

14

EL APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA DE MATEMÁTICAS UTILIZANDO ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS

LEARNING THE SUBJECT OF MATHEMATICS USING DIDACTIC STRATEGIES

Mayra Yalitz Juca Reyes¹

E-mail: yalit_uteq28@outlook.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2734-3404>

María Fernanda Bustillos Basurto¹

E-mail: maby0905@hotmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5822-8273>

Carmen Lisbeth Verdezoto Michuy²

E-mail: lisverdezoto96@hotmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4570-5325>

Samuel Fernando Bustillos Mena³

E-mail: docentetp91@uniandes.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0170-6684>

¹Pontificia Universidad Católica del Ecuador-Unidad Educativa San Camilo, Ecuador.

²Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Ecuador.

³Universidad Regional Autónoma de los Andes Quevedo. Ecuador.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Juca Reyes, M. Y., Bustillos Basurto, M. F., Verdezoto Michuy, C. L. & Bustillos Mena, S. F. (2022). El aprendizaje de la asignatura de matemáticas utilizando estrategias didácticas. *Revista Conrado*, 18(S3), 120-130.

RESUMEN

El objetivo de la siguiente investigación es diseñar estrategias didácticas para el logro del estándar de aprendizaje en los estudiantes del Segundo año de bachillerato de la Unidad Educativa San Camilo. Actualmente podemos evidenciar el bajo rendimiento de los estudiantes la asignatura de matemáticas, debido a la falta de estrategias que faciliten la enseñanza, por esta razón los estudiantes tienen dificultad de comprensión de los dominios matemáticos. El método que usamos fue enfoque cuantitativo, aplicando una prueba diagnóstica objetiva a 25 estudiantes. Para realizar el análisis de datos se utilizó el programa de SPSS versión 20 y Microsoft Excel. Los resultados obtenidos nos muestran que los estudiantes se encontraban en un nivel bajo aprendizaje en esta área, con esto se logró establecer una base de información para diseñar las estrategias basadas a las necesidades de los estudiantes.

Palabras clave:

Aprendizaje; enseñanza; matemática; dominio matemático; bajo rendimiento

ABSTRACT

The objective of the following research is to design didactic strategies for the achievement of the learning standard in the students of the second year of high school of the San Camilo Educational Unit. Currently, we can evidence the low performance of students in the subject of mathematics, due to the lack of strategies to facilitate teaching, for this reason students have difficulty understanding the mathematical domains. The method we used was a quantitative approach, applying an objective diagnostic test to 25 students. SPSS version 20 and Microsoft Excel were used for data analysis. The results obtained show that the students were at a low level of learning in this area, with this we were able to establish a basis of information to design strategies based on the needs of the students.

Keywords:

Learning; teaching; mathematics; mathematical mastery; low achievement

INTRODUCCIÓN

El dominio de la matemática toma importancia para la construcción y validación del conocimiento, entorno a ejercer la iniciativa, la crítica y aplicar ese conocimiento en diversas situaciones y contextos. Al respecto, (Cerdeira et al., 2016), manifiestan que la matemática se centra en el sentido de que las conductas de acercamiento a estas tareas resultan positivas en el éxito de los aprendizajes de la disciplina.

Además, la matemática puede ser considerada, entre otros aspectos, como la reina de las ciencias (De la Fuente, 2015). Este autor añade que la matemática impregna cada día nuestras actividades y está en la base de todos los desarrollos técnicos actuales. Es por ello que los sistemas educativos centran sus esfuerzos en el logro de tan importante materia, estableciendo los estándares de calidad que se deben reflejar en los estudiantes.

Los estándares son considerados descripciones de los logros de aprendizaje y una guía que refleja el desarrollo de los estudiantes durante su trayectoria, por lo que son de gran utilidad en la práctica educativa. Estos sirven como referentes a criterios y normas, los mismos que constituyen diferentes niveles de aprendizajes en donde el alumno alcanza sus logros.

Aun cuando el estudio comparativo de los currículos de Educación Primaria, realizado por (Piñeiro, Castro-Rodríguez & Castro, 2016), centrado en los resultados de las evaluaciones PISA y; las diferencias sustanciales entre los seis países mostraron que no existe relación entre los currículos de los países que explicitan los estándares con aquellos que no; para la presente investigación se parte de la idea central de la importancia de los estándares de calidad en el aprendizaje de la matemática.

Existen investigaciones que, aunque no están relacionadas directamente con los estándares de calidad, se centran en la mejora del aprendizaje de las matemáticas, tal es el caso del estudio realizado por (Hidalgo et al., 2015), con el objetivo de proponer alternativas didácticas a partir de un macroproyecto. Su finalidad fue la incidencia de la estrategia didáctica del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), en el aprendizaje de la matemática, concluyendo que esta estrategia mejoró sustancialmente el desempeño de las competencias matemáticas y, que los estudiantes fortalecieron sus destrezas.

Otro estudio relacionado con el tema, realizado por (Rodríguez, 2017), se focalizó en la creación y desarrollo de pruebas para evaluar las competencias en matemática en el nivel de ingreso a la Universidad. El propósito

de estas evaluaciones tuvo como prioridad conocer los diversos factores característicos y que, al ingresar en las áreas consideradas básicas, se facilite la transición entre ciclos educativos. Un aspecto para destacar en esta investigación es que las evaluaciones se basan en estándares de calidad, mostrando los resultados que todavía existe necesidad de implementar estrategias para mejorar el aprendizaje de la matemática.

