza y aprendizaje desde una perspectiva sistémica, se plantea el logro del aprendizaje a través de la realización de estrategias de enseñanza basadas en eventos contextualizados sobre el campo de conocimiento en cuestión, con la intención de que el estudiante visualice el porqué y el para qué debe aprender acerca de tal

> o cual tema o concepto matemático, con lo cual se le prepara para las demandas de la sociedad, se trata de una matemática para la sociedad. (Camarena, 2021, p. 80)

De hecho, "al estar cubiertas las necesidades, el alumnado podría motivarse por aprender y desarrollar sus intereses a través de una tarea alcanzable con sus habilidades, con actividades prácticas que estimulen (las inteligencias múltiples)" (Armas Arráez, 2019, p. 299). La educación genera conocimientos, el docente debe ser consciente que su labor es fundamental para que los estudiantes logren utilizar la información adquirida en la resolución de enigmas, constituyéndose así, en un poder que les va a ayudar a lo largo de vida. Sobre la contextualización al respecto la "Teoría Matemática en el Contexto de las Ciencias" (Camarena, 2021, p. 1) es una teoría que fue desarrollada a raíz de investigaciones por el Instituto Politécnico Nacional de México, y que analiza acerca de la importancia de la contextualización al momento de enseñar las Matemáticas con aplicaciones en las demás ciencias, en actividades del diario vivir, y en situaciones laborales de los estudiantes; sus constructos teóricos resaltan la importancia de enseñar las Matemáticas mediante la contextualización. "Se quiere construir una matemática con sentido para el estudiante, que le permita su aplicación en la praxis social de la profesión, que le ayude a desarrollar competencias profesionales, laborales y para la vida" (Camarena, 2021, p. 65). En este mismo contexto, el Consejo Nacional de Profesores de Matemáticas (NCTM) fundado en 1920 en los Estados Unidos.

> Es la organización de educación matemática más grande del mundo que propone ideas innovadoras sobre la dirección que deben tener las matemáticas en el currículo dentro de las aulas. La NCTM menciona que los principios curriculares que deben orientar la acción educativa deben ser: Igualdad, Currículum, Enseñanza, Aprendizaje, Evaluación, Tecnología. Estos principios rectores se constituyen en una secuencia coherente de aprendizaje de las Matemáticas a lo largo de todos los niveles de estudio de la educación primaria, secundaria y la Universidad. (Carrera, 2023, p. 36)

Así mismo,

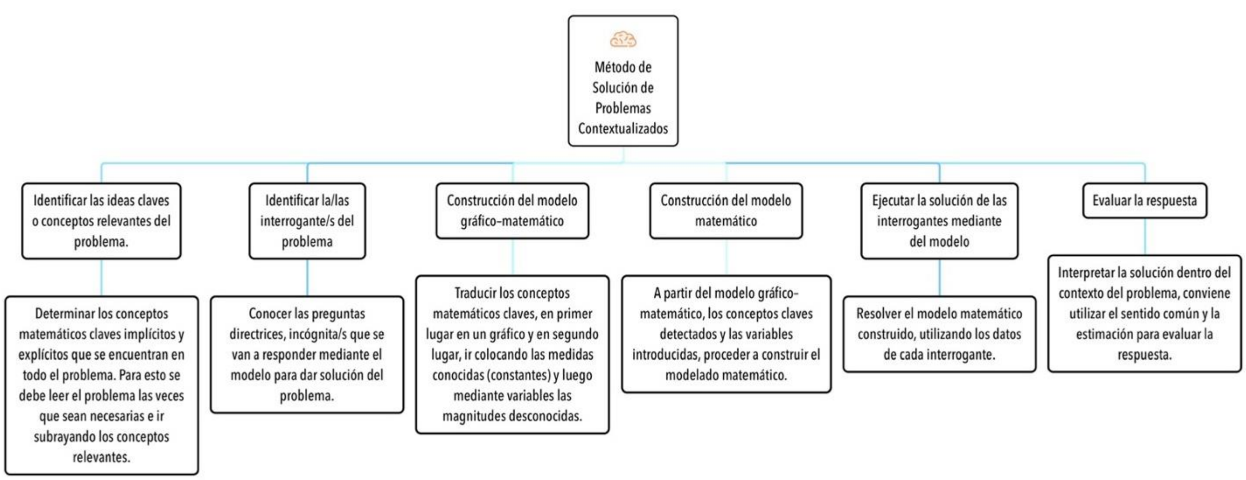
> El NCTM propone 10 estándares curriculares que definen los contenidos esenciales que los estudiantes deben dominar para la continuación de sus estudios en las Matemáticas. Los primeros cinco estándares se enmarcan en contenidos y se formulan con base en unidades

