



ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

La pirámide invertida para la enseñanza y aprendizaje de la matemática.

The inverted pyramid for teaching and learning mathematics.

Norma Virginia Terán Solórzano

Colegio Particular Manabí Tecnológico Del Cantón Portoviejo, Portoviejo, Ecuador, ingnorter@yahoo.com,
0009-0000-6358-3889

Francisco Omar Cedeño Loor

Universidad Técnica de Manabí, Portoviejo, Ecuador, francisco.cedeno@utm.edu.ec 0000-0001-7545-2472

Luis Armando Small Howell

Institución: Comité Olímpico Colombiano. Federación Colombia de Atletismo. Federación Ecuatoriana de Atletismo., Portoviejo, Ecuador, davidsmallecuza2022@hotmail.com 0009-0009-8377-2519

Autor de Correspondencia: Norma Virginia Terán Solórzano, ingnorter@yahoo.com

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Recibido: 28 febrero 2024 | Aceptado: 15 marzo 2024 | Publicado online: 25 marzo 2024

CITACIÓN

Terán Solórzano, N, Cedeño Loor, F. y Small Howell L. La pirámide invertida para la enseñanza y aprendizaje de la matemática. *Revista Social Fronteriza* 2024; 4(2): e200. [https://doi.org/10.59814/resofro.2024.4\(2\)200](https://doi.org/10.59814/resofro.2024.4(2)200)



Esta obra está bajo una licencia internacional. [Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).





RESUMEN

La pandemia de COVID-19 ha impactado el sistema educativo, incluyendo la enseñanza de la matemática en el 7° año de la Unidad Educativa Particular "Manabí Tecnológico" en Portoviejo, Ecuador. En respuesta a esto, se ha implementado un nuevo modelo de enseñanza basado en el aula invertida. Este modelo cambia el enfoque tradicional, donde el docente imparte la mayoría del contenido en clase. En cambio, el 70% del aprendizaje ahora es responsabilidad del estudiante, quien lo realiza de forma autónoma antes de las clases. El 30% restante del tiempo en clase se dedica a la interacción con el docente, quien facilita el aprendizaje, resuelve dudas y ofrece apoyo individualizado. Este nuevo enfoque se basa en la teoría de Vygotsky sobre el aprendizaje y busca mejorar los resultados en la enseñanza de la matemática. La investigación tiene como objetivo principal determinar la eficiencia del modelo de aula invertida en el aprendizaje de la matemática en este contexto. Se espera que los resultados demuestren que este modelo es una estrategia efectiva para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes en esta materia.

Palabras clave: Aula invertida. Aprendizaje por parte del estudiante. Teoría de Vygotsky. Matemática

ABSTRACT

The COVID-19 pandemic has impacted the educational system, including the teaching of mathematics in the 7th year of the "Manabí Tecnológico" Private Educational Unit in Portoviejo, Ecuador. In response to this, a new teaching model based on the flipped classroom has been implemented. This model changes the traditional approach, where the teacher teaches the majority of the content in class. Instead, 70% of learning is now the responsibility of the student, who does it autonomously before classes. The remaining 30% of class time is dedicated to interaction with the teacher, who facilitates learning, resolves doubts and offers individualized support. This new approach is based on Vygotsky's theory of learning and seeks to improve results in mathematics teaching. The main objective of the research is to determine the efficiency of the flipped classroom model in learning mathematics in this context. The results are expected to demonstrate that this model is an effective strategy to improve students' academic performance in this subject.

Keywords: Flipped classroom. Learning by the student. Vygotsky's theory. Math





1. Introducción

La matemática educativa es una disciplina que busca mejorar la enseñanza y el aprendizaje en todos los niveles educativos. Esta área de estudio se centra en comprender las dificultades que enfrentan los estudiantes al aprender dicha asignatura y en desarrollar estrategias para superarlas. La matemática educativa toma en cuenta diversos factores que influyen en el aprendizaje, como el contexto social, cultural y económico del estudiante. La matemática educativa se ha convertido en un campo de estudio fundamental para mejorar la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en todos los niveles educativos, contribuyendo a:

La matemática educativa busca que los estudiantes comprendan las matemáticas a un nivel más profundo que la mera memorización de reglas y procedimientos. Se trata de desarrollar una comprensión conceptual sólida que permita a los estudiantes aplicar sus conocimientos a diferentes situaciones y resolver problemas de forma creativa.

