



Uso del origami para la enseñanza de las Matemáticas: una propuesta de estrategias didácticas.

Use of origami for the teaching of Mathematics: a proposal of didactic strategies.

Autor:

M.Sc. Carlos Fernando Rosero Carrera



0000-0003-1545-9132

Ignacio Lara Lara



0000-0003-1545-9132

M.Sc. Cristopher David Herrera Navas



0000-0002-2031-5187

Dora Nelly Pulgarin Monroy



0000-0003-2829-4058

MBA. Ángel Wilson Villarreal Cobeña



0000-0003-0357-0538

Institución y País

¹ Pontificia Universidad Católica del Ecuador

cfroseroc@pucesd.edu.ec

² Universidad Autónoma de Madrid, España

ignacio.lara@estudiante.uam.es

³ Instituto Superior Tecnológico Japón, Ecuador

dherrera@itsjapon.edu.ec

⁴ Unidad Educativa Madre Laura, Ecuador

dopayu1205@hotmail.com

⁵ Instituto Superior Tecnológico Tsa'chila, Ecuador

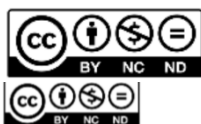
wangelvc@hotmail.com

Recepción: 07 de mayo de 2023

Aceptación: 19 de julio de 2023

Publicación: 30 de agosto de 2023

Citación/como citar este artículo: Rosero, C., Lara, I., Herrera, C., Pulgarin, D. y Villarreal, A. (2023). Uso del origami para la enseñanza de las Matemáticas: una propuesta de estrategias didácticas. Ideas y Voces, 3(2), 30-53.



Resumen

El objetivo de este artículo fue diseñar estrategias didácticas basada en el origami para la mejora del aprendizaje de matemáticas en los estudiantes de noveno año de Educación General Básica de la Unidad Educativa Eladio Roldós Barreiro. Metodológicamente se plantea un enfoque mixto empleando lo cualitativo y cuantitativo; asimismo, el diseño que se aplicó es no experimental, ya que no se realiza ningún tipo de experimentación con variables de estudio. La población de la investigación está conformada por dos maestras y 70 estudiantes. La técnica de recolección de datos es la entrevista a las maestras y encuestas al alumnado. Como resultados principales, el personal docente dice conocer las estrategias didácticas y recursos didácticos, sin embargo, a pesar de saber la forma de utilizarlas y su importancia, estas no son aplicadas en su modalidad de enseñanza, sin duda, se puede mejorar en incentivar a que apliquen las estrategias didácticas, ofreciendo alternativas claras y detalladas. Es así que, como propuesta para la mejora de la realidad detectada, se cierra el presente trabajo con el planteamiento de cuatro estrategias didácticas para la enseñanza de ciertos contenidos matemáticos.

Palabras clave

Estrategia didáctica, origami, herramienta didáctica, enseñanza de la Matemática, recursos didácticos.

Abstract

The objective of this article was to design didactic strategies based on origami to improve the learning of mathematics in ninth-year students of Basic General Education of the Eladio Roldós Barreiro Educational Unit. Methodologically, a mixed approach is proposed using the qualitative and quantitative; Likewise, the design that was applied is non-experimental, since no type of experimentation with study variables is carried out. The research population is made up of two teachers and 70 students. The data collection technique is the interview with the teachers and student surveys. As main results, the teaching staff says they know the didactic strategies and didactic resources, however, despite knowing how to use them and their importance, these are not applied in their teaching modality, without a doubt, it can be improved by encouraging them to apply the didactic strategies, offering clear and detailed alternatives. Thus, as a proposal for the improvement of the detected reality, the present work closes with the approach of four didactic strategies for the teaching of certain mathematical contents.

Keywords

Didactic strategy, origami, didactic tool, mathematics teaching, didactic resources.

Introducción

La enseñanza de las matemáticas enfrenta diversas problemáticas que afectan el aprendizaje y la comprensión de los estudiantes. En primer lugar, uno de los principales problemas radica en la percepción negativa que muchos alumnos tienen hacia la materia, que a menudo es considerada como una disciplina compleja, abstracta y alejada de la realidad cotidiana, lo que genera ansiedad y desinterés en los estudiantes. Esta actitud negativa puede impactar su motivación y autoeficacia, llevándolos a evitar la materia y a subestimar sus propias habilidades matemáticas.

Por otro lado, las metodologías de enseñanza tradicionales también constituyen un desafío en la enseñanza de la Matemática. Muchas veces, las clases se centran en la memorización de fórmulas y procedimientos sin enfatizar la comprensión profunda de los conceptos matemáticos, lo que puede llevar a que los estudiantes se sientan desconectados y sin la capacidad de aplicar lo aprendido a situaciones del mundo real. Por ello, es fundamental adoptar enfoques pedagógicos que promuevan la resolución de problemas, el razonamiento lógico y la visualización de conceptos matemáticos, brindando a los estudiantes la oportunidad de construir su conocimiento de manera significativa (Saltos et al., 2020; Mora et al., 2023).

De la misma manera, la falta de contextualización y relevancia también incide en la problemática de la enseñanza de la Matemática, ya que, los estudiantes pueden no percibir cómo las matemáticas se relacionan con sus intereses y carreras futuras, lo que limita su motivación y compromiso con la asignatura.

La situación del país es en cuanto a la temática abordada es preocupante pues la calidad de la educación en el área de aritméticas es deficiente al no superar satisfactoriamente los niveles básicos evaluados en algunas pruebas estandarizadas que toman los organismos reguladores de la educación, los estudiantes ecuatorianos en el área de matemáticas

obtuvieron resultados bajos (Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación [SENECYT], 2017).

La presente investigación recoge una problemática en la enseñanza-aprendizaje que se genera por la falta de estrategias activas o didácticas en la asignatura de matemáticas en el país y América Latina, esto se puede apreciar en los bajos índices de calificaciones en la prueba Pisa (Instituto Nacional de Evaluación Educativa [INEVAL], 2018).

