

UNIVERSIDAD SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO

Maestría en Educación Mención Educación y Creatividad

Título de la investigación

**¿Por qué los estudiantes de Educación Básica Superior no aprueban la
prueba PISA-D?**

Unidad Educativa Fiscal Jacobo Vera de Montecristi.

Artículos profesionales de alto nivel

Título del Artículo Científico

**¿Por qué los estudiantes de Educación Básica Superior no aprueban la
prueba PISA-D?**

Autora

Amada María Álvarez Vera

Tutor

Francisco Samuel Mendoza Moreira

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

Portoviejo octubre 2021

¿Por qué los estudiantes de Educación Básica Superior no aprueban la prueba PISA-D?

Why do not junior high students pass the PISA-D test?

Amada María Álvarez Vera
e.amalvarezv@sangregorio.edu.ec
Universidad San Gregorio de Portoviejo
<https://orcid.org/0000-0002-5137-1843>
Francisco Samuel Mendoza Moreira
fmendoza@sangregorio.edu.ec
Universidad San Gregorio de Portoviejo
<https://orcid.org/0000-0001-9959-5240>

I. Resumen

Desde que se publicaron los resultados de los informes de la OCDE sobre el desempeño matemático del estudiantado ecuatoriano, quedó pendiente comprender las razones por las que se mantienen rendimientos tan bajos, según reflejan los datos de la prueba PISA-D. El presente trabajo pretende determinar la maduración de las habilidades del pensamiento lógico que tiene lugar en la etapa formal del desarrollo humano para la resolución de problemas en los estudiantes de la básica superior de una institución educativa del cantón Montecristi. El estudio se realizó con un enfoque cuantitativo de nivel descriptivo y correlacional que se basó en 6 dimensiones del pensamiento lógico: seriación, identificación, clasificación, lateralidad, correspondencia y comparación. La muestra se compuso de 147 sujetos matriculados en la Educación Básica Superior. Los resultados evidencian que las destrezas del pensamiento lógico no se han consolidado en el estudiantado y la resolución de problemas se limita a una mera reproducción de pasos y fórmulas. Los procesos de las capacidades lógicas para el pensamiento lógico-matemático se deben estimular desde actividades que aseguren un avance significativo en cada una de las dimensiones implicadas en la resolución de problemas.

PALABRAS CLAVE: lógica matemática; resolución de problemas; resultados de aprendizaje; currículo de matemáticas; prueba PISA-D.

Abstract

Since the results expressed in the OECD reports on the mathematical performance of Ecuadorian students were published, it remains to understand the reasons why these results keep being so low, based on the reflected data from the PISA-D test. The present work aims to determine the maturation of logical thinking skills that takes place in the formal stage of human development for solving problems in students at the junior high school of an educational institution in the Montecristi canton. The study was carried out with a quantitative approach at a descriptive and correlational level that was based on six dimensions of logical thinking: seriation, identification, classification, laterality, correspondence, and comparison. The study sample was made up of 147 targets enrolled in junior high. The results show that the skills of logical thinking have not been consolidated in the student body and therefore problem-solving is limited to a simple reproduction of steps and formulas. The processes of development of logical capacities for logical-mathematical thinking should be stimulated from activities that ensure that they stimulate significant progress in each of the dimensions involved in problem-solving.

KEYWORDS: logic - mathematics; Problem resolution; learning outcomes; mathematics curriculum; PISA-D test.

II. Introducción

En Ecuador, al igual que en otros países, es preciso fortalecer el aprendizaje matemático de las nuevas generaciones, puesto que los procesos de enseñanza y aprendizaje son fundamentales para fomentar las destrezas y habilidades del pensamiento matemático.

El presente estudio se realizó con la premisa de identificar las estrategias didácticas para el manejo de las operaciones del pensamiento matemático que aplican los docentes y evaluar el grado de consolidación de la habilidad de resolución de problemas en los estudiantes de la básica superior. Cabe mencionar que los estudiantes consideran que el aprendizaje de la asignatura de matemáticas es complejo, por lo que no es de extrañar que, generalmente, presenten serias dificultades para adquirir habilidades en la resolución de problemas, lo cual dificulta su aprendizaje.

En la Unidad Educativa Fiscal Jacobo Vera de Montecristi dichos inconvenientes son obvios: la falta de estrategias didácticas para la enseñanza de las matemáticas ha hecho que este aprendizaje se convierta en algo tedioso, cansado, mecánico y nada motivador. En opinión de Alberto H. (2019), es necesario “aplicar diversidad de estrategias y técnicas didácticas que le brinden al estudiante la posibilidad de analizar aspectos relevantes para su educación, siendo esto parte importante de su formación educativa para sí mismo y la sociedad”.

El estudio se enfoca en generar impacto en la comunidad educativa de la institución educativa, específicamente de cara a promover las estrategias didácticas de enseñanza para las matemáticas que se están utilizando en la mencionada institución, con el objetivo de renovarlas para que el estudiantado alcance un mayor grado de aprendizaje.

Según Castillo y Tapay (2021):

El aprendizaje de la asignatura de matemáticas requiere de un proceso complejo de comprensión, dinamismo y reflexión al momento de desarrollar los ejercicios, pero

sobre todo que conlleve un método activo y dinámico para interrelacionar las estrategias didácticas y facilitar la comprensión de las matemáticas (p. 11).

Torres (2019), citado en Madrid (2019), recuerda que, en Ecuador, “las pruebas PISA de 2017 muestran que el 29 % de los jóvenes de 15 años alcanzó el nivel mínimo de competencia en Matemática, 43 % en Ciencias y 49 % en Lectura”. Además, también en palabras de Torres (2019), citado en Madrid, “los estudiantes en el Ecuador son buenos para memorizar. La memorización es buena para aprender tareas simples. Pero, a medida que la tarea se complejiza y requiere estrategias de resolución de problemas, la memorización hace daño antes que ayudar” (p. 11).