Revista Conectividad
Julio – diciembre 2023 *ISSN:2806-5875*
pp. 126-143 *Correo: revista@ister.edu.ec*
Volumen 4, Número 2

> de aprendizaje matemático. El NCTM menciona que estas unidades de aprendizajes son Números y Operaciones, Álgebra, Geometría, Medida y Análisis de datos y Probabilidad. Los segundos cinco estándares son de procesos cognitivos planteados por el NCTM y estos son Solución de Problemas, Razonamiento y Demostración, Comunicación, Conexiones y Representación". En efecto, como menciona el NCTM las Conexiones–Representaciones y la Solución de problemas que se puedan realizarse. (Carrera, 2023, p. 36)

Estos estándares al realizarse durante el proceso de enseñanza–aprendizaje ayudarán al estudiante a despertar el interés, la participación y sobre todo a darle un sentido de utilidad a las Matemáticas. Por otra parte, en la tesis de investigación "Incidencia del método solución de problemas contextualizados en la enseñanza de productos notables y factorización en los estudiantes de Décimo año de Educación General Básica de la Unidad Educativa Isabel Tobar durante el año lectivo 2021-2022" (Carrera, 2023, p. 62), se propone un enfoque para la solución de problemas matemáticos en la enseñanza–aprendizaje mediante la contextualización. Así, a través de este método se tiene un proceso que ayuda a llevar a cabo la contextualización de esta disciplina mediante la resolución de situaciones didácticas enfocadas en la profesión, actividades laborales, cotidianas de los estudiantes y en las demás ciencias, fortaleciendo el aprendizaje de esta asignatura. La contextualización permite trasladar los conceptos Matemáticos adquiridos hacia la realidad de los estudiantes, con la finalidad de darle sentido a las ideas abstractas aprendidas y así generar aprendizajes conscientes a largo plazo en la cognición de los estudiantes.

Fig. 1. Método de Solución de Problemas Contextualizados



Fuente: Carrera Sergio (2023, p. 62).

A continuación, para complementar se presentará una ejemplificación del *método de solución de problema contextualizados* aplicado al tema de factorización. El problema planteado es una situación contextualizada que trata del análisis del punto de equilibrio, es un ejercicio que combina la actividad laboral, cotidiana y la utilización de otras ciencias como la economía y la contabilidad.

Planteamiento del problema

Punto de equilibrio. El costo que se cobra al público por cuidar cada infante en la guardería "Niños Felices" es de $450, la dueña de la guardería ha diseñado una tabla con los costos variables y fijos. La dueña de la guardería necesitar determinar sus costos variables totales, costos fijos totales y determinar cuántos niños necesitan tener inscritos mensualmente para lograr el punto de equilibrio.

Tabla 1. Costos variables y fijos del problema

Costos variables por infante	**Costos Fijos**
Agua $10	Arriendo $1500
Luz $15	Pago de seguro $750
Materia prima $300	Impuestos $300
Insumos $55	Internet $150
Total	**Total**

Fuente y elaboración propias

Conceptos relevantes del problema

Conceptos claves detectados: Punto de equilibrio, costos variables, costos fijos.
Es de suma importancia que el docente ayude a los estudiantes en la determinación los conceptos claves, ya que, pueden estar también de manera implícita o explícita. Así, el docente con los estudiantes reflexiona sobre estos conceptos, con el objetivo de recordar o aclarar los conceptos.

Interrogantes del problema

De la situación problemática, se desprenden las interrogantes:

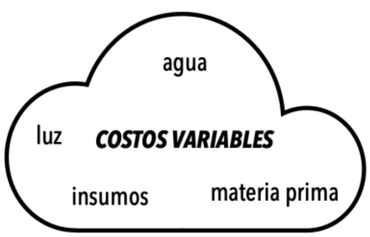
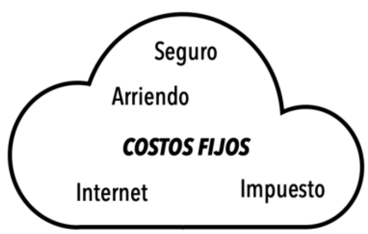
(a) Costos variables totales (Cv)
(b) Costos fijos totales (Cf)
(c) Cuántos niños necesitan tener inscritos mensualmente para lograr el punto de equilibrio.