Dicha problemática se extiende a la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas y se ha podido percibir de forma concreta que afecta a los educandos de noveno año de Educación General Básica en la Unidad Educativa Eladio Roldós Barreiro.

Es por ello que, desde la necesidad abordada nace la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo elaborar una estrategia didáctica basada en el origami para la mejora del aprendizaje de matemáticas orientada a estudiantes de noveno de Educación General Básica?

No obstante, es preciso conocer qué investigaciones se han hecho relacionadas con el origami dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje para con ello tener una guía de cómo proceder y qué vacío del conocimiento atender en el presente estudio.

Existen ya diversos estudios que han abordado la aplicabilidad del Origami dentro del acto educativo, en este apartado se abordarán algunos de los que se consideran principales para la comprensión del tema en cuestión. Como primer antecedente de esta investigación, se ha propuesto al estudio de Corrales y Rojas (2021) en el cual se evidencia que los talleres mediados por el Origami en las clases de geometría, mostraron un progreso en el rendimiento escolar reduciendo las dificultades en el aprendizaje de la aritmética. Resulta que a partir de la realización de talleres de origami. Los resultados obtenidos a partir del pre-test, por ende, se refiere el 3,3% de la totalidad de los discentes y 59 discentes (96,7%), pierden la prueba de geometría. En cambio, en el post-test los

discentes de control y experimentales, se aprecia que seis discentes alcanzan pasar el examen, por consiguiente, el 4,9% del total de los discentes logran una mejoría. Se concluye que el origami es una buena estrategia didáctica de aprendizaje.

Este antecedente menciona que el origami o la papiroflexia despiertan un prolongado interés a la creatividad de los discentes. Según Antúnez y Villagra (2017) los beneficios del uso del origami en la enseñanza de la matemática mediante módulos o talleres, se debe que los estudiantes de secundaria han logrado construir y conocer los poliedros regulares de una manera interactiva, lúdica y didáctica, logrando mejorar el aprendizaje en las matemáticas.

Otro antecedente relacionado directamente con la investigación fue realizado por Costa (2016) en este estudio el arte de las matemáticas en la educación básica superior involucra a la niñez y adolescencia, tiene como desafío lograr el aprendizaje, cabe mencionar al trabajar con Origami en el salón de clases rompe con la apatía y alcanza desarrollar la parte afectiva y progreso cognitivo del educando; coadyuvando del progreso de articulación entre el pensamiento algebraico y las estructuras del pensamiento geométrico. Finalmente, el arte del plegado es una fuente de inspiración y estimulante que enlaza con las matemáticas como herramienta pedagógica.

A partir de los estudios previamente enlistados se puede analizar que la temática del origami se ha abordado desde perspectivas pedagógicas y psicológicas en diversas áreas vinculadas con el arte, pero es escasa la literatura científica que la vincule con la apropiación de patrones propios de la aritmética básica (Antúnez y Villagra, 2017). Es así que, el objetivo de este estudio es diseñar estrategias didácticas basada en el origami para la mejora del aprendizaje de matemáticas en los estudiantes de noveno año de Educación General Básica de la Unidad Educativa Eladio Roldós Barreiro.

De la misma forma, los objetivos específicos de este estudio son: 1) Determinar la percepción empleada por los educadores que imparten la asignatura de Matemáticas y conocer las dificultades de enseñanza en la Unidad Educativa; 2) Descubrir las dificultades en el aprendizaje de la asignatura de Matemática en estudiantes de noveno año de Educación General Básica de la Unidad Educativa; 3) Desarrollar una estrategia didáctica enfocado en el Origami para la enseñanza del contenido de Matemática que presenta mayor dificultad en los estudiantes de noveno año de Educación General Básica.

Metodología

El presente trabajo se desarrolló con un enfoque mixto de investigación, que según Hernández, Fernández y Baptista (2014) emplea la riqueza de la profundización holística desde el discurso del enfoque cualitativo y la objetividad, exactitud y posibilidad de inferencia del paradigma positivista.

De la misma forma, el diseño que se empleó es el no experimental, puesto que no hubo una manipulación directa de las variables, sino que, solo las describió en su ambiente natural (Hernández y Mendoza, 2018; Herrera et al., 2020).

De la misma forma, la investigación es de tipo “descriptiva” porque solo se analizará las particularidades de las falencias en la Matemática con el propósito de brindar una alternativa pedagógica aplicable y viable en cualquier contexto educacional (Hueso y Cascant, 2012).

La población edifica el condicionamiento del universo de individuos que logran ser considerados en la recogida de información (Ventura, 2017). De este modo, se ha establecido para la presente investigación una población compuesta por 2 profesores del área de Matemática y 70 alumnos que constan en dos paralelos de noveno año de EGB A y B, conformado por 43 mujeres (61,43%) y 27 hombres (38,57%).

El tipo de muestreo efectuado para esta investigación es el muestreo no probabilístico intencional, puesto que, a criterio del investigador, se consideró oportuno seleccionar a todos los miembros de la población para participar en la investigación, esto debido a que todos comparten los criterios de inclusión de muestra que son: 1) Tener dificultades para el aprendizaje de Matemática; 2) Pertenecer a noveno año de Educación General Básica; 3) Acceder voluntariamente a participar en la investigación.

Como técnicas para la recolección de datos se empleó una encuesta y una entrevista, aplicada a estudiantes y docentes respectivamente. De la misma forma, como instrumentos, se diseñó un cuestionario de preguntas cerradas aplicado en la encuesta hacia los estudiantes que constaba de 9 preguntas de selección múltiple, cuyo objetivo era descubrir las dificultades en el aprendizaje de la asignatura de Matemática, en estudiantes de noveno año de Educación General Básica. de la Unidad Educativa.