De manera más precisa, el informe general de la prueba aplicada al estudiantado ecuatoriano en el año 2018 determina en su contenido lo siguiente:

Ecuador cuenta con un alto porcentaje de estudiantes por debajo del nivel básico de competencia en lectura, matemáticas y ciencias; y por el contrario, un pequeño porcentaje de estudiantes de alto rendimiento llegan a los niveles más altos de competencia en al menos una asignatura (22,6% vs el 66,7% de la OCDE). En lectura el 51% de los estudiantes no alcanzaron el nivel 2, la cifra se eleva al 57% en ciencias y a un alarmante 71% en matemáticas. La Figura 2.9 presenta la proporción de estudiantes que se encuentran por encima del nivel básico de cada asignatura en Ecuador, en comparación con el promedio de los países de la OCDE, de países de ALC, y algunos países como República Dominicana, Paraguay, Guatemala, Honduras, Perú México, Colombia, Costa Rica, Chile y España. En particular, destaca que en Ecuador hay una elevada proporción de estudiantes que rinden por debajo del nivel básico en matemáticas (70,9%) (OCDE-INEVAL, 2018, p. 41).

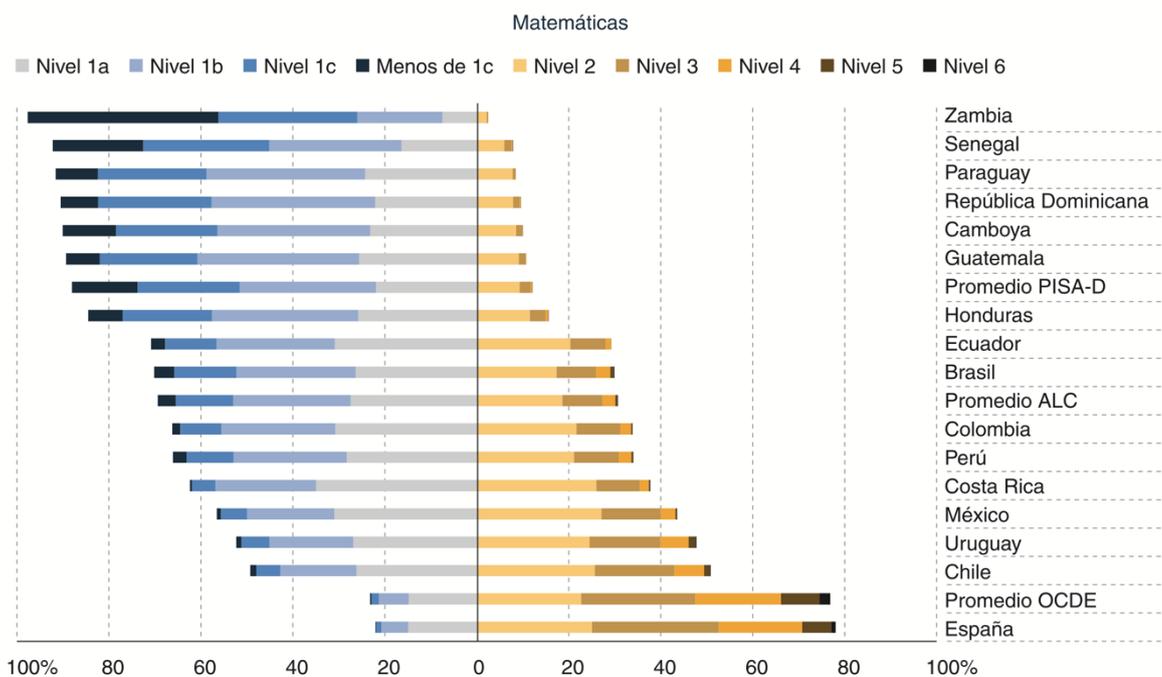


Figura 1: Resultados promedios de Matemática en la prueba PISA-D 2018 (Ecuador)

De acuerdo con el informe, “el 70,9% de los estudiantes de Ecuador no alcanzan el nivel 2, categorizado como el nivel de desempeño básico en matemáticas frente al 23,4% de los estudiantes de países miembros de la OCDE, al 69,5% de estudiantes de países de ALC, y el 88,1%” (OCDE-INEVAL, 2018, p. 24), queda pendiente por analizar, cuáles son los factores que han afectado los resultados obtenidos por el estudiantado ecuatoriano tras la aplicación de la prueba PISA-D y definir alternativas desde las didácticas posibles para lograr un cambio en los resultados de aprendizaje de los bachilleres de Ecuador.

En concordancia con esta idea, en el currículo del año 2016 del Ministerio de Educación del Ecuador se explica lo siguiente:

La enseñanza de la Matemática tiene como propósito fundamental desarrollar la capacidad para pensar, razonar, comunicar, aplicar y valorar las relaciones entre las ideas y los fenómenos reales. Este conocimiento y dominio de los procesos le dará la capacidad al estudiante para describir, estudiar, modificar y asumir el control de su ambiente físico e ideológico, mientras desarrolla su capacidad de pensamiento y de acción de una manera efectiva”. (p.362)

Sobre este tema, Jiménez y Gutiérrez (2017) afirman que:

Los modelos didácticos pretenden caracterizar las prácticas de aula, definidas como el conjunto de formas de acción cotidiana desde las cuales el profesor actúa frente al contexto educativo donde se desenvuelve; corresponden al conjunto de acciones que el docente, de manera consciente o inconsciente, realiza con el ánimo de hacer posible el aprendizaje de las matemáticas. (p.115).

Por su parte, Orellana (2017) menciona que la estrategia didáctica es un plan de técnicas y actividades que se van a realizar para transmitir la información hacia el estudiantado de la mejor forma posible. A su vez, expresa que la estrategia didáctica es la manera formal de enseñar, ya que implica la construcción de una estructura de enseñanza que contiene objetivos y metas claras.

