

UNIVERSIDAD SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO

Maestría en Educación
Mención Educación y Creatividad

Título de la investigación

Estrategias metodológicas creativas en el aprendizaje significativo de las matemáticas en los estudiantes de educación básica superior de la Unidad Educativa Fiscal Portoviejo.

MODALIDAD

Artículos profesionales de alto nivel

Título:

Estrategias creativas para el aprendizaje significativo de las matemáticas

Autor:

Mario Amilkar Delgado Sornoza
e.madegados@sangregorio.edu.ec
Unidad Educativa Fiscal Portoviejo
ORCID xxxxxxxxxx

Tutor:

Francisco Manuel Mendoza Moreira
fmendoza@sangregorio.edu.ec
Universidad San Gregorio de Portoviejo
ORCID 0000-0001-9959-5240

Investigación presentada como requisito para la obtención del título de
Magister en Educación, mención Educación y Creatividad

Ciudad, fecha
(centrado, normal, 12 puntos)

Estrategias creativas para el aprendizaje significativo de las matemáticas

Meaningful learning through creative methodological strategies

Resumen

Los resultados del aprendizaje matemático constituyen una de las principales preocupaciones del profesorado, ya que se compromete la secuencialidad del dominio de contenidos y de las capacidades para resolver problemas. Si le sumamos la complejidad del diseño curricular base del país, nos encontramos con importantes factores que limitan el desarrollo de aprendizajes significativos en el estudiantado. El presente estudio indagó acerca de las estrategias metodológicas creativas aplicadas en la enseñanza de las matemáticas en la Educación Básica Superior en una institución educativa fiscal, y su impacto sobre las habilidades esperadas del estudiantado como resultado del proceso educativo. La investigación fue de carácter no experimental con técnicas cuantitativas ejecutadas sobre las variables del estudio en una muestra representativa de la institución. Los hallazgos determinaron la relación existente entre las capacidades matemáticas del estudiantado y las metodologías que el profesorado debería aplicar para su adecuada asimilación, así como las dificultades de los docentes para el uso de las TIC y la escasez tecnológica del centro educativo. Igualmente, se consideró la autopercepción del profesorado sobre la aplicación de estrategias metodológicas creativas en el proceso educativo con notables diferencias con la postura del estudiantado. Es fundamental que los docentes amplíen su acervo metodológico y el dominio de las herramientas tecnológicas para la enseñanza de matemáticas.

Palabras clave: estrategias didácticas; creatividad; enseñanza matemática; etnomatemática; contextualización.

Abstract

The results of mathematical learning constitute one of the main concerns of teachers since the sequentiality of the mastery of content and the abilities to solve problems is compromised. If we add the complexity of the basic curriculum design of the country, we find important factors that limit the development of meaningful learning in the students. This study investigated the creative methodological strategies applied in the teaching of mathematics in Higher Basic Education in a fiscal educational institution, and their impact on the expected abilities of the students as a result of the educational process. The research was non-experimental with quantitative techniques carried out on the study variables in a representative sample of the institution. The findings determined the relationship between the mathematical abilities of the students and the methodologies that the teachers should apply for their adequate assimilation, as well as the difficulties of the teachers for the use of ICTs and the lack of technological centers in the educative institutions. Likewise, the teacher's self-perception on the application of creative methodologies strategies in the educational process was considered with notable differences with the position of the students. It is essential that teachers expand their methodological heritage and mastery of technological tools for teaching mathematics.

Keywords: Didactic strategies; creativity; mathematics teaching; ethnomathematics; contextualization.

1. Introducción

La enseñanza de las matemáticas y, como consecuencia, su aprendizaje, está acompañado del tópico de que existen bajas calificaciones y, lo que es más importante, de un deficiente desarrollo de las competencias matemáticas en los estudiantes. En gran medida, esta problemática surge por la ineficiente metodología pedagógica de los docentes. Tal y como indica Acalo (2017):

La mayoría de los docentes no utilizan los recursos didácticos en el ámbito educativo y por ello han originado desinterés por el aprendizaje de las asignaturas de la especialidad. Por ende, nace la necesidad de reflexionar cómo y cuándo se pueden utilizar dichos recursos para garantizar el máximo aprovechamiento y asimilar conocimientos en términos de apoyar y facilitar el aprendizaje. (p. 3).

Lamana y De la Peña (2018), citando a OCDE (2016), manifiestan que “en las últimas décadas, los informes internacionales sobre educación ponen de manifiesto que la competencia matemática es el área de estudio donde los alumnos obtienen un menor rendimiento frente a otras como la ciencia o lectura” (p. 1076), lo que ratifica que el mayor obstáculo en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas es coyuntural de los países de habla hispana, lo que conlleva buscar soluciones tendientes a cambiar esta situación.

Con la premisa de mejorar el nivel de aprendizaje de las matemáticas, este estudio tiene como objetivo indagar acerca de diferentes estrategias metodológicas creativas aplicadas a la enseñanza de las matemáticas, así como proponer el uso de estrategias metodológicas creativas en el proceso didáctico inherente a esta materia.

El presente trabajo investigativo pretende brindar propuestas capaces de elevar el nivel de aprendizaje de las matemáticas por medio de la implementación de estrategias metodológicas creativas que mejoren notablemente la autoestima de los estudiantes y las relaciones dentro y fuera del aula. Esto es así porque, adicionalmente, el simple hecho de tener conocimientos sobre este tema evitará conflictos en los hogares de los estudiantes.

Un estudiante que adquiere destrezas matemáticas desde cualquier nivel educativo, incluido el de básica superior, podrá perfeccionar dichas destrezas a lo largo de su trayectoria estudiantil. Esto será de gran utilidad, dado que actualmente el acceso a la educación pública superior en Ecuador depende en buena manera del puntaje obtenido en la prueba “Transformar”, donde el razonamiento matemático es uno de los factores evaluados y que ocasiona bajo rendimiento en los resultados globales. Esta situación puede frustrar o postergar, de algún modo, el inicio de una carrera universitaria en los jóvenes.