Asimismo, para la entrevista, se empleó como instrumento un cuestionario de preguntas abiertas de diez literales, que tenía como propósito determinar la percepción empleada por los educadores que imparten la asignatura de Matemáticas y conocer las dificultades de enseñanza en la Unidad Educativa. Los instrumentos fueron desarrollados por los autores de este artículo y poseen validez de contenido a través de juicio de expertos. En la tabla 1 se presenta más detalle sobre la operacionalización de las variables empleadas para el diseño de instrumentos:

Tabla 1.*Operacionalización de las variables para la construcción de la encuesta y la entrevista.*

Variables	Definición conceptual	Dimensión/es operacional	Indicador
Aprendizaje de Matemáticas en los estudiantes (encuesta).	El aprendizaje de los discentes representa un desafío a través de la adquisición de habilidades, destrezas, discernimientos, el razonamiento, la paciencia, observación, participación, para un mismo común.	Discernimiento dominio	Nivel de discernimiento - - Dominio del contenido y procedimientos de la asignatura de Matemática
		Actitud	Grado de participación - motivación por el aprendizaje de contenidos
Percepción empleada por los educadores que imparten Matemáticas y conocer las dificultades de enseñanza (entrevista).	Las percepciones matemáticas en el proceso de aprendizaje que tiene los estudiantes son vitales para hacerle frente a las diferentes dificultades asociadas a las matemáticas, causando un bajo nivel de respuesta, el no querer estudiar, el sacar notas bajas, el no entender fácilmente los conceptos que integran	Docentes tradicionales	Aprendizaje conductista, tradicionalismo. Maestro guía.
		Rol del maestro	Nivel de colaboración.
		Método de enseñanza	Propuesta del taller para trabajar en grupo. Enseñanza didáctica de las matemáticas. Actitud del maestro.
		Estrategia de aprendizaje	Manejar el interés por aprender. Utilizar estrategias didácticas innovadoras en las clases.

Finalmente, para el análisis de los resultados obtenidos desde el punto de vista cualitativo, se empleó la reducción y categorización que, según Veloz y Herrera (2021) “ofrece una mirada crítica para construir una teorización conclusiva. Es decir, a partir de las interpretaciones individuales de la problemática, el investigador realiza una síntesis interpretativa del fenómeno” (p.108). Por otro lado, para lo vinculado a lo cuantitativo se empleó la estadística descriptiva, que permitió reducir una gran cantidad de datos en tablas y extraer medidas de tendencia central, posición, dispersión, entre otras (Rendón et al., 2016).

Resultados

En un primer momento, en la tabla 3 se presentarán los resultados obtenidos en la entrevista a docentes, que cumplen el primer objetivo de determinar la percepción

empleada por los educadores que imparten la asignatura de Matemáticas y conocer las dificultades de enseñanza en la Unidad Educativa.

Tabla 2.

Entrevista a los docentes

PREGUNTAS	RESPUESTAS
1. ¿En su experiencia como educador, por qué es importante que los estudiantes aprendan Matemáticas en el salón de clases?	R1. Porque los números están presentes en cada situación de la vida, por ello la importancia de las matemáticas para desenvolvernos con eficacia en el diario vivir R2. Para aplicarlo en la vida cotidiana
2. ¿Según su perspectiva en qué aporta la enseñanza y aprendizaje de la Matemática en la vida y/o actividades cotidianas de los discentes?	R1. Aporta mucho considero que en todo está presente los cálculos matemáticos. R2. Aporta muchísimo ya que todo el tiempo estamos utilizando matemáticas el aporte es cuando realizan cuentas de manejo del dinero
3. ¿Cuáles son las principales dificultades que presentan los discentes en las clases de Matemática?	R1. Las principales dificultades es que los estudiantes no se saben las tablas y considero que esa es la base para todo. R2. No comprende lo que lee por la misma deficiencia en la lectura comprensiva.
4. ¿Qué estrategias de enseñanza y aprendizaje usted suele planificar en las clases de Matemática?	R1. Trabajo colaborativo entre pares. Resolución de ejercicios prácticos de la vida diaria en la pizarra. Participación activa de los estudiantes en la pizarra. R2. Metacognición, método utilizado en esta materia, gamificación.
5. ¿Emplea estrategias metodológicas enfocadas a los aprendizajes de Álgebra y Funciones, Problemas con ecuaciones e inecuaciones, Geometría y Medida, ¿Teorema de Pitágoras?	R1. Si, utilizo estrategias con aplicaciones como mathway, photomath. R2. Si, como el método de poyla, matematización, resolución de problemas.
6. Describa los recursos didácticos que utiliza para la enseñanza de la matemática	R1. Libros, cuadernos, videos, etc. R2. Pizarra, marcadores, hojas impresas.
7. ¿Qué beneficios cree usted que se produzca en los discentes con la aplicación de estrategias didácticas innovadoras en las clases de Matemática?	R1. Facilitar el proceso de aprendizaje en los estudiantes. R2. El efecto guau es muy importante ya que les mantiene enganchados con la materia
8. ¿Qué te gustaría aprender para ser mejor profesor de matemáticas y que principales falencias tiene en su formación docente de matemáticas?	R1. Pienso que hay un aprendizaje continuo y no solo en matemáticas, si no en todas las asignaturas. Los docentes debemos estar siempre actualizados en cuanto a formación académica. R2. La tecnología, procesos. No tengo computadora, no se permite celulares.
9. ¿Conoce usted la técnica del Origami?	R1. Si la conozco

R2. Sí, conozco

10. ¿Cree que el origami es importante en la enseñanza de las matemáticas y por qué?

R1. Sí, porque ayuda a estimular algunas áreas del cerebro.

R2. Sí, muy importante porque nos ayuda a coordinar el ojo y la mano, concentración mental.

Nota. Elaboración propia.