En este orden de cosas, Espeleta, Fonseca, y Zamora (2016) sostienen que:

La estrategia didáctica se entiende como el conjunto de técnicas que pretenden el logro de aprendizajes de contenidos, procedimientos y actitudes; sin dejar de lado que la selección, planificación y aplicación de estrategias permean o promueven, entre otras cosas, un determinado clima de aula, el tipo de relaciones interpersonales que se establezcan (interacción docente-estudiante, estudiante-estudiante), la forma en que se manifiesten las actitudes (y las actitudes mismas manifestadas), así como la construcción de determinadas creencias, y el desarrollo que se dé del proceso de comunicación en el aula, entre otros elementos (p. 24).

Se espera que el presente trabajo sirva como antecedente para futuras investigaciones y posibilite el planteamiento de nuevas estrategias didácticas que contribuyan a comprender y manejar los procesos matemáticos de una forma dinámica y autónoma, siempre con el fin de mejorar el rendimiento académico de los estudiantes.

Fundamentación teórica

Pensamiento lógico-matemático

Según Preiss, Larraín y Valenzuela (2011), la enseñanza del pensamiento matemático es un proceso genérico en las instituciones educativas. Conlleva la inserción de la persona desde la niñez, adolescencia y adultez, al aprendizaje de signos con connotación numérica que equivalen a gran parte del desarrollo cognoscitivo.

Por ello, Aristizábel, Colorado y Gutiérrez (2016) expresan que:

La educación actual requiere de personas con capacidad crítica, analítica y reflexiva, y esto se logra a través del desarrollo del pensamiento. Una persona con un desarrollo intelectual alto está capacitada para interpretar, argumentar, proponer, plantear y resolver problemas en diferentes contextos. Por tanto, para la adquisición del sentido numérico es necesario proporcionar a los niños, a través del juego, situaciones ricas, variadas y significativas que estimulen la inteligencia e imaginación como proponen los estándares curriculares (p. 118).

Para Villamar y Arreaga Balarezo (2018b), “el pensamiento lógico-matemático implica una actividad global del sistema cognitivo con intervención de elementos como: la memoria, la comprensión, la concentración, la atención en el proceso de enseñanza-aprendizaje” (p. 21).

El desenvolvimiento del pensamiento es esencial para el buen progreso y desarrollo de la inteligencia lógica-matemática, además de ser primordial para el bienestar de los estudiantes, puesto que el desempeño de este tipo de inteligencia abarca más allá del campo de los números. Así, promueve importantes factores que benefician la capacidad de entendimiento y una estrecha relación en aspectos lógicos de manera técnica. Aunado a esto, ejerce validez en el uso natural del cálculo matemático (Espinoza, 2016).

Desde esta perspectiva, la formación académica de los estudiantes se tiene que canalizar en un enfoque didáctico para mejorar la resolución de los problemas en la vida cotidiana, sumando esta idea al vasto campo de las matemáticas.

Farfán (2012) se pronuncia de esta manera:

El pensamiento matemático no está enraizado exclusivamente en los fundamentos de la matemática, ni en la práctica exclusiva de los matemáticos, sino que trata de todas las formas posibles de construir y tratar con ideas matemáticas, incluidas aquellas que provienen de la vida cotidiana: observar, clasificar, medir, contar, pesar, ordenar, secuenciar, comparar (p. 17).

El aprendizaje y la didáctica

Según el criterio de Villamar Espinoza (2019):

Los recursos didácticos mantienen cierta característica en el desarrollo de habilidades que permiten que el estudiante se desenvuelva en la resolución de problemas con la capacidad de ser más eficaz en el pensamiento y la concentración para reforzar el contenido y su propio aprendizaje (p. 14).

Por otro lado, Regader (2015) expresa que:

Los niños desarrollan su aprendizaje mediante la interacción social y van adquiriendo nuevas y mejores habilidades cognoscitivas como parte del proceso lógico de su inmersión a un modo de vida. Aquellas actividades que se realizan de forma compartida, permiten a los niños interiorizar estructuras de pensamiento y comportamentales de la sociedad que les rodea y apropiarse de ellas.

Por ello, Medina (2018) manifiesta lo siguiente: “El uso de estrategias permite una mejor metodología, es decir, hablar de estrategia implica, no solo saber matemáticas, sino también enseñarlas con creatividad e innovación, estimulación, aproximación, elaboración de modelos, construcción de tablas, simplificación de tareas difíciles “ (p. 127).

Junto con lo anterior, hace falta un enfoque para reflexionar sobre las estrategias didácticas matemáticas que aplican los docentes para el manejo de las operaciones del pensamiento matemático, teniendo en cuenta el poco interés que muestran los estudiantes

debido al nivel de complejidad de la asignatura. En el proceso educativo se busca fomentar las competencias enmarcadas en el pensamiento matemático para la resolución de problemas. Mientras tanto, el educador plantea y ejecuta las estrategias didácticas, dinámicas y creativas adecuadas para motivar a los estudiantes a ser protagonistas de su propio aprendizaje.

Estrategias didácticas para el pensamiento matemático

Toapanta (2020) infiere que:

La utilización de diversas técnicas o herramientas para la solución de problemas es una manera didáctica y estimulante para el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, así como la utilización de varios métodos para resolver la problemática planteada. Utilizar la deducción y la inducción es de suma importancia en la vida diaria, en la cual se tiene que tomar decisiones de la forma más rápida, por lo que un desarrollo del pensamiento lógico matemático permitirá deducir las alternativas de solución de forma correcta y acertada. La aplicación de estrategias didácticas de razonamiento lógico con el fin de fortalecer el aprendizaje de las matemáticas será de beneficio para el rendimiento académico de los discentes (p. 10).