Si bien es cierto que en la sociedad del conocimiento se pueden encontrar trabajos realizados con la idea de mejorar el aprendizaje de las matemáticas, en la provincia de Manabí todavía no se ha emprendido una investigación sobre el aprendizaje matemático desde la creatividad. En este sentido, las expectativas plasmadas en este trabajo de investigación tienen que ver con la mejora en el aprendizaje de las matemáticas por medio de la utilización de estrategias educativas creativas que concentren la atención e interés de los estudiantes. Además, no hay que olvidar la inclusión de los beneficios adicionales mencionados para toda la comunidad educativa del subnivel de básica superior de una institución educativa fiscal del cantón Portoviejo, provincia de Manabí (Ecuador).

2. Fundamentación teórica

La aplicación de estrategias metodológicas creativas en el proceso educativo para el desarrollo de aprendizajes significativos es un tema que se ha venido analizando en el ámbito educativo. Por esta razón, en este texto se hace especial énfasis para su aplicación en la asignatura de matemáticas, campo en el que otros autores han elaborado investigaciones con la finalidad de mejorar el aprendizaje de esta asignatura en todos los niveles de escolaridad.

Espeleta *et. al.* (2016), en su trabajo investigativo “Estrategias didácticas para la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática”, concluye que el profesorado tiende a repetir prácticas educativas con las que fueron educados, predominando en muchos de ellos la aplicación de la clase tradicional y que, si bien es cierto que en algunos casos se emplean actividades lúdicas, estas no están relacionadas con la temática de estudio. Por otra parte, el trabajo grupal es únicamente un momento de la clase (p.101). Además, el autor enfatiza que:

Los docentes de matemáticas sienten que han innovado o son muy creativos al planear actividades como juegos, trabajo en grupo o resolver un problema. Sin embargo, al analizar la experiencia, se encuentra que no se planea ni se vincula la actividad con el contenido matemático que se enseña, ni tampoco se utiliza para explotar el potencial que podrían tener. Parece que los docentes de las nuevas generaciones dan más importancia al trabajo en grupo que a las clases magistrales. De igual modo, se descuidan los cierres de clases y se deja de llamar la atención de todos los estudiantes cuando es necesario. (p.101, 102)

En la práctica docente se evidencia que el conocimiento y la correcta aplicación de nuevas metodologías son un pilar fundamental en la obtención de mejores resultados en los aprendizajes adquiridos en los estudiantes.

En la actualidad, existen una serie de dinámicas creativas que se pueden emplear con el fin de mejorar el rendimiento académico de los estudiantes en la asignatura de matemáticas. No obstante, en función del grupo poblacional en el que se centra la investigación, estudiaremos estrategias que están en auge en la enseñanza de las matemáticas, como la etnomatemática, las actividades lúdicas, y la aplicación del software GeoGebra. En cuanto a la etnomatemática, Cadena y Collaguazo (2018) argumentan que:

La etnomatemática como una nueva mirada de la matemática entraña en sus dimensiones: cognición, conceptualización, educación, epistemología, historia y política, lo cual implica un cambio en el paradigma educativo tradicional. Para este trabajo se consideran primordiales las instancias conceptuales e históricas, sin perjuicio de abordar las otras dimensiones. La educación matemática en el Ecuador ha

venido asumiendo contenidos curriculares emanados solamente de la fuente eurocentrista. No se ha considerado ni siquiera el análisis de los *status* espacio-temporales de la generación de los conceptos matemáticos, peor aún, no se han incorporado los saberes emanados de la raíz prehispánica.

La etnoeducación es un término innovador que también se ha aplicado al aprendizaje de las matemáticas. Se trata de un proceso en el que se profundiza más en la contextualización de los conocimientos al medio en el que se desenvuelve la vida de la comunidad educativa, lo que posibilita una relación más estrecha entre lo aprendido, con base en la experiencia del estudiantado y los saberes adquiridos en el aula de clases. A su vez, esto favorece la obtención de mejores resultados en el proceso educativo, dado que los estudiantes tienen un nivel más alto de comprensión.

En el caso de la etnomatemática, Núñez (2015) recomienda lo siguiente: “Para introducir la etnomatemática en el aula es importante partir de la realidad del niño y de los conocimientos matemáticos que retiene de la convivencia en su comunidad, es decir, a partir de lo que conoce” (p. 121). Además, Núñez (2015) dice que “en el 2010, Mamani implementó el uso de la etnomatemática como elemento para desarrollar el razonamiento lógico, y así resolver problemas específicos, encontrando relación directa entre ambas variables” (p. 121).

Las actividades lúdicas forman parte de las estrategias metodológicas creativas que son objeto de este estudio. Aunque se suele pensar que deben emplearse en los primeros años de educación, Piedra (2018) subraya que:

Las actividades lúdicas están orientadas a la formación integral necesaria para el desarrollo humano; asimismo, rompen con los esquemas conductistas de enseñanzas y dinamizan los ambientes de aprendizaje, en virtud de lo cual son grandes motivadores intelectuales. Las actividades lúdicas son grandes motivadoras y despiertan la creatividad, mejoran también el desempeño y, consecuentemente, su aplicación es extensible a otras organizaciones públicas o privadas. (p. 106)

En cuanto a las actividades lúdicas, estas ayudan a mejorar la situación emocional dentro del aula, aunque no es el único aspecto que se debe atender. Gutiérrez *et al.* (2018) manifiesta:

En síntesis, en el aprendizaje lúdico se intersectan las tres vertientes de las estrategias didácticas: de enseñanza, aprendizaje y evaluación para hacer de la práctica docente una acción interactiva y reflexiva con trascendencia en el escenario de la innovación de la enseñanza. El alumno es el pilar del proceso de aprendizaje y el maestro es el

que impulsa la dinámica creativa e interactiva de las acciones académicas para lograr los aprendizajes esperados en el trayecto pedagógico de la práctica docente. (p. 37)