Según Holguín et al. (2020). La matemática educativa no solo se centra en la adquisición de conocimientos matemáticos, sino también en el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico. Esto implica enseñar a los estudiantes a analizar información, formular preguntas, evaluar argumentos y proponer soluciones creativas. La matemática educativa puede hacer que las matemáticas sean más atractivas y relevantes para los estudiantes, lo que aumenta su motivación para aprender. Además, al crear un ambiente de aprendizaje positivo y comprensivo, se puede reducir la ansiedad matemática que experimentan muchos estudiantes.

La matemática educativa se basa en una sólida base teórica que incluye: La psicología cognitiva que estudia cómo los humanos aprenden y procesan la información. Álvarez et al. (2002). Esta información es fundamental para el diseño de estrategias de enseñanza efectivas en matemáticas. La teoría del aprendizaje se centra en las diferentes formas en que los estudiantes aprenden. Al comprender estas diferentes formas, los educadores pueden adaptar la enseñanza a las necesidades individuales de cada estudiante. La didáctica de la matemática es la disciplina que se encarga de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Esta disciplina aporta un conjunto de conocimientos y herramientas que permiten a los educadores mejorar su práctica docente.

Según Fornons, y Palau (2016). La matemática educativa es un campo en constante





expansión que abarca una amplia gama de temas, como: El uso de la tecnología que es una herramienta poderosa para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Se pueden utilizar softwares educativos, plataformas online, aplicaciones móviles y otros recursos tecnológicos para complementar la enseñanza tradicional.

Zill (2019). La evaluación es un componente esencial de la enseñanza que permite a los educadores medir el progreso de los estudiantes y ajustar su enfoque en función de los resultados. Se pueden utilizar diferentes tipos de evaluación, como pruebas, proyectos, trabajos de investigación y presentaciones.

Es decir, la formación del profesorado es fundamental para que los educadores puedan implementar estrategias de enseñanza efectivas en el aula. Es importante que los profesores tengan un conocimiento profundo de la matemática educativa y las diferentes estrategias de enseñanza que se pueden utilizar.

Según Camacho (2019). La matemática educativa es una disciplina esencial para mejorar la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Se basa en una sólida base teórica y abarca una amplia gama de temas. La investigación en este campo continúa expandiéndose, lo que permite a los educadores desarrollar estrategias cada vez más efectivas para ayudar a los estudiantes a aprender matemáticas.

Diferentes autores han escrito investigaciones relacionadas con el aula invertida entre ellos: Fornons y Palau (2016), Guerrero et al. (2018), Cedeño y García (2022), sus estudios se consistieron en analizar el uso del aula invertida en la enseñanza de las matemáticas, cuyo objetivo eran mejorar los resultados de la evaluación académica y las actitudes de los estudiantes, a través de propuesta metodológica para el aprendizaje de la matemática, facilita el desarrollo de las competencias académicas por medio del razonamiento sin necesidad de acudir a técnicas mecanizadas y memoristas para aprender matemáticas. El aula invertida permite desarrollar un aprendizaje basado en el pensamiento analítico, crítico y creativo en el estudiante.

Al emplear la metodología se compararon dos grupos, uno con aula invertida y el otro grupo con metodología tradicional. Los estudiantes del grupo de aula invertida presentaron resultados notoriamente superiores a los del grupo tradicional. Los del grupo de aula invertida mejoraron su actitud y el ambiente de trabajo en el aula, evidenciando mayor trabajo colaborativo, participativo, responsable y destacando mayor interacción con los docentes.





concluyendo en sus investigaciones que el aula invertida influye en un aumento de la presentación de tareas y una mayor participación en clase, mejorando de manera significativa el aprovechamiento de los educandos.

Estos antecedentes permiten establecer la problemática de la enseñanza educativa de la materia de matemática en una el 7° año de la Unidad Educativa Particular "Manabí Tecnológico" en Portoviejo, Ecuador. y poder reformar el proceso de enseñanza - aprendizaje de los estudiantes de básica. Además de las reflexiones anteriores, uno de los problemas que se ha presentado en la unidad educativa particular en los últimos años en su preparación integral educativa es la insuficiencia en la programación de los ejercicios básico en la materia de matemática cómo base para enfrentar la exigencia de los niveles de conocimientos en el primer año de bachillerato.