Para conseguir mejores resultados con el alumnado, en el ámbito de la docencia se pueden destacar las siguientes estrategias didácticas:

- 1) Utilizar diversas estrategias de interrogación; 2) Plantear problemas con final abierto para que los alumnos los resuelvan; 3) Construir modelos para los conceptos claves; 4) Solicitar a los alumnos que demuestren su comprensión utilizando objetivos concretos (Henández y Díaz Ferrufino, 2017, p. 71); 5) Pronosticar y verificar los resultados lógicos; 6) Discernir modelos y conexiones en diversos fenómenos; 7) Solicitar a los alumnos que justifiquen sus afirmaciones y opiniones; 8) Brindar oportunidades para la observación y la investigación (Landaverea y Zambrano 2018, pp. 26-27); 9) Estimular a los alumnos para construir significados a partir de su objeto de estudio, y 10) Vincular

los conceptos o procesos matemáticos con otras áreas de contenido y con aspectos de la vida cotidiana (Quintuña Rojano, 2014, p. 65).

Para Raffino (2020), “se entiende por pensamiento lógico aquellas formas de razonamiento netamente relacionales, es decir, que involucran objetos reales o abstractos y una serie de relaciones entre ellos”.

En la investigación de Intriago *et al.* (2017) se indica que en los entornos estudiantiles se remarca un compromiso indelegable para promover en los distintos escenarios las tácticas para incentivar al raciocinio lógico-matemático, exigiendo profesores con el debido dominio de nociones simples que faciliten diseñar los planteamientos pertinentes para ese cometido.

Importancia de las estrategias didácticas en el pensamiento lógico-matemático

“Las estrategias didácticas en el pensamiento lógico-matemático permiten dotar direccionalidad en el proceso de aprendizaje de la matemática, enfocándose en las herramientas, recursos, tiempo y metodología; el docente podrá brindar una clase dinámica e interactiva a sus estudiantes” (Abad, 2019. p.7).

Asimismo, Hernández y Díaz (2017) expresan que el entendimiento lógico de las matemáticas es aquel que se manifiesta en el estudiante al contrastar las vivencias logradas en el manejo de las cosas tangibles. Como un claro ejemplo, el alumno genera alguna discrepancia de un objeto de contextura blanda con otro de contextura rígida e instituye que son distintos. Desde aquellos ejercicios que se presenten en el día a día del discente es, precisamente, donde se debe de estar aplicando la lógica. Por esta razón, resulta fundamental que manipulen diferentes objetos y absorban dichas teorías esenciales que empiezan a partir de sus ocupaciones más frecuentes.

Cabe recalcar que el pensamiento lógico-matemático es de carácter esencial debido a su pertinencia en la formación académica y crecimiento personal de los estudiantes. Por tanto, en concordancia con Suárez (2019), tenemos lo siguiente:

Es importante desarrollar el pensamiento lógico-matemático en los estudiantes, ya que este ayuda a aumentar la capacidad de emplear el razonamiento lógico y la inteligencia matemática, a entender conceptos y a usar las proposiciones, es decir, que es fundamental para el estudiante. El docente debe estimular esa capacidad a través de nuevas estrategias pedagógicas para que el educando pueda y deba entrenarse (p. 7).

Tipos de estrategias didácticas en el pensamiento lógico-matemático

Tipo de estrategia	Descripción
Estrategias de gestión	Son las que se utilizan para dar a conocer al estudiante nuevas formas de realizar algún procedimiento matemático (sumar, multiplicar o dividir) utilizando material como: canicas, corcholatas, piedras, papel. Estas técnicas facilitan el aprendizaje y la comprensión de los resultados.
Estrategias de control	Con ellas se autorregulan los contenidos impartidos y mejora su presentación para que al alumno se le facilite la comprensión y así se incremente su nivel lógico-matemático.
Estrategias de procesamiento	Basadas en tres pasos: 1. Repetición de conocimientos obtenidos, donde el alumno selecciona algunas técnicas útiles para adquirir conocimientos de manera significativa; 2. La organización es importante para realizar ejercicios y que no se pierda el interés para aprenderlos; 3. Elaboración de nuevas técnicas y formas de enseñar los contenidos matemáticos a partir de recursos como: computadores, softwares, material ilustrativo y juegos didácticos que faciliten el aprendizaje.
Estrategias de apoyo	Se trata de incentivar al alumno para mejorar su aprendizaje matemático a través de recompensas, por ejemplo, puntos adicionales en la asignatura. Supone una motivación para seguir preparándose en los contenidos matemáticos y un estímulo para prepararse mejor, realizando tareas, ejercicios y competencias, entre otros. Con esto se logra que alcance una mayor comprensión de los contenidos.
Estrategias de personalización	El docente tiene la oportunidad de crear sus propias estrategias para resolver problemas de una manera rápida, sencilla y entendible. Las matemáticas se pueden enseñar de manera constructiva con métodos de personalización del aprendizaje a través de ejemplos específicos para diferentes situaciones. Con el aprendizaje entre pares, los estudiantes que tienen mayor entendimiento en alguna temática podrían enseñar a otros compañeros.

Nota: esta tabla explica los tipos de estrategias didácticas constructivistas que se utilizan en la enseñanza de las matemáticas (Alejandro, 2013, y Rojas *et al.*, 2021).

III. Métodos

Este trabajo de investigación se elaboró a partir de un diseño no experimental con técnicas cuantitativas de corte transversal y de nivel descriptivo y correlacional. El estudio no comprometió el manejo de las variables, sino que recogió información directamente de las fuentes primarias para determinar los resultados que se expresan en el análisis de este artículo. Fue de carácter transversal, por cuanto se tomó como referencia un corte en el tiempo y una recogida de datos que se comparó consigo misma. El estudio posee una parte descriptiva con medidas de tendencia central que ayudaron a explicar la categoría de pensamiento lógico-matemático, analizada mediante cálculos de tendencia central y correlaciones de las variables calculadas como dimensiones de la categoría de estudio.

