



La pirámide invertida como estrategia didáctica para la enseñanza y aprendizaje en la asignatura de matemática en 8vo año de Educación Básica

“The inverted pyramid as a didactic strategy for teaching and learning in the subject of mathematics in the 8th year of Basic Education

“A pirâmide invertida como estratégia didática de ensino e aprendizagem da disciplina de matemática no 8º ano do Ensino Básico

Norma Virginia Terán-Solórzano ^I

ingnorter@yahoo.com

<https://orcid.org/0009-0000-6358-3889>

Luis Armando Small-Howell ^{II}

davidsmallcuza2022@hotmail.com

<https://orcid.org/0009-0009-8377-2519>

Francisco Omar Cedeño-Loor ^{III}

francisco.cedeno@utm.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0001-7545-2472>

Correspondencia: ingnorter@yahoo.com

Ciencias de la Educación

Artículo de Investigación

* **Recibido:** 01 de enero de 2024 * **Aceptado:** 23 de febrero de 2024 * **Publicado:** 06 de marzo de 2024

- I. Colegio Particular Manabí Tecnológico del Cantón Portoviejo, Portoviejo, Manabí, Ecuador.
- II. Comité Olímpico Colombiano, Federación Colombia de Atletismo, Federación Ecuatoriana de Atletismo, Ecuador.
- III. Universidad Técnica de Manabí, Ecuador.

Resumen

En correspondencia con los cambios del proceso enseñanza aprendizaje establecido durante el periodo lectivo **2020 – 2021**, la Aparición y afectación del. **COVID 19**, se ha convertido en un reto modificar el sistema de estudio para la enseñanza y aprendizaje en la asignatura de matemática de los estudiantes de **8avo** año de educación básica de la Unidad Educativa Particular “Manabí Tecnológico” de la ciudad de Portoviejo en la provincia de Manabí. Ecuador, el mismo centra su estudio investigativo en el uso del aula, a través de la pirámide invertida, dentro de este contexto la población indicada debe cumplir con un plan de estudio en la asignatura ya mencionada, para alcanzar los objetivos programados. La programación elaborada aborda diferentes ítems en el proceso de enseñanza – aprendizaje de los estudiantes de 8vo año de básica de la unidad Educativa Particular de la ciudad de Portoviejo en la provincia de Manabí, donde el **80%**, del aprendizaje es dirigido al estudiante y **20%**, corresponde a la enseñanza del docente. La estrategia de la pirámide invertida se programa como un medio pedagógico para el aprendizaje del estudiante que cursa este año lectivo. La investigación asume la teoría de Vigoski, en el aprendizaje por parte del estudiante, por lo que la investigación se justifica con datos epistemológicos, definiciones y análisis, todos relacionados al aula invertida y al aprendizaje de la matemática, partiendo de una pirámide invertida con el propósito de potenciar el aprendizaje de los estudiantes 8vo año de básica de la unidad Educativa Particular de la ciudad de Portoviejo.

Palabra clave: aula invertida; aprendizaje de las matemáticas.

Abstract

In correspondence with the changes in the teaching-learning process established during the 2020 – 2021 school year, the Appearance and impact of the. COVID 19 has become a challenge to modify the study system for teaching and learning in the subject of mathematics for 8th year basic education students of the “Manabí Tecnológico” Private Educational Unit of the city of Portoviejo in the province. from Manabi. Ecuador itself focuses its investigative study on the use of the classroom, through the inverted pyramid, within this context the indicated population must comply with a study plan in the aforementioned subject, to achieve the programmed objectives. The developed programming addresses different items in the teaching-learning process of 8th year basic students of the Private Educational Unit of the city of Portoviejo in the province of Manabí, where

80% of the learning is directed to the student and 20 %, corresponds to the teacher's teaching. The inverted pyramid strategy is programmed as a pedagogical means for the learning of the student who is studying this school year. The research assumes Vigoski's theory, in learning by the student, so the research is justified with epistemological data, definitions and analysis, all related to the inverted classroom and the learning of mathematics, starting from an inverted pyramid with the purpose of enhancing the learning of 8th year basic students of the Private Educational Unit of the city of Portoviejo.

Keyword: flipped classroom; learning mathematics.