La problemática de la enseñanza de la matemática en el 7° año de la Unidad Educativa Particular "Manabí Tecnológico" en Portoviejo, Ecuador. requiere una atención urgente. Es necesario implementar estrategias de enseñanza innovadoras y motivadoras, así como fortalecer la práctica y la resolución de ejercicios básicos, para garantizar una formación matemática integral y de calidad para los estudiantes.

Para el aula virtual. Realizamos un análisis minucioso del criterio de Alsina, año 2010, en la fundamentación de: La pirámide de la "alimentación matemática" en 0-6.

Estos estudios nos permiten tener una aproximación en la elaboración de la pirámide invertida para el proceso de enseñanza – aprendizaje de los estudiantes de 8vo año de básica del colegio particular Manabí Tecnológico del cantón Portoviejo.





Gráfico. n°. 1. de consulta bibliográfica en línea.

Todos estos aportes de investigación científica permitieron realizar un estudio más profundo para mejorar el proceso de enseñanza – aprendizaje, en los estudiantes de 7mo año de básica del colegio particular Manabí Tecnológico, sustentado fundamentalmente en los trabajos didácticos con prioridad a la responsabilidad del estudiante y el soporte de consulta al especialista de la materia con una evaluación final del aprendizaje a partir de la pirámide invertida como base fundamental en proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas en 7mo año de básica del colegio particular Manabí Tecnológico del cantón Portoviejo. Ecuador.

3. Metodología

Con un enfoque cuantitativo y diseño no experimental explicativa, la investigación contó con 36 estudiantes como población y una muestra de 36 el 100% siendo así, una muestra intencional a juicio del investigador. El tipo de investigación fue mixto cuali-cuantitativo, se utilizaron métodos teóricos y empíricos entre ellos análisis y síntesis, deductivo e inductivo, estadísticos, además se aplicó la observación y encuestas a los estudiantes sujetos al proceso educativo.



El texto describe la programación de la pirámide invertida en el aula virtual, utilizando el criterio del Cubo De Pensar y el soporte de expertos en la materia, para ello se aplica la siguiente metodología: Se realiza un análisis minucioso del criterio de Alsina (2010) sobre la pirámide de la "alimentación matemática" en 0-6 años. Se consulta a varios expertos en la materia para sustentar los componentes teóricos de la programación. Se combina la teoría con la práctica para crear una experiencia de aprendizaje completa para los estudiantes.

Se tienen en cuenta los componentes de la programación: Teoría: Se presenta la base teórica de la pirámide invertida y su aplicación en el aula virtual. Práctica: Se ofrecen actividades prácticas y ejercicios para que los estudiantes puedan aplicar los conceptos aprendidos. Evaluación: Se incluyen instrumentos de evaluación para medir el progreso de los estudiantes.

Este proceso genera los siguientes beneficios: Los estudiantes participan activamente en el proceso de aprendizaje y desarrollan una comprensión profunda de los conceptos matemáticos, La combinación de teoría y práctica mantiene a los estudiantes motivados. De forma flexible que permita que la programación se puede adaptar a las necesidades de cada estudiante. La programación de la pirámide invertida en el aula virtual es una herramienta eficaz para mejorar el aprendizaje de la matemática. Esta metodología combina la teoría con la práctica, lo que permite a los estudiantes desarrollar una comprensión profunda de los conceptos matemáticos de una manera activa y motivadora.

4. Resultados

Para evaluar la estrategia pedagógica de enseñanza de la matemática en 7º año de básica en el colegio Manabí Tecnológico de Portoviejo, se utiliza una escala de cinco categorías.

Las categorías son:

- Muy pertinente (MP)
- Bastante pertinente (BP)
- Pertinente (P)



- Poco pertinente (PP)
- No pertinente (NP)

Las categorías se basan en las opiniones de expertos, quienes evaluaron cada aspecto de la estrategia. Luego de la primera evaluación, los expertos sugirieron algunos cambios en la estrategia.

Estos cambios incluyen:

- Reestructurar algunas dimensiones del modelo teórico.
- Considerar otras dimensiones no incluidas originalmente.
- Modificar la encuesta para que sea más clara y precisa.

Los cambios se implementaron para mejorar la estrategia y hacerla más efectiva. La evaluación de la estrategia pedagógica se basa en una escala de cinco categorías, las cuales se basan en las opiniones de expertos. Se realizaron algunos cambios en la estrategia después de la primera evaluación para mejorar su eficacia.