El estudio se llevó a cabo sobre la población estudiantil de una institución educativa fiscal compuesta por 101 mujeres y 136 varones legalmente matriculados en el subnivel de Educación Básica Superior. La muestra se calculó con un margen de error del 5 % y un grado de confianza del 95 %, por lo que el instrumento de investigación se aplicó a 147 sujetos participantes.

Para recopilar la información se utilizó la batería de pensamiento lógico en etapa formal, un instrumento que consta de 6 dimensiones: seriación, clasificación, identificación, lateralidad, correspondencia y comparación. Cada dimensión se estructura en 5 ejercicios graduados para valorar el grado de madurez de las habilidades intelectuales requeridas para la resolución de problemas en el estadio del pensamiento formal. El cuestionario se sometió al coeficiente alfa de Cronbach y obtuvo una puntuación global de 0.79, lo que determina un adecuado grado de confianza en su estructura. Esta prueba se aplica a sujetos que tienen entre 12 y 15 años o que se encuentran cursando el nivel o grado correspondiente al subnivel de Educación Básica Superior del Sistema Nacional de Educación ecuatoriano.

El instrumento se valora por dimensiones en una escala de 1 a 10 con un punto medio de aprobación equivalente a 7. El punto medio se ha calculado en función del porcentaje acumulado resultante de la muestra para validación. Es recomendable realizar comparaciones de las medias obtenidas por los sujetos evaluados para establecer diferencias significativas entre los grupos muestrales.

Para el análisis de datos se integran las dimensiones que evalúa el instrumento. En primera instancia se calcularon las medidas de tendencia central del resultado global de la escala (media, moda, desviación, mínimo, máximo y percentiles). Después se cuantificaron las tendencias centrales de los resultados obtenidos por dimensión para realizar un análisis

detallado de las capacidades lógicas que se estimulan desde la metodología sujeta a estudio en esta investigación.

Finalmente, se determinó la correlación de Pearson en los desempeños de las dimensiones evaluables de la escala de pensamiento lógico. Con estos datos se alcanzaron las conclusiones del estudio y las relaciones existentes entre la metodología aplicada para la investigación, el uso de diagramas de flujo, y las capacidades del pensamiento lógico que se involucran en el aprendizaje matemático de los adolescentes.

IV. Resultados y discusión

El estudio se puso en práctica en condiciones normales, con la seguridad de que los datos reflejen el desempeño natural del estudiantado en la resolución de actividades que impliquen las habilidades del pensamiento lógico. Una vez aplicado el instrumento a los estudiantes seleccionados se obtuvieron los resultados que se muestran en la tabla 1.

Tabla 1
Resultados consolidados de la batería de pensamiento lógico en etapa formal

N.	Válidos	147
	Perdidos	0
Media		4.38
Moda		4.33
Desv. Desviación		1.74
Mínimo		1.33
Máximo		8.67
Percentiles	25	3.00
	50	4.33
	75	5.33

Nota: la equivalencia es el promedio de los puntajes obtenidos en cada dimensión de la batería de pensamiento lógico.

El puntaje medio del rendimiento de los estudiantes equivale a 4.38 sobre 10 con una desviación estándar de 1.73, lo que implica que existe una amplia distancia entre los puntajes obtenidos por los estudiantes en el instrumento. La moda de los resultados equivale a 4.33, por lo que su percentil de rendimiento es menor al 50 %. La nota mínima de los estudiantes equivale

a 1.33 y la mayor calificación es de 8.67. Por lo tanto, se infiere que existen estudiantes con alta consolidación en su pensamiento lógico para la resolución de problemas, como también otros con muy bajo rendimiento.

SAndrade, Pacheco y Panamá (2020) aseguran que:

El pensamiento matemático es producto de procesos como: la exploración, el descubrimiento, la estimación, la predicción, el cálculo, la deducción y medición. Es decir, la indagación que realiza un estudiante para conocer mejor la situación a la que se enfrenta. Todos ellos son procesos que lo llevan a pensar matemáticamente en cómo solucionar dicho problema (p. 19).

Medina (2017) entiende que:

Hacer matemáticas implica razonar, imaginar, descubrir, intuir, probar, generalizar, utilizar técnicas, aplicar destrezas, estimar, comprobar resultados... Es realmente necesario que las actividades programadas sean significativas y útiles para los estudiantes, nunca alejadas de la realidad. Por ello, el desarrollo de pensamiento lógico matemático se vincula a las vivencias y es un elemento decisivo para la comprensión de la realidad. (p. 126).

Tabla 2:

Resultados por dimensiones de la batería de pensamiento lógico en etapa formal

	Seriación	Identificación	Clasificación	Lateralidad	Correspondencia	Comparación
N Válidos	147	147	147	147	147	147
Perdidos	0	0	0	0	0	0
Media	3.21	7.28	4.07	4.14	3.46	4.25
Moda	2.00	10.00	6.00	4.00	2.00	4.00
Desv. Desviación	2.40	2.81	2.64	2.35	2.71	2.86

Nota: se utiliza el punto para separar decimales.

Una vez aplicada la batería los datos obtenidos por categorías sirven para visualizar que la mejor puntuada fue la dimensión de identificación, cuya media fue de 7.28 con una desviación estándar de 2.81; en este caso no hay normalidad en la distribución de los datos. Los valores se vuelven inestables y el rango entre las agrupaciones de estudiantes es muy

amplio. Por su parte, la dimensión de seriación fue la más baja de todas, con una media equivalente a 3.21 y desviación estándar de 2.40, con una distribución de datos que no se ajusta a la normalidad. “La estrategia didáctica es una actividad sistemática, una metodología por implementarse dentro del aula de clases”. (Andrade Padilla, Pacheco Saetama & Panamá Criollo, 2020).