Resumo

Em correspondência com as mudanças no processo de ensino-aprendizagem estabelecidas durante o ano letivo 2020 – 2021, o Aparecimento e impacto do. A COVID 19 tornou-se um desafio para modificar o sistema de estudos de ensino e aprendizagem na disciplina de matemática para os alunos do 8º ano do ensino básico da Unidade Educacional Privada “Manabí Tecnológico” da cidade de Portoviejo na província de Manabi. O próprio Equador concentra seu estudo investigativo no uso da sala de aula, através da pirâmide invertida, neste contexto a população indicada deve cumprir um plano de estudos na referida disciplina, para atingir os objetivos programados. A programação desenvolvida aborda diversos itens do processo de ensino-aprendizagem dos alunos do 8º ano básico da Unidade Educacional Privada da cidade de Portoviejo na província de Manabí, onde 80% da aprendizagem é direcionada ao aluno e 20%, corresponde a o ensino do professor. A estratégia da pirâmide invertida está programada como meio pedagógico para a aprendizagem do aluno que está cursando este ano letivo. A pesquisa assume a teoria de Vigoski, na aprendizagem do aluno, portanto a pesquisa se justifica com dados epistemológicos, definições e análises, todos relacionados à sala de aula invertida e à aprendizagem da matemática, partindo de uma pirâmide invertida com o propósito de potencializar a aprendizagem de Alunos do 8º ano básico da Unidade Educacional Privada da cidade de Portoviejo.

Palavra-chave: sala de aula invertida; aprendendo matemática.

Introducción

La matemática educativa es un área de estudio en la cual se trata de incidir la enseñanza de las matemáticas en todos los niveles educativos. Es decir, trata de dilucidar las incógnitas que

representan los problemas del aprendizaje según el propio individuo tomando en cuenta factores como el contexto social, entre otros.

Tanto en México como en el panorama internacional, hacia el último cuarto del siglo XX se empezó a considerar cierto tipo de temas. La enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Esto en México se debió, en parte, a la visión de Carlos Imaz Yanke y Eugenio Filloy Yague, del Departamento de Matemáticas del Cinvestav; como los iniciadores del movimiento de la matemática educativa en el país en los que se basaron los libros de texto gratuitos, lo que también derivó en la creación de la sección de Matemática Educativa, y que al paso de los años se transformó en lo que es hoy el Departamento de Matemática Educativa.

En el aspecto macro, Fornons y Palau (2016), realizaron un trabajo de investigación que consistió en analizar el uso del aula invertida en la enseñanza de las matemáticas en octavo grado de educación en España; esta investigación tuvo como objetivo mejorar los resultados de la evaluación académica y las actitudes de los estudiantes. 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.

En el Ecuador, Guerrero et al., (2018), realizaron una investigación en la ciudad de Guayaquil, titulada “La aplicación del aula invertida como propuesta metodológica en el aprendizaje de la matemática”, donde manifestaron que el aula invertida como 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.

A nivel local, en una investigación realizada en el cantón Portoviejo de la provincia de Manabí, Cedeño y García (2022) publicaron un tema titulado “Aula invertida como estrategia para la mejora del rendimiento académico de los estudiantes de matemáticas”, donde se estableció como objetivo evaluar la metodología del aula invertida en el rendimiento académico en los estudiantes del nivel de básica superior de la Unidad Educativa Manabí Tecnológico; la investigación tuvo un enfoque cuantitativo de tipo descriptivo con un diseño no experimental, considerando un población de 115

estudiantes y una muestra por conveniencia de 36 estudiantes, concluyendo en dicha investigación 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 Unidad Educativa particular en la ciudad de Portoviejo y poder reformar el proceso de enseñanza - aprendizaje de los estudiantes de 8vo año de básica. Además de las reflexiones anteriores, uno de los problemas que se ha presentado en la unidad educativa particular en los últimos años de los estudiantes de 8vo año de básica superior 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.

Todos estos aportes de investigación científica permitieron realizar un estudio más profundo para mejorar el proceso de enseñanza – aprendizaje, en los estudiantes de 8vo 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 8vo año de básica del colegio particular Manabí Tecnológico del cantón Portoviejo.

Cuadro. n°.1. consulta bibliográfica en línea.

<https://www.google.com/search?q=Cubo+del+pensamiento&oq=Cubo+del+pensamiento>.

CUBO DE PENSAR

SABER

- ¿Sabrías definir el término?
- Señala las partes
- Dí algunos ejemplos
- ¿Qué, quién, dónde o cuándo...?
- Escribe algo sobre esto.
- Dibuja y señala sus componentes
- ¿Cómo podrías identificarlo?