Hasta este punto, los estudios analizados revelan que los estándares de calidad son una guía orientadora en el aprendizaje de la matemática y su evaluación, además de que existen diversas estrategias que ayudan a este aprendizaje, como el ABP y las actividades matemáticas competenciales, sin embargo, la problemática en el aprendizaje de la matemática persiste.

Esto se sustenta, además de los resultados obtenidos en las investigaciones anteriores, en los datos extraídos del Segundo Estudio Regional Comparativo y Evaluativo y el Tercer Estudio Regional Comparativo y Explicativo los que manifiestan que el Ecuador cuenta con un porcentaje del 47,8% de estudiantes del tercer grado que presentan dificultades en el desempeño en matemática. Relacionando estos resultados con los estándares de aprendizaje, el dominio de cifras numéricas, también tienen dificultad en resolver problemas más complejos en el ámbito de los números naturales. (Flotts et al., 2016).

En atención a la problemática expuesta, el Instituto Nacional de Evaluación Educativa (Instituto Nacional de Evaluación Educativa, 2018), de acuerdo con los resultados PISA el Ecuador cuenta con un alto porcentaje de estudiantes por debajo del nivel básico de competencia en matemáticas con un alarmante 71%. Estos resultados específicos de Ecuador sustentan que existen falencias en el cumplimiento de los estándares de calidad en el área de matemática.

Estos datos indican que, aunque el Ecuador busca alcanzar una educación de calidad a través del Currículo Nacional con las herramientas necesarias para el logro de los estándares de aprendizaje en cada uno de los cinco niveles de concreción (Ecuador. Ministerio de Educación, 2012). No obstante, aún se requiere de investigaciones que apoyen a los elementos declarados en el currículo.

Esta problemática latente en el Ecuador conllevó a plantear como propósito de la presente investigación: diseñar estrategias didácticas para el logro del estándar de aprendizaje en la asignatura de matemática en los estudiantes del Segundo año de bachillerato de la Unidad Educativa San Camilo.

MATRIALES Y MÉTODOS

Estándares de aprendizaje en el área de matemática

Los estándares de aprendizaje están presentes en los currículos de diferentes países y dan un valor esencial de acuerdo con las bases pedagógicas. Para el Ministerio de Educación chileno (Chile. Ministerio de Educación, 2017) los estándares de aprendizaje son herramientas que permiten determinar qué tan adecuados son los aprendizajes del estudiante, precisa de tres niveles y, busca apoyar la gestión pedagógica mediante las pruebas nacionales estandarizadas.

Sobre las bases de las ideas expuestas, se puede inferir que, en el contexto peruano, la perspectiva es diferente, describen los estándares de aprendizaje, como un modelo de competencias o también llamados estándares de rendimiento centrados en el desempeño de los estudiantes referidos a un contenido de logro en cada etapa.

En el contexto ecuatoriano, el (Ecuador. Ministerio de Educación, 2012) afirma que los estándares de aprendizaje son descripciones de los logros de aprendizaje y constituyen referentes comunes a lo largo de la trayectoria escolar. Es decir, los considera como descriptores de logros donde el estudiante debe alcanzar los horizontes de progresión, cuyo propósito es orientar y monitorear la acción educativa para la toma de decisiones políticas y actores educativos.

En el área de matemática los estándares de aprendizaje sirven como punto de referencia en la formación del estudiante en sus diferentes niveles del conocimiento y que a través del desarrollo cognitivo pueda desenvolverse en la cotidianidad. Para comprender mejor el tema, es importante analizar algunos términos asociados como es el caso de ejes temáticos, dominios y niveles, con énfasis en los dos últimos que son los que se utilizan en el contexto ecuatoriano.

Como ejes temáticos en la enseñanza de las matemáticas se consideran los siguientes: números y operaciones, patrones y álgebra, geometría, medición, datos y probabilidades. En el contexto ecuatoriano, no es común utilizar esta denominación, no siendo así en el currículo escolar chileno, en el que (Pincheira-Hauck & Vásquez-Ortiz, 2018) indican que estos se relacionan con los años básicos, así el primero está dirigido al segundo y cuarto año básico. El siguiente está direccionando al segundo año básico y seguidamente, el tercero para los primeros y segundo año de educación básica, los estudiantes deben ser capaces de reconocer, visualizar, dibujar figuras que permitan la comprensión de un lenguaje más exacto.

En el caso del contexto ecuatoriano, existe una organización similar, denominada dominios matemáticos. Por su parte, el (Ecuador. Ministerio de Educación, 2012) destaca tres dominios para el desarrollo de los estándares de matemática: números y funciones; álgebra y geometría y estadística y probabilidades. En el primer dominio se utiliza el pensamiento analítico para generar conjeturas, por consiguiente, el dominio de álgebra y geometría busca desarrollar argumentos matemáticos fundamentados en procesos lógicos. Por último, el de estadísticas y probabilidades se fundamenta en comprender e interpretar información a través de tablas, gráficos y medios de comunicación.

Tomando en consideración a los autores antes mencionados existe una similitud entre los nombres de los dominios y ejes temáticos; además coinciden que esta categorización genera pautas que favorecen al desarrollo en los estándares de aprendizaje de matemática; que sirven de directrices en la estructuración de los contenidos y destrezas. El último término para analizar, relacionado con los estándares de calidad son los niveles de progresión. Estos niveles se derivan de los dominios y se organizan de la siguiente manera: El primer nivel, el segundo, el tercer nivel que se evidencia en el séptimo año de EGB, el cuarto nivel al término de décimo año de EGB y finalmente el quinto nivel en el tercer año de BGU.