Del total de la entrevista realizada es importante aprender la asignatura de Matemática para potenciar la capacidad de razonamiento y así poder desenvolverse con eficacia en la vida, así, R2. define que “Aporta muchísimo ya que todo el tiempo estamos utilizando matemáticas el aporte es cuando realizan cuentas de manejo del dinero”; se reconoce que con la enseñanza de la matemática se ayuda a mejorar el razonamiento y ser más lógicos concordando con R1.

De acuerdo con R1 que “Las principales dificultades es que los estudiantes no se saben las tablas y considero que esa es la base para todo”, a diferencia de no tener una lectura comprensiva se evidencia una gran dificultad al momento de comprender para poder encontrar una solución a un problema matemático, como lo manifiesta R2. Como plantea otra R2 “Si, como el método de *poyla*, matematización, resolución de problemas.” Concuera que al utilizar el método de *poyla*, matematización, y resolución de problemas con ejemplos reales se puede alcanzar un mejor enfoque en todo el proceso enseñanza aprendizaje de la asignatura de Matemática.

Según R1 “Pienso que hay un aprendizaje continuo y no solo en matemáticas, si no en todas las asignaturas, los docentes debemos estar siempre actualizados en cuanto a formación académica” Esta respuesta se debe también considerar que la formación técnica en procesos de avances tecnológicos, para los docentes de matemáticas.

Es preciso resaltar la R1, R2 indican que “Ayuda a estimular algunas áreas del cerebro, como al coordinar el ojo y la mano”; así R1y R2, señalan que al conocer la técnica del

Origami se facilita la atención y concentración del estudiante, potenciando la imaginación del discente y se fomentando el aprendizaje (ver tabla 2).

Ahora, se procederá con la presentación y análisis de los resultados de las encuestas aplicadas a estudiantes que dan cumplimiento al segundo objetivo específico que fue descubrir las dificultades en el aprendizaje de la asignatura de Matemática en estudiantes de noveno año de Educación General Básica de la Unidad Educativa. A continuación, se presenta las tablas obtenidas a partir de las encuestas aplicada a los estudiantes (ver tabla 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 y 10).

Tabla 3.

Dimensión: elementos de desmotivación en las clases de Matemáticas

N.º	Sub-preguntas	Ítems	Muy de acuerdo	De acuerdo	Neutral	En desacuerdo	Muy en desacuerdo
1.	Los temas	%	10	29	23	24	14
		f	7	20	16	17	10
2.	Las actividades que se realizan	%	14	21	21	29	14
		f	10	15	15	20	10
3.	La forma de enseñar del profesor/a	%	16	23	16	23	23
		f	11	16	11	16	16
4.	El texto de Matemática	%	10	26	27	24	13
		f	7	18	19	17	9

En relación con las causas de desmotivación de la encuesta, el resultado obtenido, prácticamente lo que les desmotiva es lo relacionado son los temas y el texto de matemática se deduce: Los temas; El texto de Matemática están muy de acuerdo con el 10%, al contrario, La forma de enseñar del profesor/a tiene una similitud de porcentajes en estar de acuerdo, en desacuerdo y muy en desacuerdo con 23%; por consiguiente se deriva que existe opiniones contrariadas con respecto a la forma de enseñar del profesor y las actividades que se realizan (Ver tabla 3).

Tabla 4.*Preferencias a la hora de iniciar una clase de Matemáticas*

N.º	Sub-preguntas	Ítems	Muy de acuerdo	De acuerdo	Neutral	En desacuerdo	Muy en desacuerdo
1.	Cambiar el lugar o espacio de aprendizaje	%	39	21	17	16	7
		f	27	15	12	11	5
2.	Actividades lúdicas referente al tema a tratarse	%	23	34	26	11	6
		f	16	24	18	8	4
3.	Dinámicas de contención emocional	%	34	24	19	16	7
		f	24	17	13	11	5
4.	Recordando el tema de la clase anterior de Matemática	%	43	43	6	4	4
		f	30	30	4	3	3

De acuerdo a los resultados obtenidos, se deduce: Recordando el tema de la clase anterior de Matemática, el 43% los encuestados prefieren tener un refuerzo de la clase anterior, además, estar más predispuestos a los nuevos temas que les vienen después, aunque Cambiar el lugar o espacio de aprendizaje, el 39% está muy de acuerdo, para así estar placenteros en la clase de matemática (Ver tabla 4).

Tabla 5.*Momento de clase para realizar un debate de un tema en clase*

N.º	Sub-preguntas	Ítems	Muy de acuerdo	De acuerdo	Neutral	En desacuerdo	Muy en desacuerdo
1.	El coordinador del grupo de trabajo pronuncie que está correcto	%	30	40	19	6	6
		f	21	28	13	4	4
2.	Los estudiantes conocen el tema e intervienen en el debate con conocimientos	%	16	40	24	11	9
		f	11	28	17	8	6
3.	No terminan de solucionar el problema	%	7	11	27	34	20
		f	5	8	19	24	14
4.	El docente cuestiona sus	%	21	33	21	13	11

enfoques o interpretaciones	f	15	23	15	9	8
-----------------------------	---	----	----	----	---	---

La mayoría de los encuestados existe una igualdad en estar de acuerdo en contribuir al debate de un tema en clase de manera significativa, en los siguientes elementos como: el coordinador del grupo de trabajo pronuncie que está correcto y los estudiantes conocen el tema e intervienen en el debate con conocimientos, determinando una coincidencia con 40% en estar de acuerdo. De igual manera el otro grupo de estudiantes, establecen que el 33% están de acuerdo que el docente cuestiona sus enfoques o interpretaciones. Por esta razón, es preciso que los educadores encuentren en sus alumnos los estilos de aprendizaje que permitan el trabajo en equipo con mejor eficiencia (Ver tabla 5).

Tabla 6.

Preferencias para desarrollar sus habilidades prácticas mediante su participación activa en una clase de matemáticas.