En el mundo de la enseñanza de las matemáticas los avances tecnológicos no están ajenos a los procesos educativos con el propósito de ayudar en la comprensión de los contenidos y, por ende, que los alumnos progresen en su aprendizaje. Desde esta perspectiva, se revisó la implementación de un software educativo llamado GeoGebra, el cual permite, entre otras muchas aplicaciones, realizar gráficas que aportan mucho al conocimiento matemático. Según Barahona *et al.* (2015):

En la enseñanza de matemáticas con GeoGebra los procesos de aprendizaje son más eficientes cuando integramos herramientas informáticas que faciliten, a través de procesos visuales, el análisis matemático garantizando la vinculación del aprendizaje adquirido con el aporte de las soluciones matemáticas a problemas de la sociedad. Este aspecto hace la diferencia entre la forma tradicional de enseñar matemáticas, que se basa en la resolución de un número determinado de ejercicios que se rigen por procesos matemáticos repetitivos ya definidos que se encuentran descontextualizados de los reales problemas de la sociedad. (p.122)

El programa GeoGebra integra los conocimientos y principios matemáticos de una manera gráfica, lo que a su vez conlleva una mejor comprensión de los aprendizajes, como indica Barboza (2020), pues existe una relación directa entre la aplicación, la parte conceptual, la didáctica y la tecnológica del GeoGebra con el aprendizaje de funciones reales (p. 25).

El proceso enseñanza-aprendizaje basado en las estrategias metodológicas creativas no estaría completo sin una adecuada evaluación. Así, se deben tener diversas consideraciones en el momento de la evaluación de los aprendizajes significativos en el área de las matemáticas y, en general, en todas las asignaturas, pues es un proceso con varias aristas. Teniendo presente que la evaluación como tal busca medir, entre otras variables, el avance de la adquisición de los aprendizajes significativos en los estudiantes, también resalta si las estrategias metodológicas creativas que el docente aplica en el aula son efectivas y, por tanto, los educandos están integrando las competencias matemáticas necesarias.

3. Métodos

El presente estudio se realizó bajo un enfoque investigativo no experimental cuantitativo con nivel correlacional enfocado en el análisis de las estrategias didácticas utilizadas por el profesorado y aceptadas como prácticas pedagógicas por el estudiantado que participó.

El trabajo tuvo lugar en una institución educativa del cantón Portoviejo con 227 estudiantes matriculados en el subnivel de Educación Básica Superior en la jornada matutina del centro educativo, con una planta docente conformada por 12 docentes para la asignatura de matemáticas en el mismo subnivel. Se consideró la totalidad del profesorado y una muestra

aleatoria probabilística de estudiantes que se conformó por 135 sujetos matriculados y cursando la asignatura de matemáticas en el subnivel que se escogió para el estudio.

La información se recogió mediante encuestas estructuradas y revisadas por pares, las cuales fueron aplicadas a los profesores y a los estudiantes, compartiendo las variables utilizadas para comparar los resultados obtenidos entre el criterio de los grupos de estudio (profesores y estudiantes). La encuesta compartió tres preguntas que contenía siete variables comparables que se detallan a continuación:

Tabla 1:

Estructura de los instrumentos de investigación

Dimensión	Categorías	Variables
Aprendizaje matemático	Estrategias didácticas	Etnomatemáticas Uso de las TIC: GeoGebra
	Habilidades matemáticas	Realización de ejercicios planteados en el texto Problemas de la vida cotidiana Dominio del lenguaje matemático Lectura e interpretación de problemas Planteamiento de nuevos problemas

Fuente: elaboración propia.

El análisis de las dos primeras variables, etnomatemáticas y uso de las TIC para el aprendizaje, se llevó a cabo mediante estadística descriptiva para datos nominales. Se utilizaron gráficos circulares para conocer la frecuencia relativa con la que los encuestados valoraron las características abordadas en este estudio para el tratamiento del aprendizaje significativo, específicamente la contextualización y la utilidad en la vida cotidiana (véase gráfico 1, 2 y 3). A nivel inferencial, se compararon las medias de la variable recalculada de etnomatemáticas y uso de las TIC para establecer diferencias significativas en la apreciación del profesorado y del estudiantado (véase tabla).

El tratamiento estadístico de las variables de la categoría de habilidades matemáticas se realizó mediante frecuencias relativas para comparar las valoraciones del profesorado y estudiantado sobre las variables del estudio. La escala utilizada fue de frecuencia temporal de 4 valores, de nunca a siempre, con valoración cuantitativa de 1 a 4, siendo 1 el equivalente a nunca y 4 a siempre (véase gráfico 4). Para establecer las relaciones entre las habilidades matemáticas del estudiantado por medio de estrategias que promuevan el aprendizaje significativo se aplicó la prueba estadística de Pearson para datos univariados. Con los resultados obtenidos se determinaron los efectos de las metodologías educativas valoradas sobre los resultados esperados en el estudiantado.

Las conclusiones se generaron a partir de los hallazgos estadísticos encontrados mediante las pruebas aplicadas sobre las variables del estudio. El manejo ético de los datos se ajustó a la Declaración de Helsinki, 194/2013; los Principios Éticos de los Psicólogos, y el Código de Conducta de la American Psychological Association (APA), 2010, desde la recolección de datos de forma previa a la firma de un consentimiento informado para asegurar la confidencialidad de la información y la omisión de todo dato identitario del contexto de investigación o de los sujetos participantes.

4. Análisis y discusión de resultados

Los resultados presentados en este trabajo investigativo son el producto de la aplicación de las encuestas aplicadas a los docentes y a estudiantes de una institución educativa de la ciudad de Portoviejo (Ecuador), en la cual se pretende establecer la incidencia de estrategias metodológicas creativas en el aprendizaje de las matemáticas.