RESUMIR

- ¿Cómo podrías adaptar esto a una nueva idea o experimento?
- ¿Cómo podrías crear o diseñar algo nuevo?
- ¿Qué puedes predecir o inferir?
- ¿Cómo podrías demostrar esto a alguien?
- ¿Qué elementos podrían añadirse?

COMPRENDER

- Describe las características.
- ¿Con qué podrías relacionar estos términos, ideas, conceptos o principios?
- Explica esto a la clase.
- Resume lo que sabes o has aprendido.
- ¿Cómo puedes comprobar esto?

EVALUAR

- ¿Qué crees que es lo más importante?
- ¿Qué evidencia hay para defender este tema, idea, concepto o principio?
- ¿Qué puedes interpretar de esta información?
- ¿Qué criterio podrías usar para evaluar esto?

APLICAR

- ¿Por qué es esto importante?
- ¿Cómo podrías utilizar esta información en una nueva situación?
- ¿Qué puedes predecir de esto?
- ¿Cómo se puede modificar esto?
- ¿Cómo funciona esto?
- ¿Qué problemas soluciona?

ANALIZAR

- Compara y contrasta con otra cosa.
- ¿Con qué se puede relacionar?
- ¿Cuáles son las características o propiedades que lo distinguen?
- ¿Cuáles son las partes que lo componen?
- ¿Qué investigaciones o trabajo futuro podría hacerse?

Cómo utilizar:

Introducir un nueva unidad didáctica o concepto: el profesor facilita el "cubo de pensar" a un alumno que debe contestar el aspecto que le salga al tirarlo. Luego puede facilitarlo a otro y así.

Repasar un concepto: ya sea individualmente o en grupos cooperativos los estudiantes repasan lo dado el día anterior y lo comparten entre todos.

Centrar una tarea de lectura comprensiva: tras la lectura de un artículo o texto, cada alumno debe contestar, al menos, una pregunta de cada una de las caras del "cubo de pensar". Las respuestas se comparten en el grupo o clase.




LA PRESENTACIÓN
@ elgorigori

Sustentado por la: *La teoría sociocultural de Lev Vygotsky.*

La **teoría sociocultural de Vygotsky** es una teoría del desarrollo humano que se enfoca en la interacción social y cultural como los principales determinantes del desarrollo cognitivo. Esta teoría fue desarrollada por el psicólogo ruso Lev Vygotsky a principios del siglo XX y ha tenido una gran influencia en la educación y la psicología educativa.

Según la teoría de Vygotsky, **el aprendizaje y el desarrollo cognitivo ocurren a través de la interacción social y cultural**. Vygotsky creía que el aprendizaje no es un proceso individual, sino que se produce en un contexto social y cultural. El contexto social y cultural influye en el pensamiento y el comportamiento de las personas y, por lo tanto, en su desarrollo cognitivo. Tomado en línea / <https://www.mentesabiertaspsicologia.com/blog-psicologia/blog-psicologia/la-teoria-sociocultural-de-lev->

Sobre la base del criterio del Cubo De Pensar se establece la programación de la pirámide invertida desde una óptica teórica – practica. Para el aula virtual.

Con el soporte del criterio de varios expertos entendidos en la materia, para sustentar los componentes teóricos que se establecerán en la programación de la pirámide invertida desde una óptica teórica – practica. 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**

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



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.

Resultados esperados

Con esta investigación se podrá perfeccionar el proceso enseñanza y aprendizaje de los estudiantes de 8vo año de básica en función de potenciar sus conocimientos como base del proceso enseñanza y aprendizaje, para enfrentar las exigencias de las matemáticas educativas de bachillerato.

Estableciendo lo siguiente:

Novedad científica: se establece una nueva concepción del diseño metodológico de la estrategia pedagogía en la enseñanza de la matemática educativa para potenciar el rendimiento académico de los estudiantes de la unidad educativa Manabí Tecnológico del cantón Portoviejo en la Provincia de Manabí Ecuador, en 8vo año de básica.

La contribución a la teoría: se manifiesta en la concepción de diseño metodológico de la estrategia pedagogía en la enseñanza de la matemática educativa para potenciar el rendimiento académico de los estudiantes de 8vo año de básica de la unidad educativa. Manabí Tecnológico, del cantón Portoviejo en la Provincia de Manabí Ecuador.

La contribución a la práctica: lo constituye el propio diseño metodológico de la estrategia pedagogía en la enseñanza de la matemática educativa para potenciar el rendimiento académico de los estudiantes de 8vo año de básica de la unidad educativa. Manabí tecnológico del cantón Portoviejo en la Provincia de Manabí Ecuador.