N.º	Sub-preguntas	Ítems	Muy de acuerdo	De acuerdo	Neutral	En desacuerdo	Muy en desacuerdo
1.	Prácticas de ejemplos propuestos con la vida cotidiana	%	27	47	14	9	3
		f	19	33	10	6	2
2.	Demostración didáctica de los temas de clases	%	20	46	20	10	4
		f	14	32	14	7	3
3.	Permitir exponer sus ideas sin restricciones	%	27	44	14	13	1
		f	19	31	10	9	1
4.	Trabajo en equipo	%	64	23	6	3	4
		f	45	16	4	2	3

En esta dimensión se establece trabajar en equipo con 64% respondieron que la mayoría de los encuestados están muy de acuerdo. Por tanto, los educadores deben excitar al trabajo colaborativo en las clases, el cual es pertinente en la aportación de numerosos beneficios y ventajas para los estudiantes. La interacción entre los estudiantes activa, procesos mentales como la comprensión, el pensamiento crítico, el razonamiento y más.

Además, las prácticas de ejemplos propuestos con la vida cotidiana con 47%, la demostración didáctica de los temas de clases con 46% y el permitir exponer sus ideas sin restricciones con 44% de otros grupos de estudiantes; prefieren desarrollar otras habilidades prácticas en la clase de matemáticas (Ver tabla 6).

Tabla 7.

Manera de efectuar los conocimientos adquiridos de Matemática.

N.º	Sub-preguntas	Ítems	Muy de acuerdo	De acuerdo	Neutral	En desacuerdo	Muy en desacuerdo
1.	Convenios de vinculación con empresas públicas y privadas	%	13	30	39	13	6
		f	9	21	27	9	4
2.	Demostraciones didácticas con materiales del entorno	%	19	49	16	14	3
		f	13	34	11	10	2
3.	Proyecto de la importancia de la Matemática	%	30	36	17	10	7
		f	21	25	12	7	5
4.	Solución de problemas complejos de Matemática	%	30	36	24	7	3
		f	21	25	17	5	2

Para considerar la manera de efectuar los conocimientos adquiridos de matemáticas, se instauraron cuatro sub-preguntas que refieren al tema, por consiguiente, las demostraciones didácticas con materiales del entorno con 49% considera de acuerdo en la utilización de materiales didácticos para aprovechar mejor su enseñanza-aprendizaje de las matemáticas; el proyecto de la importancia de la Matemática y solución de problemas complejos de Matemática refleja con 36% evidenciando una coincidencia en la escala de Likert con de acuerdo, cabe mencionar que la matemáticas en si es una asignatura compleja para estos grupos, el cual necesitan profundizar en resolución de problemas aritméticos complejos relacionando con la vida cotidiana; a diferencia los convenios de vinculación con empresas públicas y privadas menciona con 39% que existe

algunos encuestados de manera neutral, si necesitan o no demostrar sus conocimientos con vinculaciones en las empresas (Ver tabla 7).

Tabla 8.

Situaciones que te impide aprender en las clases de Matemática.

N.º	Sub-preguntas	Ítems	Muy de acuerdo	De acuerdo	Neutral	En desacuerdo	Muy en desacuerdo
1.	Leer sin explicaciones	%	16	27	17	27	13
		f	11	19	12	19	9
2.	Falta de dominio del tema de clases	%	13	31	30	20	6
		f	9	22	21	14	4
3.	Falta de recursos didácticos interactivos	%	11	29	23	23	14
		f	8	20	16	16	10
4.	Actividades repetidas y aburridas	%	10	14	26	26	24
		f	7	10	18	18	17

De los resultados obtenidos, se evidencia la falta de dominio del tema de clases con 31% indica que les impide aprender matemática, por consiguiente, los estudiantes no entienden el vocabulario matemático, no comprenden el enunciado del problema, por tanto, todo lo mencionado dificulta el aprendizaje; así se determina la falta de recursos didácticos interactivos con 29% mencionan los encuestados que la poca utilización de recursos didácticos interactivos por parte de los educadores, afecta la parte académica de los educandos. Otro componente es leer sin explicaciones con 27% por ende, nos indica que la falta de explicaciones es un limitante que impide el aprendizaje, lo cual no puede centrar la atención, aunque el educador debe estar disponible en brindar una explicación clara, para asegurarnos que el educando conciba los contenidos suficientes (Ver tabla 8).

Tabla 9.*Señale cuál de estos contenidos recibidos en Matemática te resultan difíciles de aprender.*

N.º	Sub-preguntas	Ítems	Muy de acuerdo	De acuerdo	Neutral	En desacuerdo	Muy en desacuerdo
1.	Álgebra y Funciones	%	31	26	11	21	10
		f	22	18	8	15	7
2.	Problemas con ecuaciones e inecuaciones	%	14	30	20	26	10
		f	10	21	14	18	7
3.	Geometría y Medida	%	21	34	16	19	10
		f	15	24	11	13	7
4.	Teorema de Pitágoras	%	24	33	20	13	10
		f	17	23	14	9	7

Para conocer que contenido le resulta difícil de aprender en matemática, los estudiantes identifican que en Álgebra y Funciones respondieron que están muy de acuerdo con 31%, en cambio Geometría y Medida con 34% y Teorema de Pitágoras con 33% se evidencia una similitud en estar de acuerdo los encuestados, en resumen, se debe implementar más recursos didácticos con el fin de tener una participación más activa en clase y acondicionar a un mejor aprendizaje significado (Ver tabla 9).