Con base en la indagación sobre estrategias metodológicas, estrategias creativas y creatividad se deducirá la definición de estrategia metodológica creativa:

Las estrategias metodológicas son un medio del que dispone el profesorado para ayudar a que el alumnado, de forma individual y de modo grupal, realice su propio itinerario de la manera más provechosa posible para su crecimiento y para el desarrollo de sus capacidades. (Blanchard, 2014, citado por Vera, 2017, p. 15)

Para Figueroa y Garzon, (2018):

La creatividad o pensamiento original es un proceso mental que nace de la imaginación y engloba varios procesos mentales entrelazados; es la capacidad de crear, de innovar, de generar nuevas ideas y conceptos que normalmente llevan a conclusiones nuevas, resuelven problemas y producen soluciones originales y valiosas. (p, 14).

Si se examinan los conceptos anteriores se puede deducir que las estrategias metodológicas creativas en la enseñanza de las matemáticas son actividades organizadas que se emplean dentro y fuera del aula y tienen como objetivo lograr el aprendizaje de la asignatura de una manera más creativa e interesante para el estudiantado.

Las metodologías creativas en la enseñanza de las matemáticas

De los conceptos anteriores se desprende que las estrategias metodológicas creativas en la enseñanza de las matemáticas son actividades organizadas que se emplean dentro y fuera del aula y que tienen como objetivo lograr aprendizaje de la asignatura de una manera más creativa e interesante para el estudiantado. Por este motivo, se creyó conveniente indagar sobre esta temática en la encuesta realizada a los docentes, cuyos resultados se presentan mediante el gráfico 1.

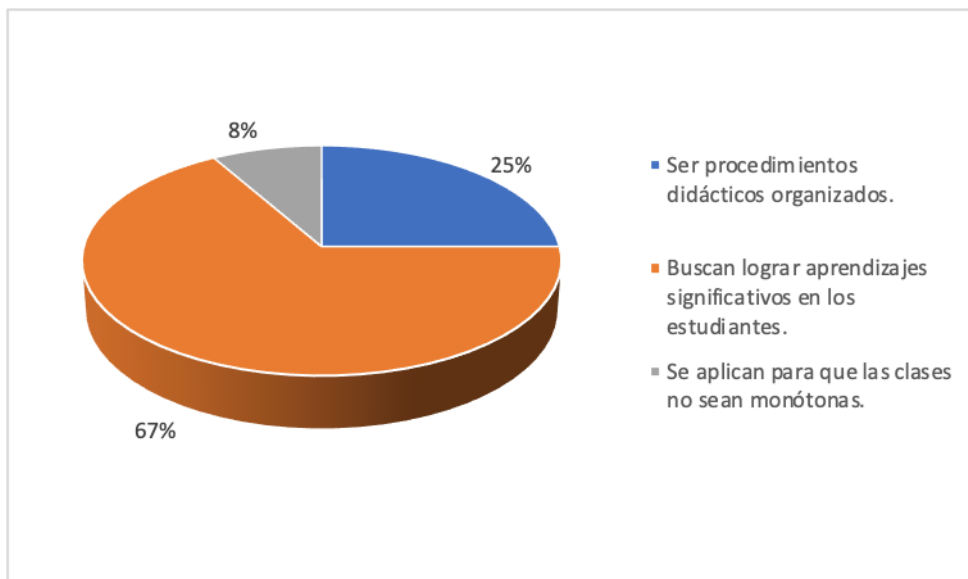


Gráfico 1: Características de las metodologías creativas para la enseñanza de las matemáticas

En el gráfico 1 se puede apreciar que la mayoría de docentes consultados considera que las estrategias metodológicas creativas para la enseñanza de las matemáticas buscan lograr aprendizajes significativos en los estudiantes.

Lo que se menciona anteriormente determina que los docentes cuentan con el conocimiento sobre las tendencias educativas de actualidad, puesto que manejan los criterios que caracterizan a las estrategias didácticas creativas.

Pacheco y Mejía, (2016) afirman que:

En el contexto ecuatoriano se implementan diversas directrices para fortalecer el pensamiento crítico en el área de las matemáticas. De este modo, se propone metodología activa-participativa con particularidades motivadoras, lúdicas, creativas y democráticas, con las cuales se proyectan actividades con los docentes para determinar capacidades y destrezas a través de tutorías que incentiven y guíen a los estudiantes para su formación académica. Se utilizan técnicas como el uso de aplicaciones multimedia y llegar a obtener características como exactitud, orden, iniciativa, lógica, rapidez mental, y otras que están implícitas en el desarrollo de las distintas áreas de matemáticas. (p.4,5).

Estrategias para el aprendizaje significativo en las matemáticas

La contextualización es una de las estrategias más empleadas para el logro de aprendizajes significativos en la enseñanza de las matemáticas, ya que posibilita relacionar los

conocimientos teóricos con el entorno natural de los estudiantes. Cabe recalcar que, en la actualidad, la contextualización está incluida dentro de la etnomatemática.

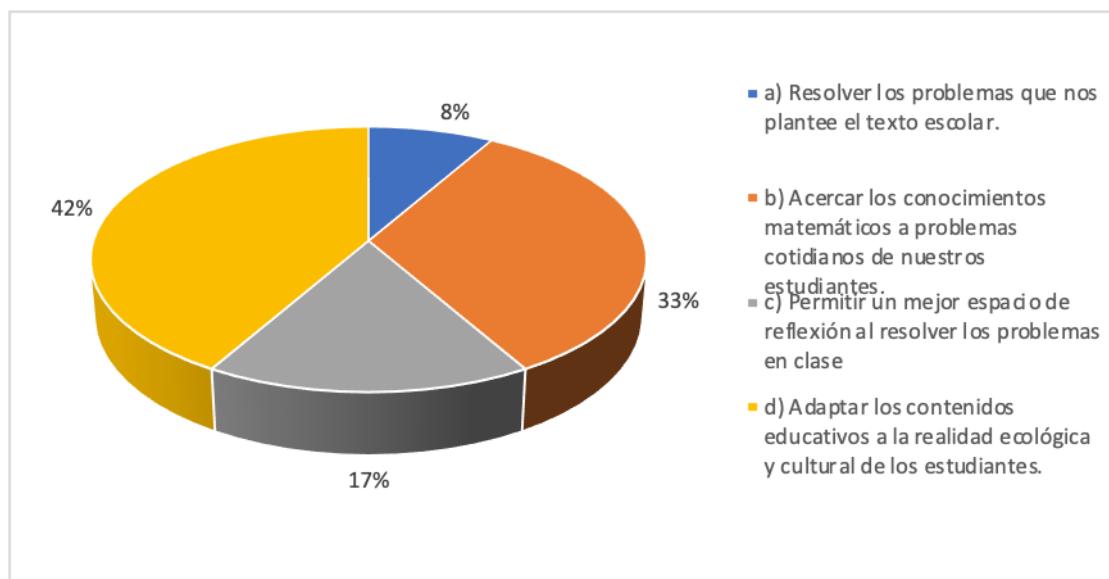


Gráfico 2: Autopercepción sobre la contextualización como estrategia creativa de enseñanza