Aquí se presenta una síntesis de los puntos clave del texto:

- Escala de cinco categorías para evaluar la estrategia.
- Las categorías se basan en las opiniones de expertos.
- Se realizaron cambios en la estrategia después de la primera evaluación.
- Los cambios incluyen reestructurar el modelo teórico y modificar la encuesta.
- Los cambios se implementaron para mejorar la eficacia de la estrategia.

La evaluación de la estrategia pedagógica es un paso importante para asegurar que sea efectiva y que ayude a los estudiantes a aprender matemáticas, los resultados de los expertos se manifiestan de la siguiente manera.



Un grupo de 10 expertos, que representan el 70% del total, evaluaron los fundamentos teóricos de la investigación como "muy pertinentes". Esto significa que consideran que las premisas y principios seleccionados son adecuados y coherentes con el tema de estudio. Dos expertos, que representan el 20% del total, evaluaron los fundamentos teóricos como "bastante pertinentes". Esto significa que, si bien los consideran adecuados, creen que podrían mejorarse o ampliarse en algunos aspectos. Un experto, que representa el 10% del total, evaluó los fundamentos teóricos como "pertinentes". Esto significa que los considera adecuados, pero con algunas limitaciones. En general, la mayoría de los expertos (90%) consideran que los fundamentos teóricos de la investigación son adecuados y relevantes para el tema de estudio.

Los fundamentos teóricos de la investigación fueron evaluados por un panel de expertos. El 70% de los expertos (10 personas) consideraron que las premisas y los principios seleccionados eran muy pertinentes, es decir, adecuados y coherentes con el tema de estudio. El 20% de los expertos (2 personas) consideraron que los fundamentos teóricos eran bastante pertinentes, lo que significa que, si bien los consideraban adecuados, creían que podrían mejorarse o ampliarse en algunos aspectos. El 10% de los expertos (1 persona) consideraron que los fundamentos teóricos eran pertinentes, es decir, adecuados, pero con algunas limitaciones. En general, la mayoría de los expertos (90%) coincidieron en que los fundamentos teóricos de la investigación eran adecuados y relevantes para el tema de estudio.

En cuanto a la evaluación de las dimensiones del modelo, la mayoría de los expertos (60%) la consideraron como "muy pertinente". Esto significa que están de acuerdo con la forma en que se ha estructurado la propuesta. Un 30% de los expertos (3 personas) consideraron que las dimensiones del modelo son "bastante pertinentes". Esto significa que, si bien están de acuerdo con la estructura general, creen que se podrían realizar algunas mejoras. Solo un experto (10%) consideró que las dimensiones del modelo son "pertinentes". Esto significa que tiene algunas dudas sobre la estructura de la propuesta.

En cuanto al contenido seleccionado para la investigación, la mayoría de los expertos (80%) lo consideran "muy pertinente". Esto significa que consideran que el contenido es adecuado y relevante para el tema de estudio. Un experto (10%) considera que el contenido es "bastante





pertinente". Esto significa que, si bien lo considera adecuado, cree que podría mejorarse o ampliarse en algunos aspectos. Un experto (10%) considera que el contenido es "pertinente". Esto significa que lo considera adecuado, pero con algunas limitaciones. En general, la mayoría de los expertos (90%) consideran que el contenido seleccionado para la investigación es adecuado y relevante.

En cuanto a las posibilidades de instrumentación en la práctica, la mayoría de los expertos (50%) la consideran "muy pertinente". Esto significa que consideran que la forma seleccionada para la instrumentación es válida y adecuada para el estudio. Un 40% de los expertos (4 personas) consideran que la instrumentación es "bastante pertinente". Esto significa que, si bien la consideran válida, creen que podría mejorarse en algunos aspectos. Un experto (10%) considera que la instrumentación es "pertinente". Esto significa que la considera válida, pero con algunas limitaciones. En general, la mayoría de los expertos (90%) consideran que la forma seleccionada para la instrumentación es válida y adecuada para el estudio.

En una encuesta realizada a 100 estudiantes de 7° año de básica de diferentes instituciones educativas del cantón Portoviejo, provincia de Manabí, Ecuador, se encontró que:

- El 83% de los estudiantes (83 personas) considera que la autopreparación personalizada es muy importante para mejorar su rendimiento académico en matemáticas.
- El 10% de los estudiantes (16 personas) prefiere mantener la enseñanza tradicional de matemáticas, en la que el docente tiene un papel protagónico.
- El 7% de los estudiantes (7 personas) no emitió su opinión.