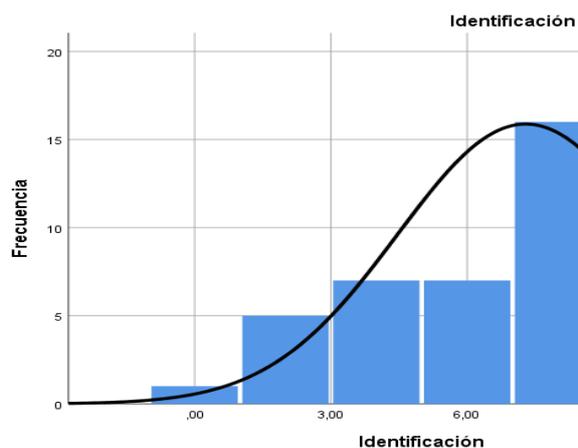
Caiza y Escobar (2019) sostienen que:

La lateralidad es un punto clave que permite integrar de forma sistemática la información y lograr el aprendizaje. Una lateralidad definida permite en gran medida que se puedan desarrollar de mejor manera habilidades de escritura, lectura y cálculo. Los problemas de lateralización afectan al desarrollo de estas habilidades ocasionando dificultades de aprendizaje (p, 3).

De acuerdo con Risso *et al.* (2015):

Las diversas nociones y habilidades matemáticas que los niños deben adquirir a lo largo de la educación infantil y los primeros años de primaria se encuentran en un lugar destacado y relacionadas con la capacidad de seriar (seriación simple, múltiple e inferencia transitiva), clasificar (clasificación simple, múltiple e inclusión de clases) y comprender el concepto de número (principio cardinal) (p. 75).

Gráfico 1



En la dimensión de seriación, el 98.8 % de los evaluados obtuvo puntajes iguales o menores que 8 sobre 10 con valores que se ratifican con el promedio mencionado en la tabla 2. El gráfico 1 revela que la distribución de estos resultados no se ajusta a la normalidad. En el gráfico 2 se puede ver que los datos tampoco se distribuyen ajustados a la normalidad; en este caso, más del 64.3 % de los evaluados obtuvo una calificación mayor o igual que 8 sobre 10. “Identificar, discriminar, comparar, agrupar, ordenar, clasificar, son algunas de las actividades que podemos realizar encaminadas al desarrollo de las capacidades necesarias para llegar al desarrollo del pensamiento lógico” (Soto, 2012, p. 64).

Existen diferentes técnicas didácticas que son aplicadas en el aula para incentivar el proceso creativo, la criticidad constructiva, la simulación y resolución de problemas, entre las cuales se citan: mapas mentales, debates, mesa redonda, lluvia de ideas, juego de roles o simulación, entre otros (Morales, 2015).

Tabla 3

Correlación de las dimensiones de la batería de pensamiento lógico en etapa formal

	Seriación	Identificación	Clasificación	Lateralidad	Correspondencia	Comparación
Seriación	1	.389**	.273*	.227*	.325**	.315**
Identificación	.389**	1	.301*	.324**	.330**	.394**
Clasificación	.273*	.301*	1	.221	.320**	.364**
Lateralidad	.227*	.324**	.221	1	.401**	.483**
Correspondencia	.325**	.330**	.320**	.401**	1	.459**
Comparación	.315**	.394**	.364**	.483**	.459**	1

** . La correlación es significativa en el nivel 0.01 (unilateral).

NOTA: una correlación es fuerte si es igual o mayor a 0.5.

Los resultados recogidos mediante la batería de pensamiento lógico en etapa formal, de acuerdo con la prueba de correlación de Pearson, demuestran que las variables se correlacionan débilmente entre sí. Esta afirmación se puede interpretar como una debilidad colectiva en las funciones del pensamiento lógico del estudiantado que ha sido evaluado.

Aquilla y Villamar (2020) mantienen que las estrategias didácticas no se deben improvisar todo el tiempo porque requieren de una organización para que se cumplan los propósitos. Tal vez los resultados no se vean de forma inmediata, pero con la práctica constante los estudiantes aprenderán de forma diferente. Así mismo, los docentes se adaptarán a esta nueva modalidad de enseñanza. Para implementar estrategias didácticas se deben priorizar técnicas apropiadas para los diferentes estilos de aprendizajes de los estudiantes.

Velázquez (2020) alega que:

La intención de estas estrategias de nivel taxonómico más bajo es obtener insumos teórico conceptuales que posteriormente serán usados en construcciones sociales más elaboradas, lo cual las convierte en medios, no en un fin por sí mismas. De ahí la importancia de que los docentes conozcan los niveles de operacionalización de las estrategias para garantizar resultados positivos y significativos en los estudiantes. (p.8)

A juicio de Zenteno (2017), “una de las áreas de estudio de investigación es la educación matemática a nivel mundial, que se refiere al aprendizaje efectivo de las matemáticas, debido a que casi siempre la mayor cantidad de alumnos resultan desaprobados en la asignatura en mención”.

Para Motoya (2018), “las matemáticas siempre van a estar interrelacionadas, nunca disociadas entre sí; se pueden utilizar estrategias didácticas adecuadas para mejorar el aprendizaje en sus diferentes contenidos y operaciones”.

V. Conclusiones

Los resultados evidencian la limitada aplicación de estrategias didácticas que los docentes emplean para impartir sus clases en esta asignatura. Además, los estudiantes no superaron los niveles de aprendizaje ni alcanzaron las destrezas básicas por su escasa comprensión numérica y su limitado razonamiento lógico al momento de resolver los problemas matemáticos. Por esta razón, los docentes deben planificar e implementar

actividades que fortalezcan la identificación de conjuntos numéricos de fácil comprensión para los estudiantes y que, al mismo tiempo, les ayude a avanzar en destrezas como el razonamiento y el pensamiento lógico para la resolución de problemas en su entorno.