Entre las teorías que fundamentan el establecimiento de los estándares de calidad destacan dos: la de Piaget y las Inteligencias múltiples de Gardner. La Teoría de Piaget (como se citó en (Saldarriaga-Zambrano, Bravo-Cedeño & Loo-Rivadeneira, 2016) consiste en el constructivismo y plantea que el conocimiento se va conformando con la interiorización y la interacción del ser humano. Este autor atribuye cuatro etapas en el desenvolvimiento cognitivo: sensoriomotora, preoperacional, concretas y formales.

Otra teoría relacionada con el aprendizaje de la matemática son las Inteligencias Múltiples de Gardner como se citó en (Blanes, 2016), donde el autor señala que la inteligencia de la lógica y de los números, influye en las habilidades para el razonamiento de manera secuencial en términos de causa y efecto, también permite la creación de hipótesis. En otras palabras, referente a lo que argumenta el autor se alude que cada individuo posee múltiples inteligencias que se desarrollan en mayor o menor medidas y que subyacen en diferentes áreas del cerebro por lo que permite al ser humano interactuar a través de sus habilidades. Como por ejemplo lo que ocurre con la inteligencia lógico-matemática que activa el pensamiento reflexivo y lógico potenciando criterios de comprensión.

Estrategias Didácticas

Entrando a lo que corresponde en la definición de estrategias didácticas, (Escudero et al., 2015) afirman que: “constituyen herramientas de mediación entre el sujeto que aprende y el contenido de enseñanza que el docente emplea conscientemente para lograr determinados aprendizajes significativos” (p.7). Desde otra perspectiva, pero igualmente en el contexto educativo, (Sánchez, 2016) las define como el “arte de dirigir para enseñar” y “herramienta didáctica que permite direccionar un proceso para conseguir una finalidad” (p.6).

En definitiva, podemos concluir que, con la aplicación y un proceso adecuado de las estrategias didácticas, se logrará potenciar el nivel cognitivo en la toma de decisiones dentro del campo de las matemáticas. Dentro de este orden de ideas, se mencionan las características de las estrategias, según lo indica (Campos, 2000), las que están constituidas de tres elementos fundamentales que forman el denominado triángulo o tríada didáctica:

1. El conocimiento o contenido
2. El estudiante
3. El docente

Las estrategias didácticas se clasifican de diferentes maneras, para asistir a la competencia matemática. Según los aportes de (Sánchez, 2016), manifiesta que la adecuación de estas promueve el carácter lúdico y motivador. Por lo que menciona las siguientes estrategias: comprensión del contenido, resolución de problemas y la comunicación de resultados.

Por otra parte, (Flores, 2014) expone que en la comprensión y desenvolvimiento de contenidos presenta siete tipos de estrategias que son: gestión para la enseñanza de las matemáticas, control, apoyo, procesamiento, la personalización, de metacognición en el aprendizaje del constructivismo, material didáctico y su aplicación.

Sin embargo, para Winstein y Mayer como se citó en (Ramírez, 2001) estas son conductas o pensamientos activados y las clasifican en: estrategias de repetición, estrategias de elaboración y de organización. Las de repetición se basan en copias, repeticiones, técnicas rutinarias; y denotan un mínimo control cognitivo, (a corto plazo).

Por su parte, las estrategias de elaboración implican las técnicas y métodos de representación de datos, que favorecen la interrelación de los conocimientos aprendidos previamente y los nuevos, es decir; conocimiento significativo, como los apuntes, esquemas, resúmenes, diagramas, mapas conceptuales, entre otros que implican el

uso de la memoria a largo plazo. Por último, estos autores plantean que las estrategias de organización incluyen los sistemas de ordenación, agrupamiento y categorización que representan fidedignamente el objeto de enseñanza-aprendizaje con mayor implicación cognitiva.

Aun cuando todas son importantes y necesarias y deben trabajarse de manera sistémica, para el presente estudio se tomó como referente las estrategias de elaboración y organización que proponen Winstein y Mayer como se citó en (Ramírez, 2001) para el desarrollo de la propuesta de intervención, en combinación con la tipología ofrecida por (Flores, 2014). Esto se sustenta en que estas estrategias permiten que el estudiante a través de la imaginación procese y construya simbólicamente.

Por su parte, para el desarrollo de los componentes lógico-matemático, de conjuntos y números reales y funciones, se aplicará lo planteado por (Flores, 2014). Así, de esta manera, para el desarrollo del componente lógico matemático; se aplicarán las estrategias de control, porque es el docente que facilita los procedimientos y contenidos; el estudiante adquiere mayor nivel de recepción en la comprensión, análisis y razonamiento. Por consiguiente, también se hace presente la estrategia de personalización a partir de las herramientas proporcionadas, se genera la capacidad de resolver problemas fáciles o complejos, entendibles al pensamiento crítico y creativo.

En el segundo componente de los conjuntos, se desarrollarán las estrategias de procesamiento en la enseñanza de las matemáticas; aquí el estudiante selecciona las técnicas para la adquisición de los aprendizajes útiles en el desarrollo de la vida cotidiana, organiza los conocimientos direccionando la práctica, por lo que es considerable aplicar nuevas formas de enseñar en la utilización de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), juegos y otros materiales ilustrativos.