Los resultados de la encuesta sugieren que la mayoría de los estudiantes de 7° año de básica en Portoviejo valoran la autopreparación personalizada como una herramienta para mejorar su rendimiento académico en matemáticas. Además, un porcentaje significativo de estudiantes (10%) todavía prefiere la enseñanza tradicional de matemáticas. Es importante destacar que un pequeño porcentaje de estudiantes (7%) no emitió su opinión sobre este tema.





En relación con la parte directiva, todos los participantes (100%) consideran que la implementación de la pirámide invertida en la estrategia pedagógica para la enseñanza de la matemática educativa modifica el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes de 7º año de básica. Esta modificación implica una mayor responsabilidad del propio estudiante en el refuerzo de sus conocimientos de forma autodidacta, considerándose este aspecto como un elemento esencial para el aprendizaje de la matemática. En otras palabras, la pirámide invertida exige a los estudiantes que sean más activos en su propio proceso de aprendizaje, buscando información por sí mismos y resolviendo problemas de forma autónoma.

Los beneficios de este enfoque incluyen:

- Mayor motivación y compromiso de los estudiantes.
- Desarrollo de habilidades de pensamiento crítico y resolución de problemas.
- Aprendizaje más profundo y duradero.

Por supuesto, la implementación de la pirámide invertida también presenta algunos desafíos, como:

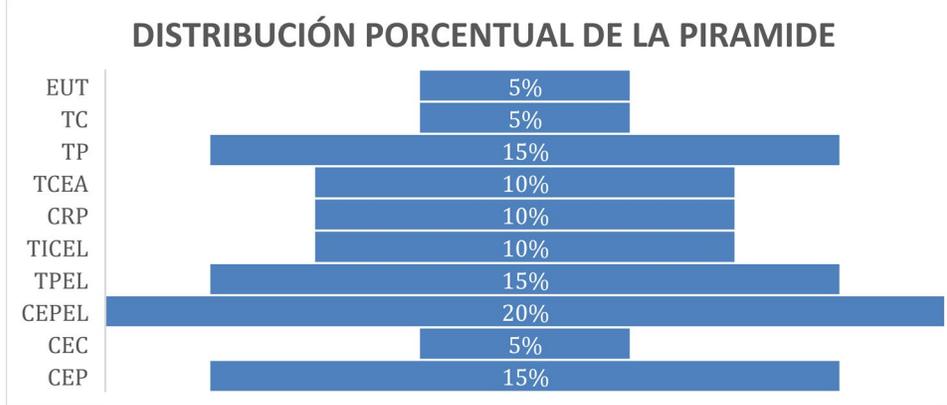
- Requiere una mayor inversión de tiempo y esfuerzo por parte de los estudiantes.
- Puede ser difícil para los estudiantes que no están acostumbrados a un aprendizaje autodidacta.
- Necesita un cambio en la forma de enseñar por parte de los docentes.

En general, la pirámide invertida se considera una estrategia pedagógica innovadora con un gran potencial para mejorar el aprendizaje de la matemática.

Matriz didáctica de la enseñanza – aprendizaje de las matemáticas educativas partiendo del aula virtual en línea.

Cuadro n°2. por cientos de la pirámide invertida.





Escala porcentual de la distribución del contenido teórico: pirámide invertida. Small – Terán – Alcívar. 2023.



10.

Evaluación del tests de control de conocimiento de habilidades pedagógicas de la materia.

"Matemática" /A/ % = 5%. Tiempo en hora: 3 H. Profesor.J

9. Tests de Control de aplicación del conocimiento personalizado - colaborativo de habilidades pedagógicas de la materia.

"Matemática" /C/ % = 5%. Tiempo en hora: 1 H. Estudiante.

8. Trabajo personalizado en aula. **/I/ % = 15%.** Tiempo en hora: 1 H. Estudiante.

7. Trabajo colaborativo en aula. **/T/ % = 10%** Tiempo en hora: 1 H. Estudiante.

6. Consulta y refuerzo del profesor. **/A/ % = 10%.** Tiempo en hora: 2 H. Estudiante.

5. Trabajo individual colaborativo en línea. **/M/ % = 10%.** Tiempo en hora: 2 H. Estudiante.

4. Trabajo personalizado en línea. **/E/ % = 15%.** Tiempo en hora: 2 H. ESTUDIANTE.

3. Consulta de estudio personalizado en línea. **/T/ % = 20%.** Tiempo en hora: 1 H.



Estudiante.