Metodología

Se realiza una investigación de tipo prospectivo no experimental y cuantitativa sustentado por un análisis estadístico matemático para tabular los criterios de los métodos de investigación establecido durante el proceso de investigación. Pues se utiliza el criterio de expertos para conocer el nivel de pertinencia en la estrategia pedagógica en la enseñanza de la matemática educativa para potenciar el rendimiento académico de los estudiantes de 8vo año de básica de la unidad educativa Manabí Tecnológico del cantón Portoviejo en la Provincia de Manabí Ecuador. Para ello se seleccionaron 20 expertos en correspondencia con el nivel de competencia de los especialistas de

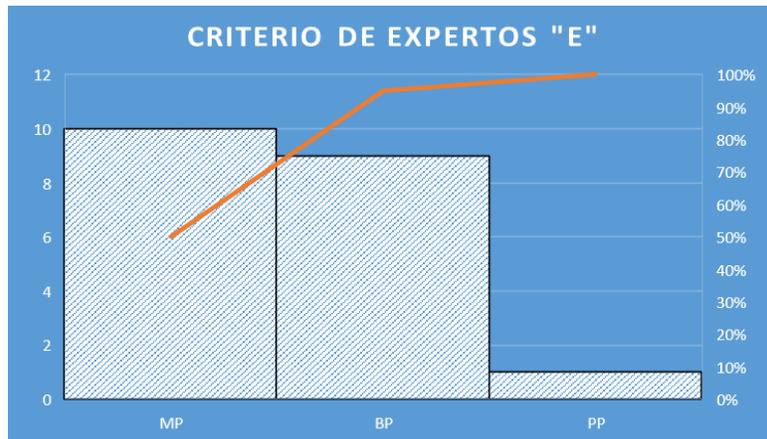
la materia de matemática. Con un total de 100 estudiantes y 5 directivos de diferentes colegios del cantón Portoviejo.

La estructura teórica metodológica de la pirámide parte de la fundamentación de varias ciencias aplicadas a las matemáticas en todo su algoritmo de las bases pedagógicas para la enseñanza – aprendizaje de la materia, con un criterio básico general de Vygotsky, y la autonomía del aprendizaje por el propio estudiante en función de potenciar sus conocimientos de la materia de matemáticas con un **80%**, de su máxima responsabilidad de estudio individual y en grupo. Estableciendo el **20%**, para las consultas al docente. Tiene un grupo de premisas básicas que sirven de guía. Durante la elaboración del mismo se utilizaron un grupo de métodos teóricos, empíricos - estadísticos matemáticos, para tabular cada una de las respuestas emitidas en la aplicación de los métodos de investigación. Se parte de la experiencia profesional de los autores en el campo de la ciencia el saber de la ciudad de Portoviejo. Manabí. Ecuador.

Resultados - Discusión

Para la evaluación de la estrategia pedagógica en la enseñanza de la matemática educativa en 8vo año de básica del colegio Manabí Tecnológico del cantón Portoviejo, se utiliza una escala de cinco (5) categorías, a partir de la consideración de cada aspecto valorado por los expertos. Las categorías evaluativas empleadas son: muy pertinente (MP), bastante pertinente (BP), pertinente (P), poco pertinente (PP) y no pertinente (NP). Luego de la primera vuelta, producto de las sugerencias realizadas por los expertos, fue necesaria la reestructuración de algunas dimensiones del modelo teórico en el diseño de su estructura, así como la consideración de otras no tenidas en cuenta. La encuesta sufre modificaciones pues se sugiere la posibilidad de brindar los aspectos que se querían poner a consideración en cada dimensión del modelo enseñanza – aprendizaje diseñado a través de la pirámide invertida en la estrategia pedagógica en la enseñanza de la matemática educativa.