En el gráfico 2 se detecta que un alto porcentaje de los docentes de la institución objeto de este estudio entiende la definición de contextualización como estrategia creativa en el marco de la enseñanza de las matemáticas.

Los docentes reconocen la importancia de la contextualización en el ejercicio de su profesión, estrategia que sirve para acercar los contenidos a la realidad de los estudiantes y su entorno, manifiesta Núñez (2015), porque “es importante partir de la realidad del niño y de los conocimientos matemáticos que retiene de la convivencia en su comunidad, es decir, a partir de lo que conoce” (p. 121). Además, Núñez (2015) asegura que “en el 2010, Mamani implementó el uso de la etnomatemática como elemento para desarrollar el razonamiento lógico, y así resolver problemas específicos, encontrando relación directa entre ambas variables” (p. 121).

Dado que se encuestó tanto a docentes como a estudiantes, se comparó la percepción de la aplicación de estrategias creativas en la obtención del aprendizaje significativo matemático entre los dos grupos, lo que se expresó en las respuestas. Para esta comparación se empleó el método de medidas de la significatividad y los resultados se presentan en la tabla 2.

Tabla 2:

Comparación de medias de la significatividad de las estrategias creativas que propenden al aprendizaje significativo

VARIABLES ANALIZADAS	t	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias
Etnomatemáticas: contextualiza los conocimientos con el entorno.	3.497	.001	.169
Uso del contexto en las clases	54.646	.000	4.178
Uso de software educativo: por ejemplo GeoGebra	3.329	.001	.155

Uso de software para preparar las clases	25.153	.000	2.822
--	--------	------	-------

Nota: datos obtenidos a partir de la encuesta en línea sobre la autopercepción del aprendizaje significativo. *Fuente:* elaboración propia.

La tabla 2 refleja que, en lo referente al uso de las etnomatemáticas o contextualización como estrategia metodológica creativa para lograr el aprendizaje significativo, no existe diferencia significativa entre la percepción de ambos grupos. Los resultados obtenidos indican que los docentes aplican la contextualización en el proceso de enseñanza aprendizaje, así como lo mencionan Borrero y Gamboa (2017):

“El contexto de enseñanza-aprendizaje se refiere a las circunstancias del proceso didáctico con potencial para influir en el rendimiento de sus protagonistas, de las cuales depende el sentido y el valor de la unidad didáctica” (p. 92,93), pero que los estudiantes no lo perciben como parte de la metodología.

En cuanto al uso del software educativo GeoGebra para la enseñanza de las matemáticas, los docentes reconocen una dificultad para aplicarla en el aula de clases, a pesar de que los estudiantes indican que esta herramienta es la vía más atractiva para ellos en el aprendizaje de las matemáticas. En vista de los datos recabados se deduce que los docentes emplean muy poco los programas informáticos en la enseñanza de las matemáticas.

Barahona *et.al.* (2015), en un contrasentido, expresa que “los estudiantes pueden beneficiarse de diferentes formas de integración de la tecnología, nuevas oportunidades de aprendizaje se proporcionan en entornos tecnológicos” (p.121). El uso de tecnologías es, sin duda, una potencialidad que pueden adquirir los centros educativos; sin embargo, la institución en la que se llevó a cabo el estudio, no cuenta con estos recursos informáticos porque su dotación depende del presupuesto del Estado.

Cambios provocados por las estrategias creativas en el aprendizaje matemático

Una parte importante de este trabajo es la indagación acerca de cómo el uso de las estrategias creativas influye en el aprendizaje matemático. En este mundo cambiante es fundamental innovar dentro del aula para lograr el dominio de las competencias matemáticas aplicables en la cotidianidad. En el gráfico 3 se muestran los resultados correspondientes a este tema.