Tabla 10.*Señale cuál o cuáles de estos recursos son los que el docente emplea durante las clases de Matemática.*

N.º	Sub-preguntas	Ítems	Muy de acuerdo	De acuerdo	Neutral	En desacuerdo	Muy en desacuerdo
1.	Pizarra y marcadores	%	44	37	7	7	4
		f	31	26	5	5	3
2.	Proyector y diapositivas	%	7	27	23	29	14
		f	5	19	16	20	10
3.	Recurso multimedia y videos educativos	%	17	23	16	26	19
		f	12	16	11	18	13
4.	Lecturas complementarias	%	24	27	31	13	4
		f	17	19	22	9	3

A partir de los datos obtenidos, casi la mitad de los encuestados, indican que recursos el docente emplea durante la clase como: pizarra y marcadores, están muy de acuerdo con 44%; por consiguiente, los maestros deben fortalecer los cálculos matemáticos en cada

clase, pero no es un recurso que motive a los alumnos al aprendizaje, por lo tanto, se debe fortalecer los otros medios de enseñanza. A diferencia de los otros grupos de educandos como el proyector y diapositivas con 27% en estar de acuerdo; en cambio en desacuerdo con 29% y Recurso multimedia y videos educativos con 23%; mencionan en estar de acuerdo y a la vez en desacuerdo un 26%; que los docentes han empleado los mencionados recursos durante la clase de matemática, cabe mencionar, que no existe una comparación a la veracidad con aquellos estudiantes (Ver tabla 10).

Tabla 11.

Mencione el tipo de metodología que utiliza su maestro en la clase.

N.º	Sub-preguntas	Ítems	Muy de acuerdo	De acuerdo	Neutral	En desacuerdo	Muy en desacuerdo
1.	Trabaja con libros de textos	%	29	29	23	16	4
		f	20	20	16	11	3
2.	Elabora proyectos para su participación grupal	%	20	29	29	14	9
		f	14	20	20	10	6
3.	Mezcla diversas metodologías	%	14	30	24	21	10
		f	10	21	17	15	7
4.	Combina el trabajo con textos y proyectos	%	16	36	21	23	4
		f	11	25	15	16	3

Para finalizar la encuesta, los estudiantes señalan que la metodología que utiliza su maestro en la clase; combina el trabajo con textos y proyectos están de acuerdo con 36%; considero una insuficiencia en la innovación de la práctica docente y las metodologías de enseñanza, para adaptarlas a los nuevos retos hacia los aprendizajes significativos, de este modo, los discentes corresponden en ser los intérpretes de un sistema que está superando lo tradicional (Ver tabla 11).

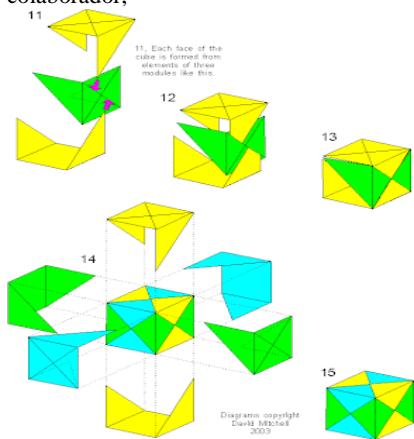
Luego de analizar los resultados sobre las dificultades y la percepción de los profesionales de la enseñanza de la Matemática, se presenta como propuesta las siguientes estrategias

didácticas de la tabla 12, que pretender ser aplicables a la realidad educativa del contexto ecuatoriano.

Tabla 12.

Estrategias didácticas para la enseñanza de la Matemática a través del Origami.

N° SESIÓN	Actividades de Enseñanza-Aprendizaje	Tipo de Agrupamiento	Recursos Didácticos	Espacio
1ª	<p>TEMA 1: Cubo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entrega de hoja con los conceptos clave de la sesión. (Hoja de conceptos para alumnos.) • Explicación como trazar rectas paralelas y perpendiculares con escuadra y cartabón. Entrega de ejercicios. • Nombra en el plegado todos los segmentos que sean paralelos y todos los segmentos que sean perpendiculares. • El profesor hace un resumen sobre la clase y los alumnos pueden preguntar sus dudas sobre el tema. • Entrega de una hoja con actividades para comenzar en la clase de hoy y continuar en la próxima clase. • Facilitando las indicaciones claras de trabajar en equipo, se procede a realizar el origami del cubo • En esta actividad necesitaremos un moderador, colaborador, creativo. 	En equipo de 5 estudiantes	<ul style="list-style-type: none"> • Hojas de papel reciclado. • Lápiz y goma de borrar. • Tijeras. • Escuadra y cartabón • Regla • Compás • Hojas de contenidos 	En el salón de clase
2ª	<p>TEMA 2: Triángulo equilátero</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entrega de hoja con los conceptos clave de la sesión. (Hoja de conceptos para alumnos.) • Explicación como trazar rectas paralelas y perpendiculares con escuadra y cartabón. Entrega de ejercicios. 	En equipo de 5 estudiantes	<ul style="list-style-type: none"> • Hojas de papel reciclado. • Lápiz y goma de borrar. • Tijeras. • Escuadra y cartabón 	En el salón de clase

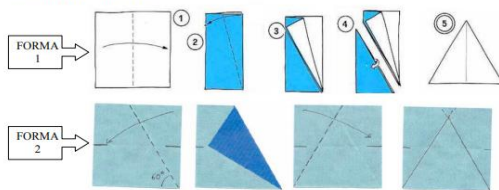


- Nombra en el plegado todos los segmentos que sean paralelos y todos los segmentos que sean perpendiculares.
- El profesor hace un resumen sobre la clase y los alumnos pueden preguntar sus dudas sobre el tema.
- Entrega de una hoja con actividades para comenzar en la clase de hoy y continuar en la próxima clase.
- Facilitando las indicaciones claras de trabajar en equipo, se procede a realizar el origami del tetraedro
- En esta actividad necesitaremos un moderador, colaborador, creativo.