Por último, en el tercer componente basado en los números reales y funciones; se utilizará la estrategia de metacognición, para conocer el estado del pensamiento de cada estudiante haciendo referencia a sus experiencias, investigaciones y cuestionamientos; de tal forma que asegura el protagonismo cognitivo. (Flores, 2014)

Enfoque, diseño y tipo de investigación

El presente estudio se realizó es un enfoque cuantitativo; dado que, se realizó un análisis de datos estadísticos con el propósito de identificar el nivel de aprendizaje de matemática de los estudiantes en función del estándar de aprendizaje. Según (Hernández, Baptista & Fernández, 2014), manifiesta que este tipo de enfoque utiliza la recolección de datos numéricos y el análisis estadístico, con

el fin determinar pautas de comportamiento y comprobar teorías. Emplear el enfoque cuantitativo permitió determinar los alcances, mejoras o resultados favorables con respecto a la propuesta investigativa ejecutada.

El diseño seguido fue de tipo transversal, los diseños de investigación transeccional o transversal recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único. Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado. (Hernández, Baptista & Fernández, 2014). En este caso particular de investigación se recolectó datos en un solo momento mediante una prueba de conocimientos matemáticos para identificar el nivel de aprendizaje de matemática en función del estándar de aprendizaje.

El estudio fue descriptivo. Según (Hernández, Baptista & Fernández, 2014), manifiestan que: “los estudios de alcance descriptivo buscan especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis” (p.92). Es decir, mediante la utilización de este tipo de investigación se determinó el nivel de conocimientos matemáticos de los estudiantes.

Se realizó con una población de 102 estudiantes de segundo año de bachillerato; de los cuales se extrajo una muestra no probabilística de un curso seleccionado que consta de un total de 25 aprendices. El tipo de muestra es, no probabilística y el criterio de selección utilizado fue una elección controlada de sujetos que cumplieran con las características de la problemática, en este caso con el estándar de aprendizaje matemático.

Para tal efecto, en este caso de estudio de aprendizaje se trabajó con el dominio de conocimiento matemático número y funciones. (Tabla 1)

Tabla 1. Operacionalización de la variable estándares de aprendizaje

VARIABLE	DEFINICIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES
Logro del Estándar de aprendizaje.	Estándares de aprendizaje son descripciones de los logros de aprendizaje y constituyen referentes comunes que los estudiantes deben alcanzar a lo largo de la trayectoria escolar: desde el primer grado de la Educación General Básica hasta el tercer curso de Bachillerato (Ecuador. Ministerio de Educación, 2012).	Nivel 1	Describe y construye patrones con objetos y patrones numéricos. Representa las cantidades en forma concreta, gráfica y simbólica. Describe la solución de las nociones de adición y sustracción o comparación.
		Nivel 2	Describe, construye y argumenta el patrón de formación de sucesiones numéricas crecientes y decrecientes, adiciones y sustracciones. Lee y establece relaciones de orden entre cantidades de objetos y números naturales que incluyan unidades de medida. Crea y resuelve situaciones en las que se apliquen las operaciones de adición, sustracción, multiplicación y conversiones sencillas de medidas monetarias, de tiempo y de longitud.
		Nivel 3	Ubica en el plano cartesiano objetos a partir de pares ordenados, formados por números naturales, fraccionarios y decimales. Reconoce la relación entre la potenciación y la radicación. Justifica procesos y cálculos en la formulación y solución de situaciones referentes a sucesiones, variaciones proporcionales.
		Nivel 4	Resuelve ejercicios y problemas utilizando las propiedades y operaciones definidas en el conjunto de los números reales. Representa números reales en la recta numérica. Resuelve y formula problemas mediante el empleo de funciones lineales.

Fuente: (Ecuador. Ministerio de Educación 2012).

Técnicas e instrumentos de recogida de datos

A la muestra seleccionada se le administró una prueba de conocimientos matemáticos, compuesto por 23 ítems, que midieron las cuatro dimensiones establecidas con sus doce indicadores. Para su elaboración se tomó como referente los reactivos de base estructurada para el nivel de educación básica y secundaria establecidos en los textos del MinEduc. Esta prueba tuvo la función de medir y establecer la correspondencia entre el “mundo real” y el “mundo conceptual” Bostwick y Kyte (cómo se citó en (Hernández, Baptista & Fernández, 2014). Al respecto, la prueba proporcionó evidencia empírica, para encontrar sentido a ese segmento del mundo real que se trató de describir.

Este instrumento fue sometido a juicio de expertos y se determinó su validez a través de un Alfa de Cronbach se tomó como referencia a (González & Pazmiño, 2015), mencionados autores argumentan que es una forma sencilla y confiable para la validación del constructo de una escala y como una medida que cuantifica la correlación existente entre los ítems que componen.

Cabe señalar que para el primer nivel se aplicó preguntas de análisis de relaciones que describen patrones, nociones de adición y sustracción. Por otra parte, el segundo nivel consistió en alternativas de análisis de relaciones, ubicación de conocimientos y de opción simple, para describir, construir, argumentar patrones de sucesiones numéricas crecientes y decrecientes.

En el nivel tres se elaboraron preguntas para ubicar en el plano cartesiano objetos a partir de pares ordenados, formados por números naturales, fraccionarios y decimales con alternativas de relación o correspondencia y, para justificar procesos en cuanto a cálculos en la formulación y solución de situaciones referentes a sucesiones, variaciones proporcionales se aplicó análisis de relaciones.

Por último, el nivel que consiste en los indicadores para resolver ejercicios y problemas utilizando las propiedades y operaciones definidas en el conjunto de los números reales, para estos casos se suministró alternativas de ubicación de conocimientos, representación de números reales en la recta numérica, formulación de problemas mediante el empleo de funciones lineales.