Revista Conectividad
Julio – diciembre 2023 *ISSN:2806-5875*
pp. 126-143 *Correo: revista@ister.edu.ec*
Volumen 4, Número 2

Modelo gráfico–matemático

Con el objetivo de lograr una mejor comprensión del problema resulta valioso elaborar una representación visual de los datos que ayuda a la manipulación y consolidación de estrategias en la solución del problema. Entonces, se tiene:

Tabla 2. Modelo gráfico – matemático

<table>
<tr>
<td>Análisis verbal:
Para determinar la totalidad de costos variables se entendería como una agrupación o suma de los costos variables parciales.</td>
<td>Análisis verbal:
Para determinar la totalidad de costos fijos se entendería como una agrupación o suma de los costos fijos parciales.</td>
<td>Análisis verbal:
Finalmente, para determinar cuántos niños deben inscribirse se utilizará el punto de equilibrio para ello podemos visualizarlo como una balanza.</td>
</tr>
<tr>
<td>Construcción gráfica:

</td>
<td>Construcción gráfica:

</td>
<td>Construcción gráfica:

</td>
</tr>
</table>

Fuente y elaboración propias

Construcción del modelo matemático

En base a los análisis determinados en los puntos anteriores se tiene:

Costos variables totales: Suma de los costos variables parciales

$CV = 10 + 15 + 300 + 55 = \$380$

Costos fijos totales: Suma de los costos fijos parciales

$CF = 1500 + 750 + 300 + 150 = \$2700$

Ingresos: Como se desconoce la cantidad de niños llamaremos “Q”, luego

$I = 450Q$

Punto de equilibrio: Para el punto de equilibrio se considerará el concepto de utilidad o ganancia para determinar la cantidad de equilibrio. Sabemos que la ganancia es la cantidad que deja la diferencia de los ingresos y los costos.

$U = I - CT$

$U = PQ - (CV + CF)$

Solución del modelo

a) Total, de costos variables $CV = \$380$

b) Total, de costos fijos $CF = \$2700$

c) Punto de equilibrio:

$$U = 450Q - (380Q + 2700)$$
$$U = 450Q - 380Q - 2700$$
$$U = 70Q - 2700$$
$$U = 70\left(Q - \frac{2700}{70}\right)$$

A partir de la ecuación anterior se determina.

$$Q - \frac{2700}{70} = 0$$
$$Q = \frac{2700}{70}$$
$$Q \approx 39$$

Evaluar la respuesta

La respuesta obtenida en el literal a) corresponde a los costos variables totales, obtenido a partir de la suma parcial de los costos variables, para los costos fijos registrados en el literal b) se realizó el mismo procedimiento; estos dos valores en conjunto con el ingreso se sustituyeron en el modelo matemático para determinar el punto de equilibrio. Dando como respuesta 39 que corresponde a la cantidad que niños que deben inscribirse para lograr el punto de equilibrio es decir para lograr un punto donde no hay ni ganancias ni pérdidas.

La situación anterior aplicada a entornos virtuales de aprendizaje genera cambios sustantivos en la perspectiva que tienen los estudiantes hacia las matemáticas, ayudándoles a tener una visión amplia de su utilidad y como nos pueden ayudar a determinar soluciones óptimas en la vida profesional y cotidiana.

Así, respecto a los entornos virtuales Baque y Marcillo (2020) mencionan que:

> La sociedad del conocimiento, con las nuevas tecnologías de la información y comunicación Tic y el auge de los nuevos medios de aprendizaje, aún se desarrollan métodos conductistas, realizando únicamente el traslado de las mismas estrategias tradicionales a los nuevos contextos de la educación; utilizando inexactamente la tecnología para transmitir conocimiento. (p.57)

Resulta importante resaltar que los procesos pedagógicos en la actualidad aún se manejan bajo los preceptos del conductismo, por tal razón se propone el enfoque de la contextualización mediante el método de resolución de problemas contextualizados en Matemática aplicada a los entornos virtuales de aprendizaje. La educación virtual merece un tratamiento especial ya que todos los procesos se desarrollan mediante una pantalla y plataformas, y es aquí donde juega mucho la responsabilidad compartida por parte de los docentes y de los estudiantes para consolidar el proceso de enseñanza aprendizaje. La educación virtual se fortaleció a raíz de la pandemia por el COVID-19, esta nueva manera de enseñanza-aprendizaje ha eliminado las barreras del contacto profesor estudiante, por lo que es vital fortalecerla con métodos innovadores que coadyuven a la educación.