2. Casa de estudio colaborativo. $/A/ \% = 5\%$. Tiempo en hora: 2 H. Estudiante.

1. Casa de estudio personalizado. $/M/ \% = 15\%$. Tiempo en hora: 2-3. H. Estudiante.

Total, de la distribución porcentual. **%.** 100%.

total, de la distribución en hora personalizada. **7 horas.**

Total, de la distribución en hora colaborativa. 5 horas.

Total, de la distribución en hora estudiante – profesor. 2 horas.

Total, de horas de trabajo del aula virtual para la enseñanza – aprendizaje de la materia de matemática en 7mo año de básica de los estudiantes del colegio particular “Manabí Tecnológico” Cantón Portoviejo. 14 horas, para el microestudio personalizado – colaborativo – profesor. El aula virtual se sustenta por la enseñanza - aprendizaje. personalizado - colaborativo - consulta al docente - control - evaluación de las habilidades del aprendizaje.

Leyenda:

EVTC: Evaluación del tests de control de conocimiento de habilidades pedagógicas.

TCCP: Tests de Control de conocimiento personalizado - colaborativo de habilidades pedagógicas de la materia.

TPAE: Trabajo personalizado en aula.

TCAE: Trabajo colaborativo en aula.

CPE: Consulta al profesor

TICE: Trabajo individual colaborativo en línea.

TPLE: Trabajo personalizado en línea.

CEPLE: Consulta de estudio personalizado en línea.

CECE: Casa de estudio colaborativo.

CEPE: Casa de estudio personalizado.

En correspondencia con el nivel de aprendizaje del conocimiento del estudiante, sobre la base de las consultas personalizadas y el apoyo del profesor se establecen las zonas de evaluaciones para tener un rango del conocimiento adquirido durante todo el proceso aprendizaje personalizado.



Zona de evaluación del estudiante a través de la pirámide invertida

Rango de evaluación del conocimiento del estudiante.

**Aprendizaje Auto Didáctico.**

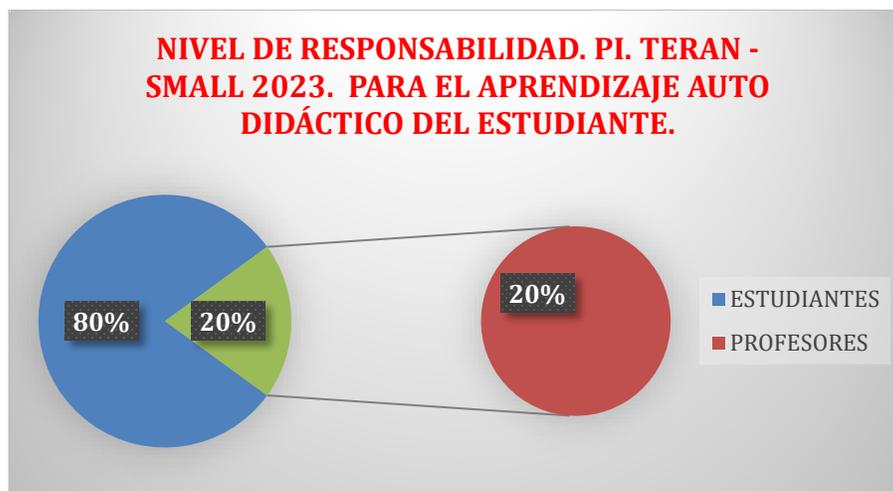
De acuerdo a la organización metodológica y el aprendizaje del estudiante el rango de evaluación establece el nivel de conocimiento en escala del 1 al 10.

Escala. No. 1. Roja. Rango /1 – 3/ Mal – Regular.

Escala. No. 2. Amarilla. Rango. / 4 – 5/ Bien.

Escala. No. 3. Azul. Rango. / 6 – 7 / Muy Bien.

Escala. No. 4. Verde. Rango / 8 – 10/ Excelente.



1. Estudiantes. **70%. Responsabilidad De Aprender.**

2. Profesor. **30%. Responsabilidad De Enseñar.**

Crea un gran valor. Responsabilidad en el aprendizaje del estudiante.