Por otro lado, un aspecto aclaratorio e imprescindible para calcular el coeficiente del alfa de Cronbach como medida de fiabilidad interna se precisó en eliminar los ítems 2, 5, 6, 9, 11, 15, 17 por no ser ítems discriminantes, otra razón es que se invirtió los ítems 3i, 4i, 22i, y 23i por ser negativos, análisis que permitió alcanzar una buena consistencia interna del instrumento dando un Alfa de Cronbach de (0.73).

De acuerdo con la muestra no probabilística, se tomó para la técnica de análisis de datos, la estadística inferencial la cual permitió estimar los parámetros. Las principales herramientas estadísticas fueron las medidas de tendencia central (Media aritmética) y la desviación típica estándar de la muestra. Para la tabulación y cálculos se utilizó el paquete estadístico de Microsoft Excel (Microsoft Corporation Inc).

RESULTADOS

Primer resultado: identificación del nivel de aprendizaje de matemática

En este apartado se realizó un diagnóstico sobre las dimensiones que son los cinco niveles de progresión establecidos en el Currículo Nacional. A partir de esto proponen los siguientes datos:

El nivel 1 corresponde a los indicadores de:

- Describe y construye patrones con objetos y patrones numéricos.
- Representa las cantidades en forma concreta, gráfica y simbólica.
- Describe la solución de las nociones de adición y sustracción o comparación.

Tabla 2 Dimensiones. Nivel 1

Dimensión	Ítem	a	%	b	%	c	%	d	%
Nivel 1	P1. Analizo el gráfico con el siguiente enunciado de sucesión para el respectivo proceso. Los dientes brotan en los primeros meses de vida de los seres humanos. Determinar ¿cuál es el patrón que determina esta sucesión?	3	13%	5	21.7%	9	39.1%	6	26.1%
	P3. Leo el texto y verifiqué el proceso para el cálculo. Si 7 kilos de manzanas cuestan \$10,50, ¿cuántos dólares cuesta un kilo?	3	13%	2	8.7%	4	17.4%	14	60.9%
	P4. Observa el gráfico y verifica la ubicación correcta de las coordenadas en los pares ordenados, luego elija el resultado correcto de acuerdo con lo que representa cada letra	1	4.3%	1	4.3%	18	78.3%	3	13%

Desde la dimensión nivel 1 (Tabla 2) en el enunciado analizó el gráfico con el siguiente enunciado de sucesión para el respectivo proceso se halló que un 39.1% de los estudiantes presentan problemas de identificación de patrones de sucesión. Asimismo, un porcentaje alto de 60.9 % presentan dificultades al momento de realizar procesos de cálculo. Finalmente se halló que un 78.3 % de los estudiantes tienen problemas en las verificaciones de coordenadas en los pares ordenados.

El nivel 2 corresponde a los indicadores de:

- Describe, construye y argumenta el patrón de formación de sucesiones numéricas crecientes y decrecientes, adiciones y sustracciones.
- Lee y establece relaciones de orden entre cantidades de objetos y números naturales que incluyan unidades de medida.
- Crea y resuelve situaciones en las que se apliquen las operaciones de adición, sustracción, multiplicación y conversiones sencillas de medidas monetarias, de tiempo y de longitud.

Por consiguiente, en la dimensión del (nivel 2) se observó a través de un análisis estadístico que el 8.7% de los estudiantes presentan inconvenientes para reconocer figuras y completar patrones. Además, el 34.8% de los estudiantes tienen problemas para identificar los procesos de patrón numérico. Otro aspecto para tomar en cuenta es que el 13% no pueden convertir medidas de longitud. Finalmente, otro porcentaje que corresponde al 13% de los estudiantes no realiza procesos mentales relacionados con problemas de la vida cotidiana.

El nivel 3 corresponde a los indicadores de:

- Ubica en el plano cartesiano objetos a partir de pares ordenados, formados por números naturales, fraccionarios y decimales.
- Reconoce la relación entre la potenciación y la radicación.
- Justifica procesos y cálculos en la formulación y solución de situaciones referentes a sucesiones, variaciones proporcionales.

Tabla 3. Nivel 3

Dimensión	Ítem	a	%	B	%	c	%	d	%
Nivel 3	P13. Observa la tabla que representa el crecimiento poblacional de las personas, de los recursos naturales., luego ubica en el plano cartesiano los pares ordenados, y escoja el literal correcto.	10	43.5%	4	17.4%	3	13%	6	26.1%
	P14. Relaciona el siguiente contenido de la columna A de potenciación y radicaciones con los ejemplos de la columna B según corresponda.	1	4.4%	19	82.6%	3	13%	0	0
	P16. Analizó la secuencia del planteamiento del problema y resuelve mentalmente la sucesión para justificar la respuesta.	5	21.8%	15	65.2%	3	13%	0	0

En esta dimensión (Tabla 3) de acuerdo con el análisis realizado, se hace notorio el desfase de conocimientos en un 26.1% para ubicar pares ordenados en el plano cartesiano formado por números naturales. En cuanto al análisis del siguiente enunciado el 13% no relaciona los elementos de potenciación o radicación. Por último, un 21.8% de los estudiantes tienen dudas al resolver un planteamiento de sucesiones de manera mental lo que limita que justifiquen sus respuestas.