MATERIALES Y MÉTODOS

La presente investigación se desarrolla bajo en un enfoque mixto de carácter cualitativo con predominancia a lo cuantitativo, desde un paradigma positivista “el paradigma positivista también llamado (cuantitativo, empírico-analítico, racionalista) busca explicar, predecir, controlar los fenómenos, verificar teorías y leyes para regular los fenómenos; identificar causas reales, temporalmente precedentes o simultáneas” (Herrera Rodríguez, 2018, p. 7). Bajo este paradigma se cimienta la prueba de hipótesis la cual pretende verificar la incidencia del método en la enseñanza-aprendizaje de factorización. Así mismo, el enfoque cuantitativo asegura objetividad a la investigación, a través de la recolección de datos y establecimiento de patrones de la muestra.

Para la investigación se formularon las siguientes hipótesis:
Hipótesis de Investigación (Hi): El método de resolución de problemas y la contextualización contribuyen considerablemente en el proceso de enseñanza-aprendizaje de factorización.
Hipótesis Nula (Ho): El método de resolución de problemas y la contextualización no contribuyen considerablemente en el proceso de enseñanza-aprendizaje de factorización.

Para el procesamiento de los datos cuantitativos se utilizó SPSS juntamente con Excel, para establecer análisis descriptivos, medidas descriptivas y análisis inferencial de prueba de hipótesis, al ser softwares bastantes versátiles coadyuvan en los análisis requeridos en la investigación. Para la prueba de hipótesis se realizó una prueba Z a dos colas con significancia al 5% dando un α= 0,05, que denota el valor de Z crítico para la zonas de aceptación y rechazo de la hipótesis. Por otra parte, se aplicaron dos cuestionarios. Para lo cual denominaremos Grupo Control: Resultados obtenidos sin la aplicación de la Contextualización y del método de solución de problemas contextualizados-Cuestionario 1; y Grupo Experimental: Resultados obtenidos con la aplicación de la Contextualización y del método de solución de problemas contextualizados-Cuestionario 2. Es importante mencionar que la evaluación 1 y 2 tienen las mismas preguntas, son las mismas, solo se ha colocado los números 1 y 2 para distinguir la aplicación.

Para la aplicación de la Contextualización y del método se escogió la temática de factorización, y dos cursos de la modalidad en línea de Primer Semestre de la carrera de Administración y Gestión Comercial del Instituto Rumiñahui. El primer curso constó de 25 estudiantes como población y para la muestra se utilizó el mismo número. El segundo curso constó de 28 estudiantes como población y para la muestra se utilizó el mismo número. Por otra parte, se clasificó para los dos cursos en dos grupos: Grupo de Control y Grupo Experimental respectivamente. Se procedió en primera instancia a enseñar a los 25 estudiantes el tema de Factorización sin la aplicación de la contextualización y del método se les evaluó con un cuestionario de 5 preguntas de opción múltiple sobre 10 puntos; en segunda instancia se procedió a enseñar luego a los 28 estudiantes el tema de Factorización con la aplicación de la contextualización y del método se les evaluó con un cuestionario de 5 preguntas de opción múltiple sobre 10 puntos.

Revista Conectividad
Julio – diciembre 2023 *ISSN:2806-5875*
pp. 126-143 *Correo: revista@ister.edu.ec*
Volumen 4, Número 2

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Luego de las intervenciones se obtuvieron los siguientes resultados una vez procesadas las evaluaciones se elaboraron las siguientes tablas de frecuencias.