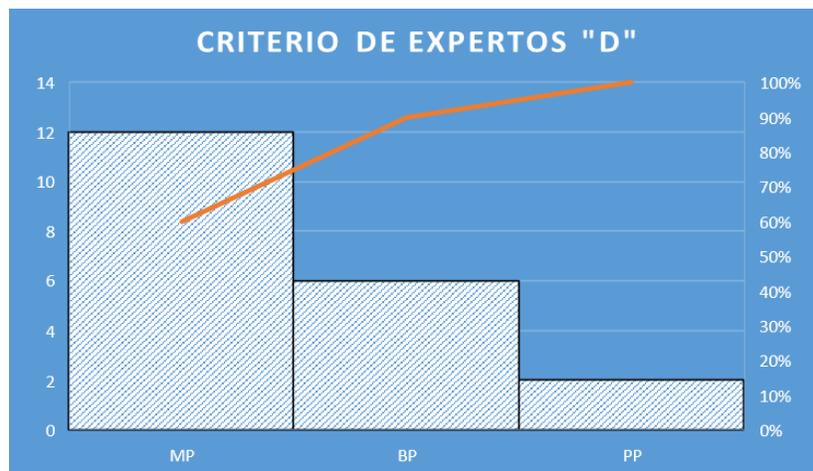
Gráfico. n°2. valoración criterio de expertos "evaluación"



Discusión

En relación con los fundamentos teóricos, 10 expertos que representan el 50%, conciben que las premisas y los principios seleccionados son adecuados y coherentes y los evalúan de muy pertinentes, a su vez, 9 de ellos lo sitúan en bastante pertinente, para un 45% y cuatro (1) plantean que estos son pertinentes, lo que representa el 0,05% del total de expertos consultados.

Gráfico. n°3. criterio de expertos dimensiones del modelo.

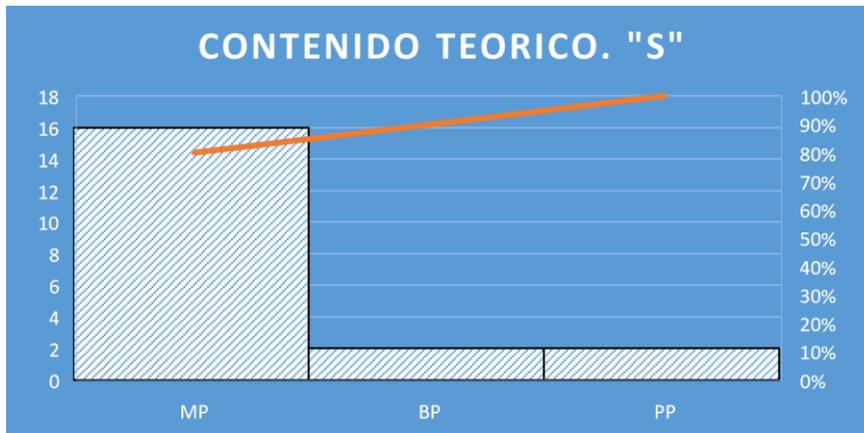


Discusión

En la evaluación de las dimensiones del modelo, 12 expertos declaran como muy pertinente, para el 60%, lo que indica una valoración favorable en relación con la estructuración de la propuesta; a

esto se añade que 6 de ellos, para un 30%, otorgan una evaluación de bastante pertinente y solo dos (2) lo conciben de pertinente, que significa un 10%, la cual es considerada una respuesta positiva.

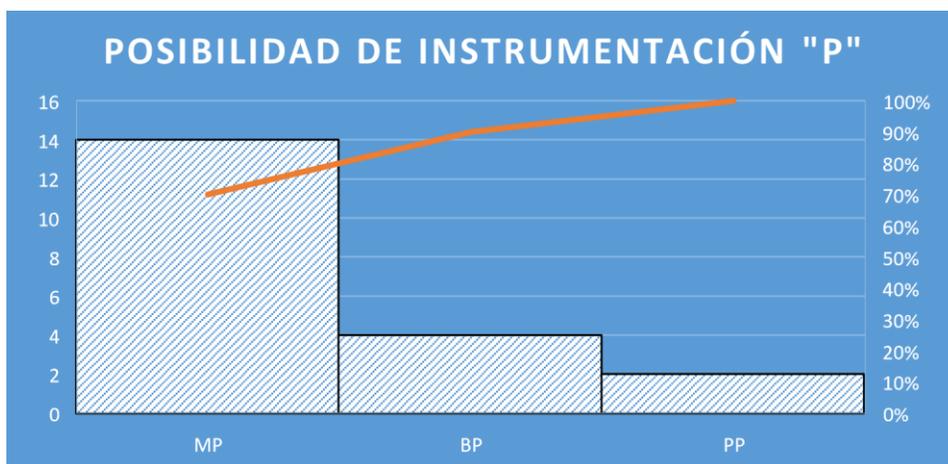
Gráfico n°4. contenido teórico seleccionado.