El nivel 4 corresponde a los indicadores de:

- Resuelve ejercicios y problemas utilizando las propiedades y operaciones definidas en el conjunto de los números reales.
- Representa números reales en la recta numérica.
- Resuelve y formula problemas mediante el empleo de funciones lineales.

Desde la dimensión (nivel 4) se analizó el gráfico con el siguiente enunciado de propiedades de potencia en donde el 26.1% de los estudiantes en su mayoría presentan un dominio de conocimientos poco favorable en la resolución de problema en cuanto a potencias. El 21.7% tienen confusión en el momento utilizar las propiedades y operaciones realizado procesos del teorema de Pitágoras. Además, el 39.1% no ubican sus conocimientos para representar números irracionales en una recta numérica. También en esta dimensión el 21.7% del enunciado ítems 21, los estudiantes tienen inconveniente en identificar para relacionar los números enteros e irracionales con su simbología. En el antepenúltimo ítems el 30.4% de los estudiantes presentan inconsistencia entre funciones lineales en su creciente dominio. Finalmente, un fallo muy alto del 47.8% de los estudiantes no pueden resolver problemas mediante funciones lineales.

Por último, para cerrar este resultado, se determinó la puntuación promedio obtenida en la prueba por cada uno de los estudiantes de la muestra (Ver tabla 4).

Tabla 4. Promedio de Calificaciones

ENCUESTADOS	PROMEDIO CALIFICACIONES
Estudiante 1	3.98
Estudiante 2	5.16
Estudiante 3	8.28
Estudiante 4	6.56
Estudiante 5	7.42
Estudiante 6	3.44
Estudiante 7	4.84
Estudiante 8	10.00
Estudiante 9	5.70
Estudiante 10	4.73
Estudiante 11	6.56
Estudiante 12	3.87
Estudiante 13	4.73
Estudiante 14	3.01
Estudiante 15	3.87
Estudiante 16	8.28
Estudiante 17	6.13
Estudiante 18	5.70
Estudiante 19	5.27
Estudiante 20	7.31
Estudiante 21	5.27
Estudiante 22	6.56
Estudiante 23	9.14

Como se puede observar en la (tabla 4), las puntuaciones promedio fueron de 5,9/10, con una desviación estándar de la muestra de 1,86. El recorrido de la variable estuvo entre un límite inferior de 3,01/10 y el límite superior de 10/10. Lo cual indica que existen falencias en cuanto al dominio de los estándares en matemática.

Segundo resultado: estrategias de aprendizaje de matemática

En este apartado lo planteado por Winstein y Mayer (como se citó en (Ramírez, 2001) en combinación con la tipología ofrecida por (Flores, 2014). En esta propuesta de intervención se dio tratamiento a los contenidos del primer dominio del currículo nacional.

Para el primer nivel, se aplicó las estrategias de elaboración cuyas técnicas para representar el contenido en base a los conocimientos previos el estudiante llega a un nivel de comprensión más profunda.

Actividad 1:

Los pasos desarrollados son los siguientes:

Paso 1: El docente prepara un tablero en una cartulina, madera o cualquier otro material, complementa con unos tarjeteros en el panel izquierdo (preguntas sobre patrones y representaciones de cantidades), en el lado derecho a una escala cuantitativa como control del logro de los aprendizajes.

Paso 2: El estudiante lanza los cuatros dados sumando las cantidades que saque en cada uno de ellos, en este sentido ya va formando cantidades; una vez que se obtenga un cierto número de cantidades va activando sus conocimientos para ordenarlos de manera creciente o decreciente, una vez que lo logre, va recorriendo el camino del tablero de acuerdo con el número mayor que lanzó de los 4 dados.

Paso 3: Si en este avance el estudiante sacó un problema que representa patrones, se procede a lanzar 1 dado y de acuerdo con el número que salga, el docente ofrece una cierta cantidad numérica, para que el estudiante vaya formando patrones de sucesión a partir de la cifra dada de esta manera ilustra sus conocimientos representando cantidades en forma concreta.

Seguidamente, para el nivel dos, el estudiante organiza su aprendizaje de tal manera que conexas los contenidos ya adquiridos con la información que va a ser aprendida, para desarrollar el pensamiento de manera coherente con respecto a formaciones de sucesiones, unidades de medidas y conversiones sencillas de longitud, es decir; que esta estrategia de organización el estudiante gestiona el conocimiento valiéndose de estrategias propias para direccionar el conocimiento a la práctica con ejemplos la vida cotidiana.

Actividad 2:

Para representar patrones numéricos en la formación de secuencias numéricas en el desarrollo del proceso lógico matemático, a través de un juego en donde se precisa de materiales como: canicas, globos, piedras, u otros objetos pequeños los colocaremos formando un conjunto con las filas y columnas de acuerdo con lo que especifique el docente, luego empezaremos a jugar con los elementos para formar sumas, restas, de manera horizontal y vertical. (Ver ejemplo en la figura 1)

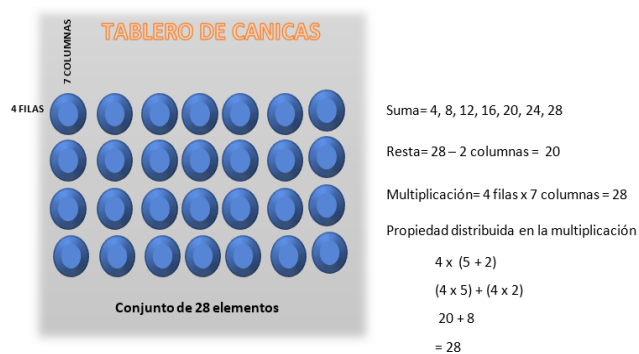


Figura 1. Activando el tablero con dados

Discusión

Según el análisis del primer objetivo: identificación del nivel de aprendizaje de matemática en los estudiantes en función al estándar de aprendizaje, tienen un nivel bajo en conocimientos para analizar procesos de sucesión; establecer relaciones con situaciones cotidianas, así como representar elementos y resolver problemas. En consecuencia, esto evidencia que el aprendizaje en el área de matemáticas específicamente (números y funciones), se ve visiblemente afectado en los cuatro niveles de complejidad, desde el básico hasta el imprescindible, lo que impacta negativamente al logro de los aprendizajes planteados por el Ministerio de Educación del Ecuador.