Tabla 3. Resultados obtenidos del grupo de control

Calificaciones (x_i)	**Frecuencias** (f_i)	$(x_i)(f_i)$	$(x_i^2)(f_i)$
0	0	0	0
2	5	10	20
4	9	26	144
6	8	48	288
8	2	16	128
10	1	10	100
	$\sum f_i = 25$	$\sum x_i \cdot f_i = 110$	$\sum x_i^2 \cdot f_i = 680$

Fuente: Evaluación 1
Elaboración propia

Tabla 4. Resultados obtenidos del grupo experimental

Calificaciones (x_i)	**Frecuencias** (f_i)	$(x_i)(f_i)$	$(x_i^2)(f_i)$
0	0	0	0
2	1	2	4
4	3	12	48
6	7	42	252
8	9	72	576
10	8	80	800
	$\sum f_i = 28$	$\sum x_i \cdot f_i = 208$	$\sum x_i^2 \cdot f_i = 1680$

Fuente: Evaluación 2
Elaboración propia

Cálculos estadísticos para los datos obtenidos

Cálculo del promedio

Para el cálculo utilizaremos la ecuación (1):

$$\bar{x} = \frac{\sum(x_i \cdot f_i)_i}{n_1} \quad (1)$$

Grupo control

$$\bar{x}_1 = \frac{\sum(x_i \cdot f_i)_1}{n_1} = \frac{110}{25} \approx 4{,}4$$

Grupo experimental

$$\bar{x}_2 = \frac{\sum(x_i \cdot f_i)_2}{n_2} = \frac{208}{28} \approx 7{,}43$$

Cálculo de las medidas de dispersión: varianza y desviación típica

Para el cálculo utilizaremos la ecuación (2):

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum x_i{}^2 \cdot f_i}{n_1} - \bar{x}^2} \qquad (2)$$

Grupo control

$$\sigma_c = \sqrt{\frac{\sum x_i{}^2 \cdot f_i}{n_1} - \bar{x}_1{}^2}$$

$$\sigma_c = \sqrt{\frac{680}{25} - 4{,}4^2}$$

$$\bar{\sigma}_c = 2{,}8$$

Grupo experimental

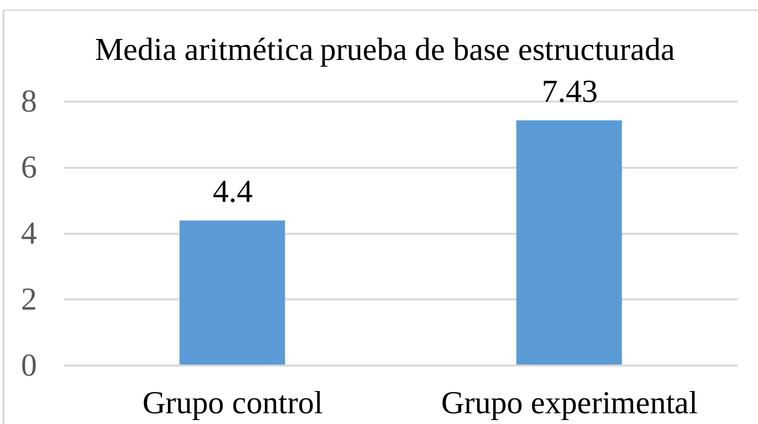
$$\sigma_e = \sqrt{\frac{\sum x_i{}^2 \cdot f_i}{n_1} - \bar{x}_1{}^2}$$

$$\sigma_e = \sqrt{\frac{1680}{28} - 7{,}43^2}$$

$$\bar{\sigma}_e = 2{,}19$$

Gráfico comparativo entre el promedio del grupo control y del grupo experimental

Fig. 2. Media aritmética prueba de base estructurada



Fuente: Evaluación 1 y 2

Del gráfico se tiene que el promedio del grupo control que corresponde al proceso de enseñanza–aprendizaje del tema de factorización sin la aplicación del método y la Contextualización es de 4,4; mientras que el promedio del grupo experimental que corresponde al proceso de enseñanza–

Revista Conectividad
Julio – diciembre 2023 *ISSN:2806-5875*
pp. 126-143 *Correo: revista@ister.edu.ec*
Volumen 4, Número 2

aprendizaje del tema de factorización con la aplicación del método y la Contextualización es de 7,43; convergiendo en que la media aritmética fue alta con la intervención.