Discusión

Respecto al contenido seleccionado, 16 expertos que representa el 80%, de los evaluados, la clasifican de muy pertinente; siete (1) bastante pertinente, para un 10% y solo cuatro (2), 10%, de pertinente, de esta manera les ven relevancia a las fases del contenido teórico diseñado para el proceso de enseñanza – aprendizaje, en cada etapas y acciones de las actividades programadas.

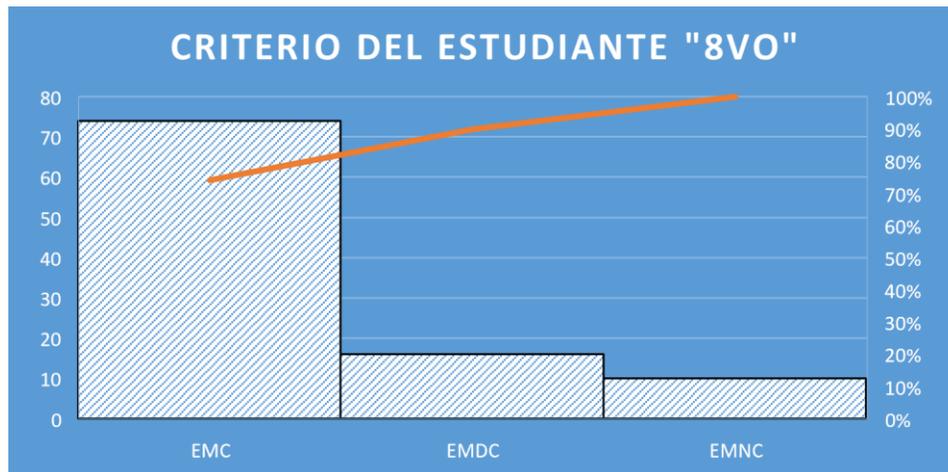
Gráfico n°5. posibilidades de instrumentación práctica.



Discusión

Acerca de las posibilidades de instrumentación en la práctica, 14 expertos definen que este aspecto es muy pertinente para un 70%, 4 la consideran como bastante pertinente que significa el 20% y dos (2) refieren en las respuestas dadas a la encuesta aplicada que es pertinente para un 10%, consideraciones que de manera general indican que la forma seleccionada para la instrumentación es válida.

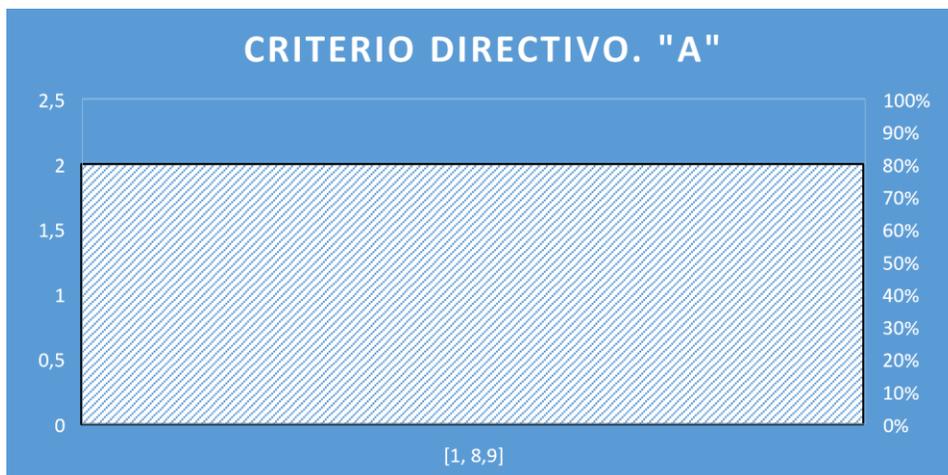
Gráfico n°6. criterio del estudiante de 8avo. año de básica.



Discusión

En el monitoreo de 100, estudiantes de diferentes instituciones educativas de 8avo año de básica, del cantón Portoviejo de la provincia de Manabí – Ecuador. Establecen que es suma importancia la auto preparación personalizada para el elevar su rendimiento académico en el saber de las matemáticas como parte de su maya curricular de ellos el 74%, está a favor de establecer una nueva concepción de la estrategia pedagógica en la enseñanza de la matemática educativa para reforzar sus conocimientos de aprendizaje autodidacta, 16 de ellos que representan el 0,16%, emiten su criterio a favor de mantener la enseñanza tradicional apoyada en su totalidad por el docente. Y solo 10 estudiantes se abstienen a emitir un su criterio para 0,1%.