El progreso eficiente y adecuado del pensamiento lógico-matemático necesita servirse de estrategias didácticas, metodologías lúdicas y técnicas centradas en el estudiante que promuevan la motivación por aprender. No solo eso, también se espera de ellas que incrementen los incentivos requeridos para favorecer la inteligencia lógica-matemática, puesto que todos nacemos con ella, pero el desenvolvimiento eficaz se basará en una estimulación adecuada.

Una vez finalizada la investigación se concreta que las estrategias didácticas son fundamentales para inducir una mejor comprensión y, por tanto, un manejo óptimo de las habilidades del pensamiento lógico para la resolución de problemas matemáticos. Por otra parte, las dimensiones y competencias para el pensamiento matemático implican una reestructuración de las estrategias didácticas utilizadas por los docentes en el aula. Con todo, por medio de la entrevista aplicada a docentes se pone de manifiesto que los discentes obtienen promedios bajos en la asignatura de matemáticas. Igualmente, se visualizó que se maneja un escaso uso de ejercicios en el razonamiento matemático y no se emplean las debidas estrategias didácticas para el desarrollo del pensamiento lógico matemático, las cuales se enfocan en mejorar el desenvolvimiento del pensamiento lógico-matemático en los alumnos.

Se concluye, entonces, que los docentes no aplican estrategias didácticas innovadoras en el proceso de enseñanza-aprendizaje para el desarrollo cognitivo de los procesos numéricos y de razonamiento matemático, dificultando así el aprendizaje significativo de sus educandos.

VI. Referencias bibliográficas

- Abad, R. (2019). *Estrategias didácticas en el pensamiento lógico-matemático*. Loja. Recuperado de: <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/22762>
- Alejandro, M. F. (2013). "Estrategias didácticas para un aprendizaje constructivista en la enseñanza de las matemáticas en los niños y niñas de nivel primaria". *Textos y Contextos*, (52), 43-58 . Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6349169>
- Andrade Padilla , A. F., Pacheco Saetama, D. F., y Panamá Criollo, G. W. (2020). *Desarrollo del pensamiento matemático mediante la teoría de las situaciones didácticas en sexto año de Educación Básica de la Unidad Educativa Zoila Aurora Palacios, año lectivo 2018 - 2019*. Universidad Nacional de Educación, Azogues. Recuperado de: <http://repositorio.unae.edu.ec/handle/123456789/1461>
- Aristizábel, J., Colorado, H., y Gutiérrez, H. (2016). "El juego como una estrategia didáctica para desarrollar el pensamiento numérico en las cuatro operaciones básicas". *Sophia educación*, 12(1). Recuperado de: <https://revistas.ugca.edu.co/index.php/sophia/article/view/450/763>
- Auquilla, J., y Villamar, M. (2020). *Estrategias didácticas para la resolución de problemas matemáticos*. Guayaquil: Universidad de Guayaquil. Facultad de Filosofía, Letras Y Ciencias De La Educación. Recuperado de: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/53937>
- Caiza Yanacallo, N. P., y Escobar Pumisacho, G. E. (2019). *Lateralidad y habilidades matemáticas en los estudiantes de Educación General Básica Elemental de la Unidad Educativa Municipal "Julio Enrique Moreno"*, de la ciudad de Quito, en el año lectivo 2018-2019. Quito: UCE. Recuperado de: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/18869>
- Castillo, M., y Tapay, L. (2021). *Estrategias didácticas para el desarrollo del pensamiento matemático de los estudiantes de octavo año de la unidad educativa particular Corel. Estrategias didácticas para el desarrollo del pensamiento matemático*. Azogues: Universidad Nacional de Educación. Recuperado de: <http://repositorio.unae.edu.ec/handle/123456789/1787>
- Espeleta, a., Fonseca, A., y Zamora, W. (2016). *Estrategias didácticas para la enseñanza y el aprendizaje de la matemática*. Costa Rica: INIE. Recuperado de: <http://repositorio.inie.ucr.ac.cr/handle/123456789/409>
- Espinoza Avalos, C. (18 de octubre de 2016). *¿Por qué es importante desarrollar el pensamiento Lógico-Matemático?*. [Mensaje de un blog]. Recuperado de: <https://desarrolloum.wixsite.com/modelo/single-post/2016/10/18/-por-qu%C3%A9-es-importante-desarrollar-el-pensamiento-l%C3%B3gico-matem%C3%A1tico>
- Farfán Márquez, R. M. (2012a). *El desarrollo del pensamiento matemático y la actividad docente*. Barcelona: Gedisa, S.A. Recuperado de:

https://www.researchgate.net/publication/270279150_El_aprendizaje_de_las_matematicas_desde_la_investigacion_en_Matematica_Educativa

Herrera Tandazo, L. (2019). *Estrategias y Técnicas didácticas para la enseñanza de la Física para la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales, Matemática y Física, de la Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación, de la Universidad Central del Ecuador, periodo 2019-2019*. Trabajo de titulación previo a la obtención de la Licenciatura en Ciencias de la Educación. Mención Matemática y Física. Carrera de Matemática y Física. Quito: UCE. Recuperado de: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/19990>

Hernández, M., y Díaz Ferrufino, P. (2017). *El aprestamiento en Educación Inicial para la adquisición del aprendizaje*. Matagalpa. Recuperado de: <http://repositorio.unan.edu.ni/id/eprint/5060>

Hernández, M., y Díaz Ferrufino, P. J. (2017). *Importancia del aprestamiento en Educación Inicial para el desarrollo del pensamiento lógico matemático de los niños y niñas de multinivel*. Turno matutino de la Escuela Adic-Venancia del departamento de Matagalpa, durante el segundo semestre del año 2016. Matagalpa. Recuperado de: <https://repositorio.unan.edu.ni/5060/1/5970.pdf>