Prueba de Hipótesis

Tabla 5. Lenguaje Matemático para la prueba de hipótesis

Hi:	$\bar{x}_2 \neq \bar{x}_1$	Promedio del grupo experimental es distinto a la del grupo control
R_1:	$\bar{x}_2 > \bar{x}_1$	Promedio del grupo experimental es mayor que la del grupo control
R_2:	$\bar{x}_2 < \bar{x}_1$	Promedio del grupo experimental es menor la del grupo control
Ho:	$\bar{x}_2 = \bar{x}_1$	Promedio del grupo experimental es igual que la del grupo control

Fuente: Prueba de hipótesis
Elaboración propia

Tabla 6. Registro de las medidas descriptivas de los grupos control y experimental

N.	**Grupo Control**		**Grupo Experimental**	
	Media Aritmética ($\bar{x}$)	**Desviación estándar (σ)**	**Media Aritmética ($\bar{x}$)**	**Desviación estándar (σ)**
1	4,4	2,8	7,43	2,19

Fuente: Instrumentos de Evaluación 1 y 2
Elaboración propia

Prueba Z

Para prueba de hipótesis Z, y establecer la zona de aceptación o rechazo establecemos un intervalo del 95%, la ecuación (3) ayudará a calcular el nivel de confianza (NC):

$\text{NC} = (1-\alpha).100\%$; con significancia "α" igual al 5%:

$$\text{NC} = (1-\alpha).100\% \tag{3}$$

$$95\% = (1-\alpha).100\%$$

$$\alpha = 1 - \frac{95\%}{100\%}$$

$$\alpha = 0{,}05$$

$$\alpha = 5\%$$

Dado que la campana de distribución para la prueba es a dos colas, se tiene:

$$\alpha = \frac{5\%}{2}$$

$$\alpha = 2{,}5\%$$

Para un nivel de confianza al 95% se tiene un valor z=1,96. Las regiones simétricas de aceptación o rechazo representan un 2,5%. Finalmente, para el cálculo de Z se tiene:

$\bar{x}_e$: Promedio del grupo de intervención

$\bar{x}_c$: Promedio del grupo control

σ_e: Desviación típica grupo intervención

σ_c: Desviación típica grupo control

n_e: Número de estudiantes grupo intervención

n_e: Número de estudiantes grupo control

La ecuación (4) nos permitirá determinar el cálculo de z:

$$Z_C = \frac{\overline{x_e} - \overline{x_c}}{\sqrt{\frac{{\sigma_e}^2}{n_e} + \frac{{\sigma_c}^2}{n_c}}} \tag{4}$$

Los datos son:

$\bar{x}_c$: 4,4

$\bar{x}_e$: 7,43

σ_C: 2,8

σ_e: 2,19

n_e: 28

n_c: 25

Cálculo de la prueba Z

$$Z_C = \frac{7{,}43 - 4{,}4}{\sqrt{\frac{2{,}19^2}{28} + \frac{2{,}8^2}{25}}}$$

$$Z_C = 4{,}35$$

De los resultados se tiene:

$$\mathrm{Zc} > \mathrm{Zt} \tag{5}$$

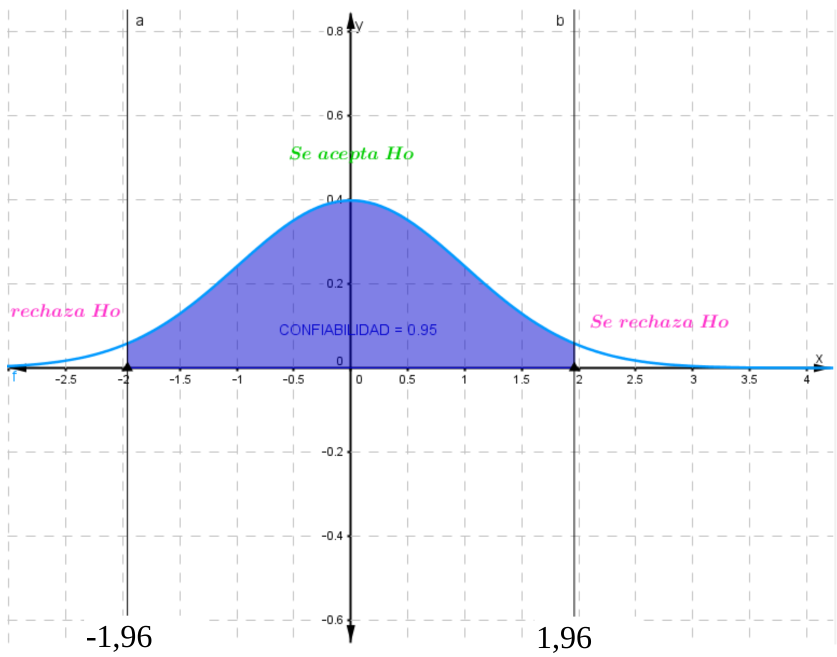
$$4{,}35 > 1{,}96$$

De modo que, $\mathrm{Z_C} = 4{,}35$ se ubica en la zona de rechazo, se tiene rechazo de la Ho: $\bar{x}_2 = \bar{x}_1$ y por consiguiente la aceptación de la Hi: $\bar{x}_2 \neq \bar{x}_1$, además de $\bar{x}_2 > \bar{x}_1$, es decir:

Hipótesis de Investigación (Hi): El método de resolución de problemas y la contextualización contribuyen considerablemente en el proceso de enseñanza-aprendizaje de factorización.

A lo anterior, también se tiene que el promedio del grupo experimental es mayor con respecto al grupo de control, lo que permite inferir que la intervención coadyuvó a mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje del tema de Factorización.

Fig. 3. Cálculo de Z en GeoGebra



Fuente: Evaluación 1 y 2

Así, se puede apreciar que la utilización del método cuasi experimental permitió realizar un contraste sobre la influencia que tuvo la aplicación del método propuesto a un grupo con respecto al otro grupo que no recibió el método. En el método "Se manipulan deliberadamente, al menos, una variable independiente, pero en estos los grupos ya están conformados, es decir no se asignan al azar" (Hernández y Mendoza, 2018, p. 173). Cabe resaltar, que el método cuasi experimental posee sus limitaciones ya que es vulnerable al sesgo de selección en cuanto a los grupos de trabajo, para evitarlo se realizó un estudio de equivalencia previo para los dos grupos y de esta manera asegurar que sean los más homogéneos posible. Es así que, la intervención demostró mediante la prueba de hipótesis que aplicando la contextualización se mejora el proceso de enseñanza aprendizaje generando una contribución significativa para esta asignatura en el campo del álgebra que mucha de las veces no es comprendida por los estudiantes. Así mismo, el método puede ser extrapolado y ser utilizado en otras ramas de la matemática y por qué no, en otras ciencias acompañado de una buena planificación y así fortalecer el aprendizaje. La contextualización es una metodología que ya está siendo utilizada en la educación superior, autores como Camarena enfatizan una matemática en contexto, una matemática que tenga sentido para la vida, que pueda ser aplicada a los diversos contextos de la vida cotidiana y lo laboral, ya que se podría decir que muchos de los discentes cuando empiezan un curso de matemáticas no tienen claro cuál es el objetivo de estudiar matemáticas.

Finalmente, la contextualización no es una de las fortalezas al momento de enseñar matemáticas ya que muchos de los educadores no articulan dentro de su planificación la contextualización para trabajar la asignatura, lo que realizan es únicamente solución de ejercicios que no se relacionan con algún ámbito de la vida cotidiana, laboral u otras ciencias. La contextualización es más bien, el aprendizaje de las matemáticas en conjunto con la práctica en situaciones concretas y reales convergiendo en un aprendizaje significativo y duradero. “La formación y asimilación de conceptos matemáticos es un objetivo esencial de la matemática en cualquier nivel de enseñanza” (Angulo y Arteaga, 2019, p.33). “Las sociedades se transforman van cambiando en todos los ámbitos y la educación es parte de esos cambios, la creación de nuevos métodos en la enseñanza–aprendizaje de las matemáticas ayudará a mejorar los resultados de aprendizaje en los estudiantes” (Carrera, 2023, p. 62). Todo lo anterior, esto en conjunto con un desarraigo por parte de los docentes de los métodos tradicionales que aún conservan al momento de enseñar y aprender.

CONCLUSIONES

La enseñanza de las Matemáticas en entornos virtuales mediante la contextualización genera aprendizajes significativos en los estudiantes, incrementa el aprendizaje de los conceptos teóricos mediante el sentido de utilidad que le da a esta ciencia la contextualización. La contextualización despierta el interés y la participación por el aprendizaje en los estudiantes, les ayuda a comprender y sobre todo a aplicar de manera efectiva los procesos matemáticos en sus profesiones y situaciones cotidianas del diario vivir.