Gráfico n°7. criterio directivo de administración.

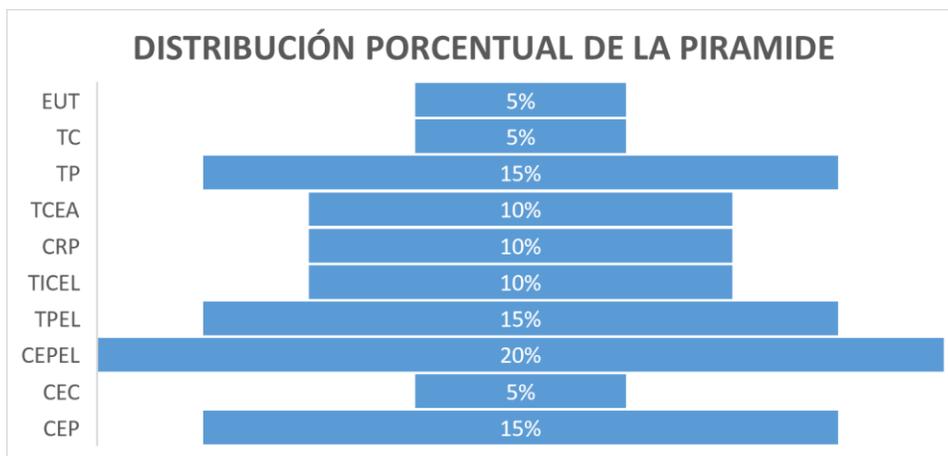


Discusión

Referente a la parte directiva el 100%, considera que la implantación de la pirámide invertida en la estrategia pedagógica en la enseñanza de la matemática educativa, modifica el proceso de enseñanza – aprendizaje de los estudiantes de 8vo año de básica, estableciendo de esta manera una alta responsabilidad del propio estudiante en el reforzamiento de sus conocimientos autodidacta para esta materia como elemento esencial de sus conocimientos.

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 de la 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.

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 8avo 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.

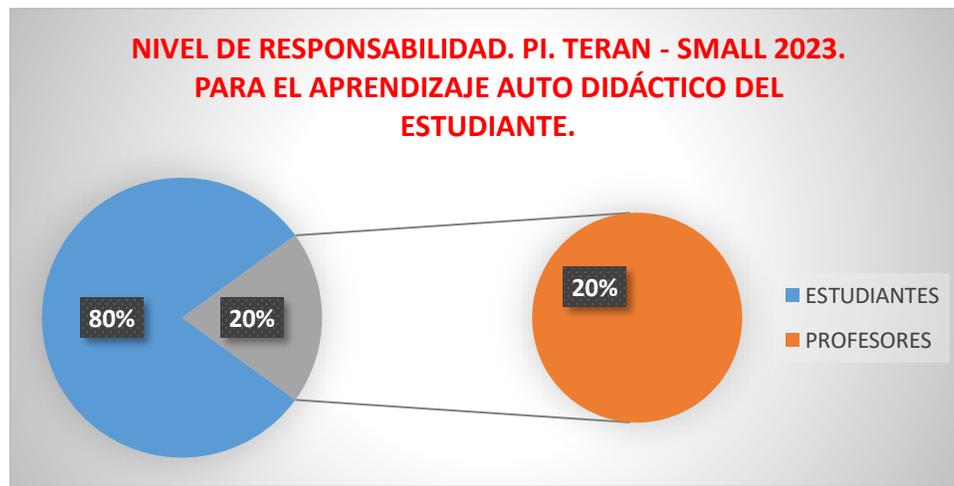
De acuerdo a la organización metodológica y el aprendizaje del estudiante el rango de evaluación establece el nivel de conocimiento en escala del 1 al 10.