Al contrastar los resultados expuestos con los antecedentes consultados llama la atención con lo que menciona (Rodríguez, 2017), donde coincide en los resultados que durante la aplicación de las evaluaciones se basan en estándares de calidad, mostrando promedios bajos. Por lo tanto, todavía existe necesidad de implementar estrategias para mejorar el aprendizaje de la matemática. A partir de lo antes expuesto se pudo realizar las estrategias didácticas diseñadas en la herramienta en línea Thatquiz que es un sitio web para maestros y estudiantes, donde se genera componentes en proporción al pensamiento metacognitivo.

Algo semejante ocurre con, la proposición de (Hidalgo et al., 2015; Rodríguez-Muniz & Díaz, 2015) con el desempeño de las competencias basadas en el ABP, para esto se ha diseñado actividades en donde el estudiante desarrolla su propio estilo interactivo para afrontar situaciones reales mediante cálculos y procesos a través de un juego en donde destaca la práctica la habilidad mental, el compañerismo, respeto y disciplina.

Los resultados obtenidos pueden explicar cómo las percepciones que tienen los estudiantes en cuanto a la competencia matemática influyen en el desarrollo académico. Estos resultados coinciden con otros estudios que definen que, a través de la aplicación de estrategias se mejorará sustancialmente este proceso.

CONCLUSIONES

Respecto al objetivo que se planteó en base a la aplicación de la prueba diagnóstica se evidenció que los estudiantes se encontraban en un nivel bajo en cuanto al aprendizaje en el área de matemática, con este antecedente se logró establecer una base de información para diseñar las estrategias que solventen esta necesidad en las competencias de matemáticas.

Por otro lado, en relación con las dimensiones que se vieron más afectadas fueron las de relaciones de patrones, relacionar variables y sus representaciones. Lo que evidencia que el dominio en números y funciones no resulta una opción atractiva de aprendizaje para ellos y, por ende, representan un referente negativo para el desarrollo cognitivo.

El estudio pudo justificar que los estudiantes no muestran estrategias metacognitivas en el desarrollo de las competencias lógicas matemáticas, conjuntos, números y funciones en donde se ve mal aspectado los grupos temáticos en el dominio matemático por las bajas calificaciones.

Para llevar a cabo la resolución de los indicadores en las dimensiones se precisa que existe la necesidad de reestructurar las distintas áreas de estrategias y factores de aprendizaje, para esta investigación se provee de estrategias de elaboración y organización como alternativas que dinamizan el aprendizaje a través de juegos. Asimismo, con las estrategias de organización es posible organizar, agrupar o categorizar la información, el efecto combinatorio de estas denotan un impacto positivo y significativo en el uso de la memoria a largo plazo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Blanes, A. (2016). *La teoría de las inteligencias múltiples*. Universidad Autónoma de Barcelona. (Máster en Genética Asistencial). Genética UAB. <https://cutt.ly/r-7HcjF>