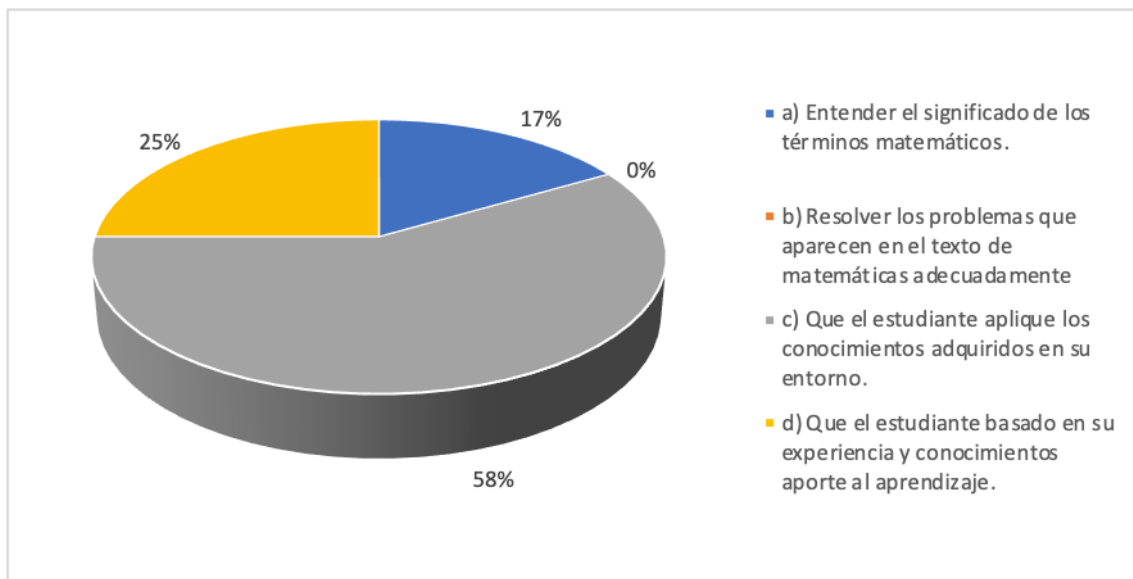


Gráfico 3: Efectos del aprendizaje significativo

Mediante el gráfico 3 se infiere que los docentes consideran que el aprendizaje matemático está orientado a resolver problemas del entorno en el que se desenvuelve el estudiantado. Dicho de otra forma, consideran importante transformar el aprendizaje matemático en significativo, de manera que se convierta en una herramienta para el desarrollo personal del estudiantado.

La aplicación de estrategias creativas en el aprendizaje matemático conlleva integrar competencias matemáticas en el proceso educativo. Se han escogido 5 competencias al momento de realizar la encuesta. El resultado comparativo de esta percepción de los docentes y estudiantes se presenta en el gráfico 4.

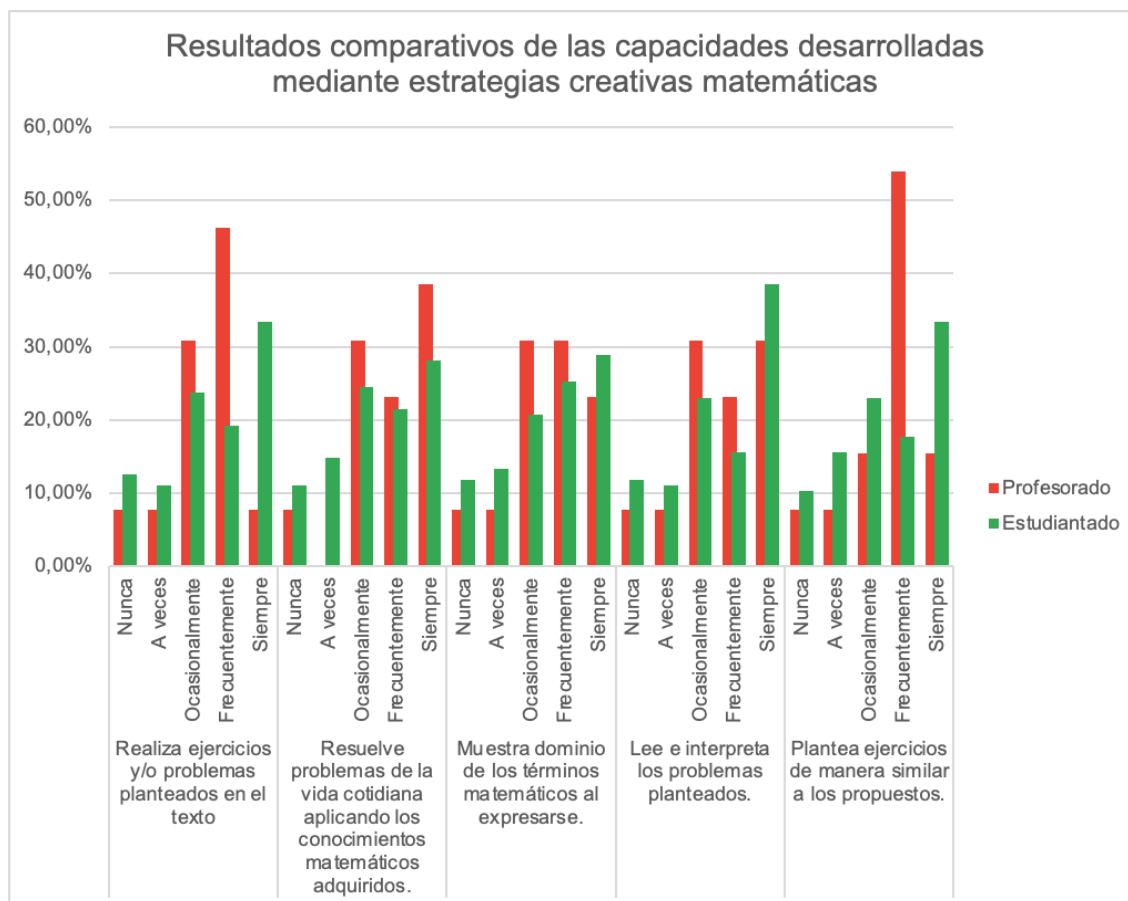


Gráfico 4: *Desarrollo de capacidades matemáticas desde el uso de estrategias creativas.*

En el gráfico se pone de manifiesto que, en cuanto a la competencia matemática de realizar ejercicios y/o problemas planteados en el texto existe una diferencia entre lo que contestaron los estudiantes y los maestros sobre si se hace frecuentemente o siempre. Esto apunta a que el texto de matemáticas es la base del proceso educativo en esta asignatura.

Respecto a resolver problemas de la vida cotidiana aplicando conocimientos matemáticos adquiridos, los resultados son similares entre la percepción de los estudiantes y la de los docentes. Las opciones elegidas mayoritariamente son ocasionalmente, frecuentemente y siempre, lo cual se interpreta como que se está aplicando la contextualización en el proceso enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.

Al analizar las respuestas sobre la capacidad matemática se revela un dominio en los términos al expresarse. Se nota una leve diferencia entre las respuestas de los docentes y los estudiantes, aunque se infiere un estímulo hacia el uso de la terminología matemática en la práctica de las actividades pedagógicas por parte de los docentes.