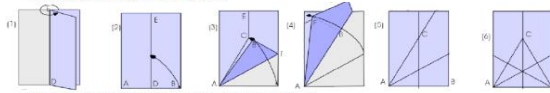
TRIÁNGULO EQUILÁTERO:

PARTIENDO DE UN CUADRADO

Hay muchas maneras distintas de hacerlo utilizando la papiroflexia, a continuación exponemos dos de ellas en las que se obtiene el triángulo equilátero de mayor área posible:



PARTIENDO DE UN RECTÁNGULO



- (1) Doblamos el lado más corto AB por la mitad.
- (2) Desdoblamos la hoja y la doblamos nuevamente haciendo que B quede sobre la línea DE y dejando fijo A.
- (3) Marcamos el punto C sobre la línea ED, de tal manera que la distancia AC sea igual a la distancia AB.
- (4) Doblamos nuevamente sobre AC y marcamos esta línea.
- (5) Hemos trisecado el ángulo recto con vértice en A.
- (6) Si repetimos este proceso en el vértice B, obtenemos el triángulo equilátero ABC.

- Regla
- Compás
- Hojas de contenidos

3^a

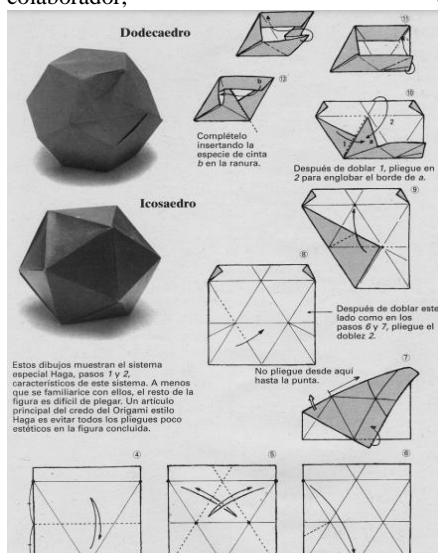
TEMA 3: El dodecaedro

En equipo de 5 estudiantes

- Entrega de hoja con los conceptos clave de la sesión. (Hoja de conceptos para alumnos.)
- Nombra en el plegado todos los segmentos que sean paralelos y todos los segmentos que sean perpendiculares.
- El profesor hace un resumen sobre la clase y los alumnos pueden preguntar sus dudas sobre el tema.
- Entrega de una hoja con actividades para comenzar en la clase de hoy y continuar en la próxima clase.
- Facilitando las indicaciones claras de trabajar en equipo, se procede a realizar el origami del dodecaedro.

- Hojas de papel reciclado.
 - Lápiz y goma de borrar.
 - Tijeras.
 - Escuadra y cartabón
 - Regla
 - Compás
 - Hojas de contenidos
- En el salón de clase

- En esta actividad necesitaremos un moderador, colaborador, creativo.



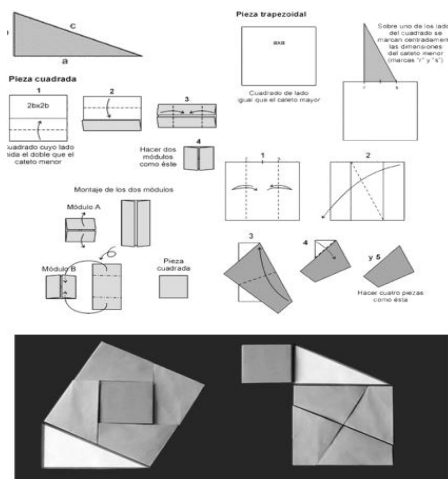
4^a

TEMA 4: El Teorema de Pitágoras

En equipo de 5 estudiantes

- Entrega de hoja con los conceptos clave de la sesión. (Hoja de conceptos para alumnos.)
- Explicación consiste en construir un puzle de cinco piezas, una pieza cuadrada y cuatro trapezoidales iguales, partiendo de un triángulo rectángulo.
- El profesor hace un resumen sobre la clase y los alumnos pueden preguntar sus dudas sobre el tema.
- Facilitando las indicaciones claras de trabajar en equipo, se procede a realizar el origami del teorema de Pitágoras.
- En esta actividad necesitaremos un moderador, colaborador, creativo (Sánchez, 2018).

- Hojas de papel reciclado. En el salón de clase
- Lápiz y goma de borrar.
- Tijeras.
- Escuadra y cartabón
- Regla
- Compás
- Hojas de contenidos



Nota. Elaboración propia.

Discusión / Conclusiones

De acuerdo a los resultados obtenidos, los estudiantes identifican que los contenidos recibidos en Matemática principalmente lo más complicado que ellos señalan es: álgebra y funciones, en segundo lugar, geometría y medida, en tercer lugar, teorema de Pitágoras, por consiguiente, se debe implementar más recursos didácticos con el fin de tener una participación más activa en clase y acondicionar a un mejor aprendizaje significado.

En los estudiantes, lo que les desmotiva en menor grado son los temas y la forma de enseñar del profesor/a mencionan Corrales y Rojas (2021) los talleres mediados por el Origami en las clases de geometría, mostraron un progreso en el rendimiento escolar reduciendo las dificultades en el aprendizaje de la aritmética. En referencia a los temas y la forma de enseñar del profesor/a las horas de clase de matemáticas se han reducido en la nueva malla, por el currículo priorizado debido a esto dificulta alcanzar todos los contenidos.

Se pueden mencionar que tenemos una idea equivocada en culpar solo al docente, por la falta de grado de asumir la responsabilidad en querer aprender nuevos conocimientos de la asignatura de matemática, además la falta de compromiso en esta materia compleja, los alumnos descienden significativamente las notas cuando se aplica una evaluación, de igual modo nos ayuda a medir los conocimientos aprendidos, sin olvidar para alcanzar una buena enseñanza-aprendizaje, esto viene a reforzar la importancia del el razonamiento, la paciencia, observación, practicar, preguntar, entender, investigar y creatividad como la enseñanza-aprendizaje que se deja en clase mencionan Méndez e Ignacio (2018). De este modo el educador, debe efectuar los objetivos planteados de las dificultades de enseñanza, en donde animen a los estudiantes a confiar en sí mismos y logren aplicar los conocimientos y procedimientos adquiridos en la práctica de su vida.