Soporte del principio de la Sistematización sobre la base del conocimiento del aprendizaje de las matemáticas.

Ejemplo.

Se parte del 100%.

Volumen óptimo de preparación es de 600 minutos.

Volúmenes óptimos de la matriz didáctica en relación a su escala.

1. /55%\

2. /35%\

3. /10%\

Equivalente al 100%.



1. Consulta en línea.

$$600 * 55\% / 100\%$$

$$= 33.000 / 100\% = 33 \text{ minutos de consulta en línea.}$$

2. Estudio en grupo.

$$600 * 35\% / 100\%$$

$$= 21.000 / 100\%$$

$$= 21 \text{ de estudio en grupo.}$$

3. Consulta al profesor.

$$600 * 10\% / 100\%$$

$$= 10.000 / 100\%$$

$$= 10 \text{ minutos de consulta del profesor.}$$

Nota: Los volúmenes óptimos en relación al tiempo pueden variar de acuerdo a las necesidades reales del proceso enseñanza – aprendizaje de los estudiantes.



5. Discusión

La problemática en la enseñanza de la matemática, que se presentan en este estudio, se relaciona con la enseñanza de la matemática en una Unidad Educativa particular de la ciudad de Portoviejo, donde se observan unas series de deficiencias en el proceso de enseñanza aprendizaje entre ellas: Se observa una falta de estrategias innovadoras y motivadoras en la enseñanza de la matemática.

Dowling (2018), Dillenbourg (1999). Fidas (2012). Afirman que, el enfoque tradicional, basado en la memorización y la repetición, no permite a los estudiantes desarrollar una comprensión profunda de los conceptos matemáticos. Duval (1988). « Existe una desconexión entre los contenidos matemáticos y la realidad de los estudiantes, lo que reduce su interés y motivación por la materia”.

Guerrero y Noroña (2018). Esta situación detectada que genera Insuficiencia en la programación de ejercicios básicos tales como: Se observa una falta de énfasis en la práctica y la resolución de ejercicios como base para el aprendizaje de la matemática. Es decir, los estudiantes no tienen la oportunidad de desarrollar la fluidez y la confianza necesarias para afrontar los desafíos matemáticos en niveles superiores. La falta de práctica con ejercicios básicos limita la capacidad de los estudiantes para aplicar sus conocimientos a situaciones problemáticas.

Todas estas insuficiencias traen consigo consecuencias en el proceso de enseñanza aprendizaje como es: Bajo rendimiento académico en la materia de matemática. Desinterés y desmotivación por la matemática. Dificultades para enfrentar los desafíos matemáticos en niveles superiores. Limitación en las oportunidades de desarrollo profesional y personal.





6. Conclusiones

Las consultas bibliográficas revisadas, evidencia la necesidad de elaborar el modelo de la pirámide invertida en la estrategia pedagógica de la enseñanza en la matemática educativa, para modificar el proceso de enseñanza – aprendizaje de los estudiantes de 7mo año de básica del colegio particular “del cantón Portoviejo”. El análisis e interpretación de los resultados, a través de la consulta de expertos conjuntamente con los métodos de investigación aplicados constató la pertinencia de la programación de la pirámide invertida en la estrategia pedagógica de la enseñanza en la matemática educativa, para modificar el proceso de enseñanza – aprendizaje de los estudiantes de 7mo año de básica del colegio particular “Manabí Tecnológico” del cantón Portoviejo.

Conflicto de Intereses

Los autores declaran que este estudio no presenta conflictos de intereses y que, por tanto, se ha seguido de forma ética los procesos adaptados por esta revista, afirmando que este trabajo no ha sido publicado en otra revista de forma parcial o total.

Referencias Bibliograficas

- Álvarez, F., De la Lanza, C., Ortiz, J. (2002). *Precálculo*. Mc Graw-Hill
- Camacho, C. (2019). Técnicas para recolección de datos.
<https://metinvest.jimdofree.com/t%C3%A9cnicas/>
- Dennis G. Zill. (2019). *cálculo*. Grupo Editorial Iberoamericana. Pp. 27-58, 381-395, 407-421.
- Dillenbourg, P. (1999). What do you mean by collaborative learning? In P. Dillenbourg (Ed) *Collaborative-learning: Cognitive and Computational Approaches*.
- Dowling Edward T. (2018) *Cálculo*. MacGraw Hill. 192. pp. 62-67, pp. 191-199.
- Duval, R (1988). Gráficas y ecuaciones: la articulación entre dos registros, Antología de educación matemática, Sección Matemática educativa del Cinvestav-IPN.
- Duval, R (1993) Semiosis et Noesis. En *Lectura en Didáctica de las Matemática: Escuela Francesa*. México: Sección de Matemática Educativa del CINVESTAV – IPN.