Otra de las competencias matemáticas estudiadas es leer e interpretar los problemas planteados, y según se aprecia en el gráfico 4, con mucha semejanza entre la contestación de los estudiantes y docentes. Se nota que la mayoría de las personas de ambos grupos consideran que se realiza ocasionalmente, frecuentemente o siempre en la clase. También se evidencia que esta capacidad es empleada para lograr el aprendizaje matemático.

Por otro lado, para la capacidad matemática de plantear ejercicios similares a los propuestos, la mayoría de los docentes consideran que la aplican frecuentemente, mientras que un gran número de los estudiantes encuestados tiene la percepción de que los docentes lo hacen

frecuentemente o siempre. En definitiva, se entiende que esta capacidad matemática también está presente en las clases.

Para Trelles *et al.* (2017) se deben tener diversas consideraciones al momento de evaluar:

Dentro del proceso educativo se pueden evaluar muchos aspectos, como, por ejemplo: los aprendizajes de los estudiantes, el desempeño docente, la pertinencia de los recursos utilizados, etc. Es importante que como primer paso se determine qué se desea evaluar. En el caso del área de matemáticas se puede evaluar: la capacidad de los estudiantes para traducir un problema común en lenguaje matemático, la comprensión de conceptos, la resolución de problemas, aplicación de los aprendizajes en nuevas situaciones. El docente, al momento de determinar el objeto a evaluar, está especificando el punto al cual llegar en este complejo sendero que implica el proceso educacional. (p. 38).

La evaluación de los aprendizajes significativos en el área de las matemáticas y, en general, en todas las asignaturas, es un proceso con varias aristas. Hay que tener presente que la evaluación como tal busca medir, entre otras variables, de qué forma avanza la adquisición de los aprendizajes significativos en los estudiantes.

Al revisar las competencias matemáticas se ha establecido el grado de incidencia que tienen entre sí, lo cual está representado en la tabla 3.

Tabla 3:
Correlación de las capacidades matemáticas desarrolladas desde el uso de estrategias creativas

	Ejercicios planteados en el texto	Problemas de la vida cotidiana	Utiliza lenguaje matemático	Lee e interpreta los problemas planteados	Plantea ejercicios similares	Usa estrategias creativas
Ejercicios planteados en el texto	1	.675**	.659**	.676**	.545**	.036
Problemas de la vida cotidiana	.675**	1	.806**	.813**	.770**	.193**
Utiliza lenguaje matemático	.659**	.806**	1	.848**	.810**	.195**
Lee e interpreta los problemas planteados.	.676**	.813**	.848**	1	.767**	.166*
Plantea ejercicios similares	.545**	.770**	.810**	.767**	1	.262**
Usa estrategias creativas	.036	.193**	.195**	.166*	.262**	1

Nota: datos obtenidos a partir de la encuesta en línea sobre la autopercepción del aprendizaje significativo. *Fuente:* elaboración propia.

En la tabla 3 se puede ver que la capacidad matemática de realizar ejercicios y/o problemas planteados en el texto tiene una correlación media con la capacidad de resolver problemas de la vida cotidiana aplicando los conocimientos adquiridos. En este sentido, muestra dominio de los términos matemáticos al expresarse, leer e interpretar los problemas y plantear ejercicios

de manera similar a los propuestos, aunque tiene una correlación muy baja con el uso de estrategias creativas.

Por su parte, la capacidad matemática de resolver problemas de la vida cotidiana aplicando los conocimientos adquiridos tiene una correlación media con la de realizar ejercicios y/o problemas planteados en el texto, pero correlación alta con las capacidades de mostrar dominio de los términos matemáticos al expresarse, leer e interpretar los problemas planteados y con la de plantear ejercicios de manera similar a los propuestos. Por último, tiene una baja correlación con el uso de estrategias creativas.

Se muestra dominio de los términos matemáticos al expresarse es una capacidad matemática que tiene una correlación media con la capacidad de realizar ejercicios y/o problemas planteados en el texto, pero una correlación alta con las capacidades de resolver problemas de la vida cotidiana aplicando los conocimientos adquiridos, leer e interpretar los problemas planteados y plantear ejercicios de manera similar a los propuestos, aunque una baja correlación con uso de estrategias creativas.

La capacidad matemática referente a leer e interpretar los problemas planteados presenta una correlación media con realizar ejercicios y/o problemas planteados en el texto y una correlación alta con las capacidades de resolver problemas de la vida cotidiana aplicando los conocimientos adquiridos, mostrar dominio de los términos matemáticos al expresarse y plantear ejercicios de manera similar a los propuestos, además de una correlación débil con el uso de estrategias creativas.

Plantear ejercicios de manera similar a los propuestos es una capacidad matemática que en la tabla 2 tiene una correlación media con la capacidad de realizar ejercicios y/o problemas planteados en el texto, con las capacidades matemáticas de resolver problemas de la vida cotidiana aplicando los conocimientos adquiridos, y mostrar dominio de los términos matemáticos al expresarse. Mientras tanto, con leer e interpretar los problemas planteados tiene una correlación fuerte, y con la capacidad uso de estrategias creativas tiene una baja correlación.

El uso de estrategias creativas tiene una correlación débil con el resto de las capacidades matemáticas consultadas en la encuesta de autopercepción del aprendizaje significativo. De todo lo analizado en la tabla 2 se infiere que las competencias matemáticas están relacionadas entre sí, aunque tienen una relación baja con el uso de estrategias creativas sin que esto signifique que no se estén usando al momento de impartir las clases y alcanzar los aprendizajes significativos.

5. Conclusiones

De acuerdo con los resultados obtenidos en el estudio se concreta que un alto porcentaje de los docentes encuestados conocen los criterios que caracterizan a las estrategias metodológicas creativas de actualidad que tienden a impulsar el aprendizaje significativo de las matemáticas.

Se estableció que los docentes conocen la definición de contextualización y ven en ella una herramienta didáctica creativa y útil en la enseñanza de las matemáticas, lo que se traduce en la posibilidad de obtener una adecuada comprensión de la asignatura al emplear datos y ejemplos del entorno del estudiantado y la comunidad educativa. Este hecho se corrobora con los resultados semejantes obtenidos al indagar en la percepción de los estudiantes sobre la frecuente aplicación de esta estrategia en el proceso educativo por parte de los docentes.