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. **80%. Responsabilidad De Aprender.**

2. Profesor. **20%. 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.

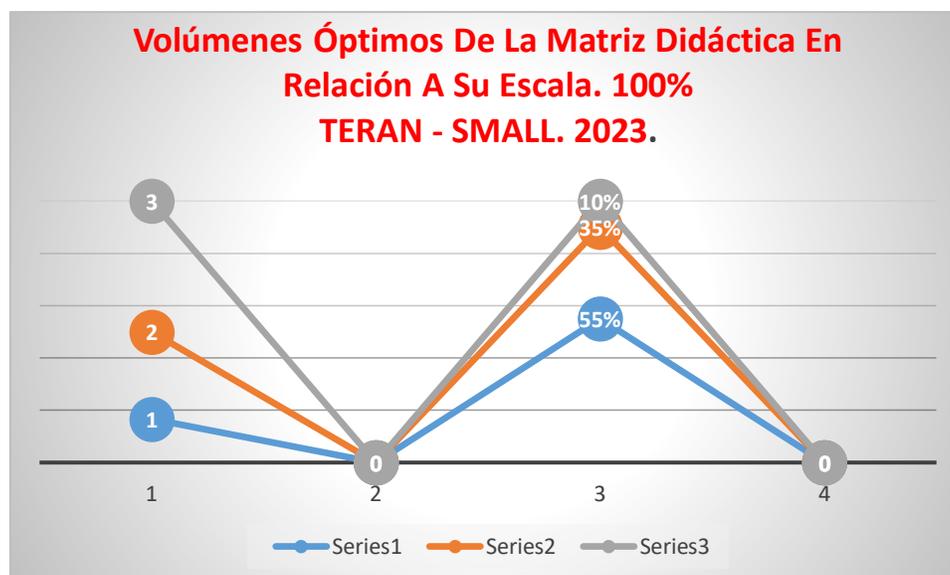
Volúmenes óptimos de la matriz didáctica en relación a su escala.

1. /55%\

2. /35%\

3. /10%\

Equivalente al 100%.



1. Consulta en línea.

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

= 33.000/100% = 33 minutos de consulta en línea.

2. Estudio en grupo.

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

= 21.000/100%

= 21 de estudio en grupo.

3. Consulta al profesor.

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

= 10.000/100%

= 10 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.

Conclusiones

Las consultas bibliográficas realizadas, 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 8avo 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 8avo año de básica del colegio particular “Manabí Tecnológico” del cantón Portoviejo.

Referencias

1. Álvarez, F., De la Lanza, C., Ortiz, J. (2002). *Precálculo*. Mc Graw-Hill
2. Camacho, C. (2019). Técnicas para recolección de datos. Recuperado de:
<https://metinvest.jimdofree.com/t%C3%A9cnicas/>
3. Dennis G. Zill. *Cálculo*. Grupo Editorial Iberoamericana. Pp. 27-58, 381-395,407-421.
4. Dillenbourg, P. (1999). What do you mean by collaborative learning? In P. Dillenbourg (Ed) *Collaborative-learning: Cognitive and Computational Approaches*.
5. Dowling Edward T. *Cálculo*. MacGraw Hill. 192. pp. 62-67, pp. 191-199.
6. Duval, R (1988). Gráficas y ecuaciones: la articulación entre dos registros, Antología de educación matemática, Sección Matemática educativa del Cinvestav-IPN.
7. Duval, R (1993) Semiosis et Noesis. En *Lectura en Didáctica de las Matemática: Escuela Francesa*. México: Sección de Matemática Educativa del CINVESTAV – IPN.
8. E. Purcell y D. Varberg. *Cálculo*. Prentice Hall. Pp. 21-61, 335-342, 361-368.
9. 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>
10. 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>
11. Godino, J & Batanero, C. (1994). Significado institucional y personal de los objetos matemáticos. *Recherches en Didactique des Mathématiques*.
12. 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>
13. 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.*

IV. <http://repositorio.uasb.edu.bo:8080/handle/54000/1292>

14. 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.
15. Hitt, F (1998) Difficulties in the Articulation of Different Representations Linked to the Concept of Function. *Journal of Mathematical Behavior*.
16. 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>
17. James Steward. *Cálculo*. Grupo Editorial Iberoamericana. Pp. 13-48, pp. 346-350, 391-396, 1009-1018.
18. L. Leithold. *El Cálculo*. Harla. Pp. 42-73.
19. Parra, L., Parra, G. *Matemáticas*. Kapelusk Mexicana.
20. Ruiz, L (1998) La noción de función: Análisis epistemológico y didáctico. Jaén: Universidad de Jaén, Servicio de publicaciones.
21. Silva, J., Lazo, A. (2000). *Fundamentos de Matemáticas*. Limusa Noruega Editores.
22. Swokowski, E. (1991). *Introducción al Cálculo con Geometría Analítica*. Grupo Editorial Iberoamérica.
23. Swokowski, E., Cole, J. (2009). *Álgebra y Trigonometría con Geometría Analítica*. Cengage Learning.