La actividad de enseñanza–aprendizaje es una labor que debe manejarse con pinzas, pues las acciones del docente durante el proceso afectan de modo directo a los estudiantes, por lo anterior la selección de métodos y estrategias adecuadas al momento de enseñar como la contextualización ayudarán a que el estudiante domine los aprendizajes. Un aprendizaje significativo asegura una consolidación a largo plazo de los aprendizajes, permitiéndoles a los estudiantes resolver los problemas que se les presente de manera eficiente utilizando las herramientas de la Matemática. La educación media y superior debe transformarse y desarraigarse de los procesos de enseñanza–aprendizaje tradicional en donde el maestro era el dueño del conocimiento y en donde carecía la utilización de métodos innovadores como la contextualización. Los tiempos van cambiando y con ello se van transformando las sociedades, lo que implica que todas las esferas productivas también se transforman, y la educación no está exenta de dichos cambios y para ello los docentes deben ser conscientes de su actividad docente e investigativa y recurrir a la innovación para mejorar los procesos de enseñanza–aprendizaje. Debe ser consciente de los problemas pedagógicos que surgen al momento de enseñar las Matemáticas.

La aplicación de la contextualización en conjunto con el método de resolución de problemas contextualizados en la Matemática como práctica pedagógica durante el proceso de enseñanza–aprendizaje es primordial para alcanzar aprendizajes significativos a largo plazo, garantizando que los estudiantes desarrollen emociones positivas hacia esta ciencia que mucha de las veces no logra ser comprendida y no le encuentran utilidad en la vida. Una Matemática que aterrice de la descontextualización en sus elementos abstractos, a la contextualización con sentido de utilidad en la realidad de los estudiantes, ayudará a que esta ciencia se la mire desde otra perspectiva.

REFERENCIAS

Armas, M. (2019). Hacer fluir el aprendizaje. *International Journal of Developmental and Educational Psychology. Revista INFAD de Psicología.*, *2*(1), 299. https://doi.org/10.17060/ijodaep.2019.n1.v2.1443

Angulo Vergara, Martha Lucrecia, Arteaga Valdés, Eloy, & Carmenate Barrios, Osmany. (2019). La significación del contexto para la formación y asimilación de conceptos matemáticos. Principios básicos. Revista Universidad y Sociedad, 11(5), 33-41. Epub 02 de diciembre de

2019. Recuperado en 14 de septiembre de 2023, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202019000500033&lng=es&tlng=es.

Ayala-Espinoza, J. G., Lara-Freire, M. L., López-Cárdenas, F. E., & Lara-Freire, M. A. (2021). *Determining factors that influence mathematical learning in students of the First Year of Baccalaureate of the Educational Unit «Carlos Cisneros»*. *7*.

Chong-Baque, P. & Marcillo-García, C. (2020). Estrategias pedagógicas innovadoras en entornos virtuales de aprendizaje. Dominio de las Ciencias, 6(3), 56-77. http://dx.doi.org/10.23857/dc.v6i3.1274

Camarena, P. (2021). *Teoría de la matemática en el contexto de las ciencias* (2021.ª ed.). EDUNSE. https://www.edunse.unse.edu.ar/libros/digitales/Teor%C3%ADa%20de%20la%20matem%C3%A1tica%20en%20el%20contexto%20de%20las%20ciencias%20-%20Patricia%20Camarena%20Gallardo.pdf

Carrera, S. (2023). *Incidencia del método solución de problemas contextualizados en la enseñanza de productos notables y factorización en los estudiantes de Décimo año de Educación General Básica de la Unidad Educativa Isabel Tobar durante el año lectivo 2021-2022*. Universidad Andina Simón Bolívar.

Cosgaya-Barrera, B. R., & Castro-Villagrán, A. (2019). *Creencias sobre el Aprendizaje de las Matemáticas en Estudiantes de Ingeniería*.

Hernández-Sampieri, R. & Mendoza, C (2018). Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta, Ciudad de México, México: Editorial Mc Graw Hill Education

Herrera Rodríguez, J. I. (2018). Las prácticas investigativas contemporáneas. Los retos de sus nuevos planteamientos epistemológicos. *Revista Scientific*, *3*(7), 6-15. https://doi.org/10.29394/Scientific.issn.2542-2987.2018.3.7.0.6-15

INEVAL. (2018). *Educación en Ecuador, resultados de PISA para el desarrollo*. Ministerio de Educación. www.evaluacion.gob.ec