Los docentes de la institución educativa en la que se realizó el estudio consideran importante transformar el aprendizaje matemático en aprendizaje significativo, y para ello fortalecen las competencias matemáticas durante sus clases, lo que coincide con la percepción de los estudiantes en este campo. Se concluye también que, tanto los docentes como los estudiantes, consideran que el texto de matemáticas entregado por el Ministerio de Educación del Ecuador es el más usado en el proceso de enseñanza de las matemáticas, a pesar de existir diferencia en su frecuencia de uso.

Del estudio correlacional sobre las capacidades matemáticas y la percepción de aplicación de estrategias creativas se desprende que las capacidades matemáticas tienen un nivel de correlación fluctuante entre medio y alto entre sí. En otras palabras, cuando se desarrolla una de ellas en el proceso educativo de las matemáticas, esta influye positivamente en las demás. Sin embargo, el mismo estudio correlacional indicó que la percepción sobre el uso de estrategias creativas y las capacidades matemáticas mantienen una baja correlación, lo que quiere decir que el uso de las estrategias creativas no se percibe en el transcurso de las clases. El estudio refleja que la herramienta didáctica GeoGebra es de difícil aplicación para los docentes debido, en gran medida, a la carencia de infraestructura y los elementos tecnológicos necesarios para su aplicación.

En cuanto a la medición de los aprendizajes matemáticos en los estudiantes se concluye que la prueba de conocimiento difiere de las calificaciones obtenidas, ya que no son el resultado de variables netamente cognitivas en el campo matemático, sino que incluyen parámetros actitudinales que generan un aumento en el promedio general de la asignatura. En todo caso, el campo de la educación conlleva un constante mejoramiento del quehacer educativo, lo que incluye una permanente capacitación del profesorado y mejoras en la infraestructura de las instituciones fiscales de nuestro país.

Referencias

- Acalo, F. E. (2017). *Análisis de los recursos didácticos utilizados por los docentes de Bachillerato en la asignatura de matemáticas de la Unidad Educativa Amelia Gallegos Díaz en el periodo septiembre 2016- febrero 2017*. Riobamba.
- Barahona, F., Barrera, O., Vaca, B., y Hidalgo, B. (2015). “GeoGebra para la enseñanza de la matemática y su incidencia en el rendimiento académico estudiantil”. *Revista Tecnológica ESPOL*, 122.
- Barboza, E. (2020). “Aplicación del GeoGebra y el aprendizaje de funciones en estudiantes de la institución educativa José Antonio Encinas”. Ricardo Palma, 2020. *Revista Investiga UCV*, 25.
- Borrero, R., y Gamboa, M. (2017). “Influencia de los organizadores del *currículum* en la planificación de la contextualización didáctica de la matemática”. *Redipe*, 92,93.

- Cadena, J., y Collaguazo, J. (2018). "Inserción de la etnomatemática en la formación docente en la educación superior ecuatoriana". *Anales*, 129.
- Espeleta, A., Fonseca, A., y Zamora, W. (2016). *Estrategias didácticas para la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática*. San José, 121
- Figuroa, D., y Gastón, G. (2018). *La creatividad en el proceso de enseñanza aprendizaje*. Guayaquil.
- Gutiérrez, J., Gutiérrez, C., y Gutiérrez, J. (2018). "Estrategias metodológicas de enseñanza y aprendizaje con un enfoque lúdico". *Revista de Educación y Desarrollo*, 37.
- Lamana, M., & De la Peña, C. (2018). *Rendimiento académico en matemáticas*. Scielo, 1076.
- Núñez, M. (2015). *Etnomatemática aplicada a estudiantes del tercer grado de primaria de dos instituciones educativas públicas de Lima, al iniciar y finalizar el año 2013*. Eduser, 121.
- Osuna, C. (2012). "En torno a la educación intercultural. Una revisión crítica". *Educación*, 38-58.
- Pacheco, A., & Mejia, N. (2016). *Actividades motivadoras y creativas en el desarrollo del pensamiento crítico en el área de matemática*. Guayaquil.
- Piedra, S. E. (2018). "Factores que aportan las actividades lúdicas en los contextos educativos". *Revista Cognosis*, 106.
- Springer., M. E. (2017). *Influencia de los organizadores del currículum en la planificación de la contextualización didáctica de la matemática*. Redipe, 92,93.
- Trelles, C., Bavo, F., & Barrezueta, J. (2017). *¿Cómo evaluar los aprendizajes en matemáticas?* Innova, 38.
- Vera, C. (2017). Las estrategias metodológicas de matemática y su incidencia en el mejoramiento del rendimiento escolar de los estudiantes de tercer y cuarto grado de

Educación Básica, de la Escuela Fiscal “Ciudad de Esmeraldas”, en El cantón Guayaquil del periodo 2015. Guayaquil.



CERTIFICACIÓN DE APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de tutor del estudiante **Mario Amílkar Delgado Sornoza**, que cursa estudios en el programa de Maestría en Educación Mención Educación y Creatividad, dictado en la Universidad San Gregorio de Portoviejo.

CERTIFICO:

Que he analizado el informe del trabajo científico en la modalidad Artículos profesionales de alto nivel con el título: **¿Cómo se manifiesta el aprendizaje significativo en las matemáticas?**, presentado por el estudiante, **Mario Amílkar Delgado Sornoza** con cédula de ciudadanía No. **1307000347**, como requisito previo para optar por el Grado Académico de Magister en Educación Mención Educación y Creatividad, considero que dicho trabajo investigativo reúne los requisitos y méritos suficientes necesarios de carácter académico y científico, por lo que lo apruebo.

Portoviejo, octubre 29 de 2021



OTRO ESTABLECIMIENTO por:
**FRANCISCO SAMUEL
MENDOZA MOREIRA**

Francisco Samuel Mendoza Moreira
Cédula 1311730566
TUTOR