Es notable ejecutar esta guía didáctica dirigida a los educadores, basada como estrategia didáctica el Origami para la enseñanza del contenido de matemáticas. Lo expuesto concuerda con lo mencionado Antúnez y Villagra (2017) los beneficios del uso del origami en la enseñanza de la matemática mediante módulos o talleres, se debe que los estudiantes del colegio han logrado construir y conocer los poliedros regulares de una manera interactiva, lúdica y didáctica, logrando mejorar el aprendizaje en las matemáticas. Al clausurar el taller se evaluarán vía rúbrica, lo que se aporta unos vídeos explicativos que han ayudado a la comprensión del proceso de construcción del origami. Respecto al post test en los estudiantes, no fue posible efectuarlo debido al tiempo que fue limitante, por consiguiente, se tomó la opción de realizar la guía didáctica dirigido a los maestros basada en el uso del Origami como recurso didáctico en la asignatura de matemáticas, mencionando los estudios de Corrales y Rojas (2021) a la vez, se evidencia que los talleres mediados por el Origami en las clases de geometría, mostraron un progreso en el rendimiento escolar reduciendo las dificultades en el aprendizaje de la aritmética. Se concluye que el origami es una buena estrategia didáctica de aprendizaje. De acuerdo a los datos obtenidos durante la investigación, a continuación, se detallan las siguientes conclusiones:

Las dificultades son: los temas y la forma de enseñar del profesor/a, en tal sentido, nos advierte que nos comprometamos al instante en fomentar la motivación intrínseca, a través de recursos didácticos que ayuden a desarrollar la estrategia didáctica centrada al origami, esto nos permite alcanzar a estimular un aprendizaje significativo.

Las principales dificultades que dicen los profesores mantener con la enseñanza de las matemáticas son: las estrategias didácticas y recursos didácticos, a pesar de conocer no son aplicadas en su modalidad de enseñanza; perciben que la enseñanza de las

matemáticas se puede mejorar en incentivar a que apliquen las estrategias didácticas, por tanto, mejora la calidad de enseñanza- aprendizaje en los discentes.

Con base con los resultados de la investigación, se elaboró una estrategia didáctica, con el objetivo de fomentar la enseñanza mediante con el origami, esto contribuirá de modo relevante en la enseñanza- aprendizaje en el alumnado.

Finalmente, con respecto a las dificultades de aprendizaje, se llevó a efecto el análisis de los resultados de la entrevista, permitiendo comprobar que las dificultades de enseñanza, se debe a la no aplicación de las didácticas en las matemáticas, en virtud aquello, se lleva a efecto a diseñar una estrategia didáctica mediante el origami para el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes.

Bibliografía

Antúnez, G. y Villagra, M. (2017). *Origami: una técnica lúdica y accesible para la enseñanza de poliedros*. <https://n9.cl/g8giv>

Corrales, M., y Rojas, M. (2021). Origami, estrategia didáctica para mejorar la enseñanza de la geometría. *Revista de Investigación Científica y Tecnológica*, 5(1), 4-18. <https://n9.cl/irk4u>

Costa, E. (2016). Origami: a Arte da Matemática (p. 24-33). *Boletim do LABEM*, 5(8), 1-15. <https://n9.cl/mierv>

Hernández, R. y Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Mc Graw Hill Education.

Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, L. (2014). *Metodología de la investigación*. México, D.F.: Mc Graw Hill Education.

- Herrera, C., Olmedo, R., y Obaco, E. (2020). Causas que dificultan la redacción de textos: Una aproximación causal a los problemas más frecuentes. *593 Digital Publisher CEIT*, 5(4), 24-37. <https://doi.org/10.33386/593dp.2020.4.188>
- Instituto Nacional de Evaluación Educativa [INEVAL]. (2018). *Programa Internacional de Evaluación de los Estudiantes PISA*. <https://n9.cl/dvqdt>
- Méndez, G. O., e Ignacio, A. V. (2018). Aplicación de la teoría de Vigotsky al problema del aprendizaje en matemáticas. *Socialium*, 2(1), 12–16. <https://n9.cl/fzkwd>
- Mora, G., Tamayo, A., Lara, F. y Herrera, C. (2023). La gamificación y su potencial para la disminución del estrés escolar: caso de una Institución de Educación General Básica ecuatoriana. *Revista Educación*, 47(2). <https://doi.org/10.15517/revedu.v47i2.53749>
- Rendón, M. E., Villasís-Keeve, M. Á., & Miranda-Novales, M. G. (2016). Estadística descriptiva. *Revista Alergia México*, 63(4), 397-407. <https://www.redalyc.org/pdf/4867/486755026009.pdf>
- Saltos, E., Obaco, E. y Herrera, C. (2020). Actividades lúdicas para el aprendizaje de las operaciones aritméticas básicas. *Código Científico Revista De Investigación*, 1(2), 46–56. <http://revistacodigocientifico.itslosandes.net/index.php/1/article/view/8>
- Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación [SENECYT]. (2018). *Evaluación de impacto realizada en Ecuador por el Ministerio de Educación. Artículo Estudio comparativo de los resultados de Ser Bachiller 2017*. <https://n9.cl/bap62>
- Veloz, N. y Herrera, C. (2021). Impacto de la virtualidad en las prácticas preprofesionales de la carrera Desarrollo Infantil Integral: caso de un Instituto Superior Tecnológico. *INNOVA Research Journal*, 6(3), 98-120. <https://doi.org/10.33890/innova.v6.n3.2021.1727>

Ventura, J. (2017). ¿Población o muestra?: Una diferencia necesaria. *Revista Cubana de Salud Pública*, 43(4).

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-34662017000400014&lng=es&tlng=es