Intriago H., A. M., Giler A., D. A., Meza N., N. L., Sacoto J., H. C., y Meza E., P. L. (2017). "Didáctica y desarrollo del pensamiento lógico matemático, mediación y aprestamiento en la educación inicial". *Revista Científica Multidisciplinaria*, 1(3), 81-88. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/journal/5177/517762280003/html/>

Landaverea Cardenas, G. E., y Zambrano Cedeño, H. E. (2018). *Estrategias didácticas en la comprensión lógica matemática*. Guayaquil: Universidad de Guayaquil. Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación. Recuperado de: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/30204>

Medina Hidalgo, M. I. (2018). "Estrategias Metodológicas Para El Desarrollo Del Pensamiento Lógico-Matemático". *Didasc@lia: Didáctica y Educación*, 9(1), 125-132. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6595073>

Molina, Franklin y Herrera, Leonardo. (2019). *Estrategias y técnicas didácticas para la enseñanza de la Física para la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales, Matemática y Física*. Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación, de la Universidad Central del Ecuador, periodo 2019-2019. Quito. Universidad Central del Ecuador, Quito: Ecuador. Recuperado de: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/19990>

Morales, D. (25 de noviembre de 2015). *Métodos y técnicas didácticas*. [Mensaje de blog]. Recuperado de: <https://www.unibe.edu.do/docentes/2015/11/25/metodos-y-tecnicas-didacticas-2/>

Motoya, G. (agosto de 2018). *Técnicas didácticas en la solución de problemas matemáticos*. *técnicas didácticas en la solución de problemas matemáticos*. Guayaquil: Universidad de Guayaquil. Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación. Recuperado de: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/33350>

- OCDE - INEVAL (2018). *Educación en Ecuador: resultados de la prueba PISA para el desarrollo*. INEVAL: Quito.
- Preiss, D., Larraín, A., y Valenzuela, S. (2011). *Discurso y pensamiento en el aula matemática chilena*. Psykhe (Santiago), 20(2), 131-146. Recuperado de: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-22282011000200011yscript=sci_arttextylng=n
- Quintuña Rojano, N. E. (2014). *La metodología activa y el desarrollo de la inteligencia lógica matemática de los niños de quinto año de Educación Básica de la escuela "Albert Einstein"*. Parroquia Ciudad Nueva, cantón Pillaro, provincia de Tungurahua. Ambato: Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación. Carrera de Educación Básica. Recuperado de: <http://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/12742>
- Raffino, M. E. (5 de agosto de 2021). *Pensamiento lógico*. [Mensaje de blog]. Recuperado de: <https://concepto.de/pensamiento-logico/>
- Regader , B. (2015). *Psicología y Mente*. [Mensaje de blog] Recuperado de: <https://psicologiaymente.com/desarrollo/teoria-sociocultural-lev-vygotsky>
- Risso , A., García , M., Durán, M., Brenlla, J. C., Peralbo, M., y Barca, A. (2015). "Un análisis de las relaciones entre funciones ejecutivas, lenguaje y habilidades matemáticas". *Revista de estudios e investigación en psicología y educación*, 073-078. doi: 10.17979/reipe.2015.0.09.577
- Rojas , S. C., Sánchez, V. C., Quilca Terán, M. S., y Paladines Benítez, M. D. (2021). "Estrategias didácticas para el desarrollo del pensamiento lógico matemático en niños de educación inicial. Horizontes". *Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 5(19), 826-842. doi: doi.org/10.33996/revistahorizontes.v5i19.240
- Suárez Abad, G. L. (2019). *Recursos educativos digitales en el desarrollo del pensamiento lógico matemático*. Guayaquil: Universidad de Guayaquil. Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación. Recuperado de: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/40615>
- Toapanta Toapanta, S. V. (2020). *El razonamiento lógico en el aprendizaje de la Matemática de los niños del nivel elemental de EGB de la U.E. ALÓAG*. Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi: UTC. Recuperado de: <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/6982>
- Velázquez. (27 de junio de 2020). *Estrategias didácticas, definición y clasificación*. [Mensaje de blog]. Recuperado de: <https://medium.com/@jesusvelasquez.cieci/estrategias-did%C3%A1cticas-definici%C3%B3n-y-clasificaci%C3%B3n-764da09840>
- Villamar Espinoza, K. V. (2019). *Recursos didácticos creativos en el desarrollo del aprendizaje significativo en el subnivel elemental*. Guía didáctica. Guayaquil: Universidad de Guayaquil. Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación. Recuperado de: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/45985>
- Villamar, T. T., y Arreaga Balarezo, G. (2018). *Desarrollo del pensamiento en el razonamiento lógico matemático*. Guayaquil: Universidad de Guayaquil. Facultad de

Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación. Recuperado de:
<http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/29742>

Villamar, T. T., y Arreaga Balarezo, G. (2018b). *Desarrollo del pensamiento en el razonamiento lógico matemático*. Guayaquil: Universidad de Guayaquil. Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación. Recuperado de:
<http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/29742>

Vygotsky. (07 de julio de 2015). *Psicología y mente*. [Mensaje de blog]. Recuperado de:
<https://psicologiaymente.com/desarrollo/teoria-sociocultural-lev-vygotsky>



CERTIFICACIÓN DE APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de tutor de la estudiante **Álvarez Vera Amada María**, 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: **¿Por qué los estudiantes de Educación Básica Superior no aprueban la prueba PISA-D?**, presentado por la estudiante, **Álvarez Vera Amada María** con cédula de ciudadanía No. **1309474201**, como requisito previo para optar por el Grado Académico de Magíster 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 27 de 2021



Firmado digitalmente por
**FRANCISCO SAMUEL
MENDOZA MOREIRA**

Francisco Samuel Mendoza Moreira
Cédula 1311730566
TUTOR