- Campos, Y. (2000). *Estrategias didácticas apoyadas en tecnología*. Dgenamdf. https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/51037154/77-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1664139241&Signature=ITxgvhd9h0LXbqHn817LB1zcxq5ScLXAiRDOGQ3WkcpQn-UL~fVzEVGOSGrL0kSNW~kCMolpu3C~jsLChhZs2Jy010C81NGAZrmlfSnmREweV4Jrl5sjVzO-clkcN8V0MxyG9yGWfJjAR2JqZTqCl6dIQdkSh9l-fWNyNd183jCaKdAeU9t-hxM17HadzBL6sZGy2J9pVOTQGRnaf~2NhvOZqjUrzAzXW2s4NLnINbrWB-JYJ73aMoYxvfKVMPQI9dm191B56yVqK80B-9VIWrL0shu-NTLBQmDb76Ub9SdPa4lqsDd1yTMjKn-z731J0ebSeMgU9Z83hnVJHTyNXSew_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA
- Cerda, G., Ortega Ruiz, R., Casas, J. A., del Rey, R., & Pérez, C. (2016). Predisposición desfavorable hacia el aprendizaje de las Matemáticas: una propuesta para su medición. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 42(1), 53-63. <https://www.scielo.cl/pdf/estped/v42n1/art04.pdf>
- Chile. Ministerio de Educación. (2017). *Estándares de Aprendizaje en Chile (Primera ed.)*. Chile: Unidad de Currículum y Evaluación. Ministerio de Educación. <https://cutt.ly/3o6xyVW>
- De la Fuente, E. (2015). Método Problematizador para el aprendizaje de la Matemática. Praxis Investigativa. *ReDIE: revista electrónica de la Red Durango de Investigadores Educativos*, 7(12), 106-114. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6554737.pdf>
- Ecuador. Ministerio de Educación. (2012). *Estándares de Calidad Educativa*. Ministerio de Educación. https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/03/estandares_2012.pdf
- Escudero, D., Carrillo, J., Flores, E., Climent, N., Contreras, L., & Montes, M. (2015). Escudero. El conocimiento especializado del profesor de matemáticas detectado en la resolución del problema de las cuerdas. *PNA*, 10(1), 53-77. https://redined.educacion.gob.es/xmlui/bitstream/handle/11162/112769/2015_PNA10%281%2903_Escudero.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Flores, M. (2014). Estrategias didácticas para un aprendizaje constructivista en la enseñanza de las matemáticas en los niños y niñas de nivel primaria. *Perspectivas docentes*, (52), 43-58. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6349169.pdf>
- Flotts, M. P., Manzi, J., Jiménez, D., Abarzúa, A., Cayuman, C. & García, M. J. (2016). *Informe de resultados TERCE: logros de aprendizaje*. UNESCO Publishing. [https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=oUWxDAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP7&dq=Flotts,+M.,+Manzi,+J.,+Jim%C3%A9nez,+D.,+Abarz%C3%BAa,+A.,+Cayuman,+C.,+%26+Garc%C3%ADa,+M.++\(2015\).+Informe+de+resultados+TERCE:+logros+de+aprendizaje+\(Vol.+1\).+&ots=k0j9C7SKnQ&sig=9RDY-YFeyuL1GDLU9oB_4m_rNxx#v=onepage&q&f=false](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=oUWxDAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP7&dq=Flotts,+M.,+Manzi,+J.,+Jim%C3%A9nez,+D.,+Abarz%C3%BAa,+A.,+Cayuman,+C.,+%26+Garc%C3%ADa,+M.++(2015).+Informe+de+resultados+TERCE:+logros+de+aprendizaje+(Vol.+1).+&ots=k0j9C7SKnQ&sig=9RDY-YFeyuL1GDLU9oB_4m_rNxx#v=onepage&q&f=false)
- González, J., & Pazmiño, M. (2015). Cálculo e interpretación del Alfa de Cronbach para el caso de validación de la consistencia interna de un cuestionario, con dos posibles escalas tipo Likert. *Revista Publicando*, 2(1), 62-77. https://www.ssoar.info/ssoar/bitstream/handle/document/42382/ssoar-republicando-2015-1-gonzalez_alonso_jorge_et_al-Calculo_e_interpretacion_del.pdf?sequence=1&isAllowed=y&lnkname=ssoar-republicando-2015-1-gonzalez_alonso_jorge_et_al-Calculo_e_interpretacion_del.pdf
- Hernández, R., Baptista, P., & Fernández, C. (2014). *Metodología de la Investigación*. México S.A.
- Hidalgo, D., Mera, E., López, J., & Patiño, L. (2015). Aprendizaje basado en problemas como potencializador del pensamiento matemático. *Plumilla educativa*, 15(1), 299-312. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5920332.pdf>
- Instituto Nacional de Evaluación Educativa. (2018). *Resultados de PISA para el desarrollo*. PISA-D. https://issuu.com/ineval/docs/cie_resumenejecutivopisa18_20181123
- Pincheira-Hauck, N., & Vásquez-Ortiz, C. (2018). Conocimiento Didáctico-Matemático para la Enseñanza de la Matemática Elemental en futuros profesores de educación básica: diseño, construcción y validación de un instrumento de evaluación. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 44(1), 25-48. <https://www.scielo.cl/pdf/estped/v44n1/0718-0705-estped-44-01-00025.pdf>
- Piñero, J. L., Castro-Rodríguez, E., & Castro, E. (2016). Resultados PISA y resolución de problemas matemáticos en los currículos de Educación Primaria. *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 5(2), 50-64. http://funes.uniandes.edu.co/8486/1/Edma0-6_v5n2_50-64.pdf
- Ramírez, I. (2001). Las estrategias de aprendizaje. *Revista Eúphoros*, 1(3), 123-124. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1183069>

- Rodríguez, P. (2017). Creación, Desarrollo y Resultados de la Aplicación de Pruebas de Evaluación basadas en Estándares para diagnosticar competencias en matemática y lectura al ingreso a la universidad. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 10(1), 89-107. https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/678005/RIEEE_10_1_6.pdf?sequence=1
- Rodríguez-Muniz, L. J., & Díaz, P. (2015). Estrategias de las universidades españolas para mejorar el rendimiento en matemáticas del alumnado de nuevo ingreso. *Aula abierta*, 43(2), 69-76. <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S02102-77315000049?token=F1A284DEBC81E36BB12FD13-A3F3E47FE0AEDD64F9B2C693E61CDCC672D922E8227D3D2DF59B9BF3121A79B0F3ABCCEAF&originRegion=us-east-1&originCreation=20220925202153>
- Saldarriaga-Zambrano, P., Bravo-Cedeño, G., & Loo-Rivadeneira, M. (2016). La teoría constructivista de Jean Piaget y su significación para la pedagogía contemporánea. *Dominio de las Ciencias*, 2(3 Especial), 127-137. <https://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/download/298/355>
- Sánchez, M. (2016). *Opiniones sobre estrategias didácticas para atender a la diversidad en una zona urbana de Murcia*. (Tesis de Maestría en Innovación en Educación (redined). Universidad Nacional de educación a Distancia. España. http://e-spacio.uned.es/fez/eserv/bibliuned:master-Educacion-IIE-Ajmartin/Martin_Sanchez_Antonio_Jose_TFM.pdf