- E. Purcell y D. Varberg. *Cálculo*. Prentice Hall. Pp. 21-61, 335-342, 361-368.
- Fidias G. Arias (2012). El proyecto de Investigación: Introducción a la investigación científica. Ed. Episteme. <http://trabajodegradobarinas.blogspot.com/2015/06/fidias-arias-2012-el-proyecto-de.html>
- Fornons, V., & Palau, R. (2016). Flipped Classroom en la Asignatura de Matemáticas de 3º de Educación Secundaria Obligatoria edutec. *Revista Electrónica de Tecnología Educativa* (55), a322. Retrieved from <http://www.edutec.es/revista/index.php/edutec-e/article/view/284>
- Godino, J & Batanero, C. (1994). Significado institucional y personal de los objetos matemáticos. *Recherches en Didactique des Mathématiques*.
- Guerrero, C., Prieto, Y., y Noroña, J. (2018). La aplicación del aula invertida como propuesta metodológica en el aprendizaje de matemática. *Espíritu Emprendedor TES*, 2(1), 1-12. <https://doi.org/10.33970/eetes.v2.n1.2018.33>
- Hernández-Sampieri, R.; Mendoza, C. (2018). Metodología de la Investigación. Las rutas Cuantitativa Cualitativa y Mixta. In *McGraw-Hill Interamericana Editores, S.A. de C. V.* <http://repositorio.uasb.edu.bo:8080/handle/54000/1292>
- Hitt, E (1996). Sistemas semióticos de representación del concepto de función y su relación con problemas epistemológicos y didácticos. En F. Hitt (Ed.), *Investigaciones en Matemática Educativa*. México: Grupo Editorial Iberoamérica.
- Hitt, F (1998) Difficulties in the Articulation of Different Representations Linked to the Concept of Function. *Journal of Mathematical Behavior*.
- Holguín García, F., Holguin Rangel, E., & García Mera, N. (2020). Gamificación en la enseñanza de las matemáticas: una revisión sistemática. *Telos: Revista de Estudios Interdisciplinarios En Ciencias Sociales*, 22(1), 62–75. <https://doi.org/10.36390/telos221.05>
- James Steward. *Cálculo*. Grupo Editorial Iberoamericana. Pp. 13-48, pp. 346-350, 391-396, 1009-1018.
- L. Leithold. *El Cálculo*. Harla. Pp. 42-73.
- Parra, L., Parra, G. *Matemáticas*. Kapelusk Mexicana.
- Ruiz, L (1998) La noción de función: Análisis epistemológico y didáctico. Jaén: Universidad





de Jaén, Servicio de publicaciones.

Silva, J., Lazo, A. (2000). *Fundamentos de Matemáticas*. Limusa Noruega Editores.

Swokowski, E. (1991). *Introducción al Cálculo con Geometría Analítica*. Grupo Editorial Iberoamérica.

Swokowski, E., Cole, J. (2009). *Álgebra y Trigonometría con Geometría Analítica*. Cengage Learning.

Terán Solórzano - Small Howell. 2023. Pirámide Invertida Teórica – Práctica Aula Virtual “AV” Jerarquía de La Programación Enseñanza – Aprendizaje “EA” En la asignatura Matemática de 8vo año de educación básica del cantón Portoviejo. Manabí. Ecuador.
Terán Solórzano - Small Howell. 2023.

Recursos adicionales:

- Red Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa: <https://www.redalyc.org/journal/140/14068994004/html/>
- Congreso Internacional de Matemática Educativa: <https://www.ucrenlinea.com/products/310/vi-simposio-internacional-de-matematica-educativa>
- Sociedad Española de Investigación en Matemática Educativa: <https://www.seiem.es/>

- Red Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa: <https://www.redalyc.org/journal/140/14068994004/html/>
- Congreso Internacional de Matemática Educativa: <https://www.ucrenlinea.com/products/310/vi-simposio-internacional-de-matematica-educativa>
- Sociedad Española de Investigación en Matemática Educativa: <https://www.seiem.es/>

