

MENDIVE



REVISTA DE EDUCACIÓN

Artículo original

El pensamiento lógico-matemático del estudiantado. ¿Un asunto didáctico?

The logical-mathematical thinking of students. A didactic matter?

O pensamento lógico-matemático do corpo discente. Uma questão didática?

Shirley Tarcila Conforme Holguín¹



<http://orcid.org/0000-0001-8237-2913>

Francisco Samuel Mendoza Moreira¹



<http://orcid.org/0000-0001-9959-5240>

¹ Universidad San Gregorio de Portoviejo, Ecuador



shirleyconformeh@gmail.com;
fmendoza@sangregorio.edu.ec

Recibido: 11 de diciembre 2021.

Aceptado: 14 de febrero 2022.

RESUMEN

Los rendimientos obtenidos en Ecuador en el informe del Programa Internacional de Evaluación de Estudiantes administrado por la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos en 2018, la prueba Ser Bachiller; y, recientemente, el Examen

de Acceso a la Educación Superior, revelan una profunda debilidad en el aprendizaje y desarrollo de capacidades para la resolución de problemas. El acervo metodológico del profesorado no está ayudando a solucionar esta cuestión, razón por la que el presente artículo tiene como objetivo analizar las estrategias didácticas creativas y el pensamiento lógico-matemático de los adolescentes de una institución educativa fiscal en el cantón Portoviejo. Se realizó un estudio cuantitativo de nivel descriptivo y correlacional para determinar hallazgos que faciliten la explicación de esta situación problemática. En el trabajo de campo se aplicó una batería de preguntas para los estudiantes y una encuesta para los docentes del área de matemáticas. Los resultados demuestran que el 85.7 % de los adolescentes tienen una calificación inferior a 7, lo que significa que no han superado los niveles de aprendizaje requeridos en la resolución de problemas. Por su parte, los docentes utilizan procesos didácticos creativos con mucha frecuencia, pero con un tiempo limitado para que los estudiantes reflexionen sobre las posibles soluciones de un problema. El docente asume una gran responsabilidad en el proceso de aprendizaje de las matemáticas, porque es el mediador de construir esos conocimientos para que los estudiantes puedan comprenderlos.

Palabras clave: estrategias didácticas creativas; material didáctico; pensamiento creativo; pensamiento lógico-matemático; proceso didáctico.

ABSTRACT

The obtained results in Ecuador in the report of the International Student Assessment Program administered by the Organization for Economic Cooperation and Development in 2018, the Ser Bachiller test; and, recently, the Higher Education admission exam reveals a deep weakness in learning and developing problem-solving skills. The methodological heritage of teachers is not

helping to solve this issue, which is why this article aims to analyze the creative didactic strategies and the logical-mathematical thinking of adolescents from a public school in Portoviejo canton. A descriptive and correlational quantitative study was carried out to determine findings that facilitate the explanation of this problematic situation. In the fieldwork, a bank of questions was applied to students and a survey was applied to math teachers. The results show that 85.7 % of adolescents have a score lower than 7, which means that they have not exceeded the required learning levels in problem-solving. For their part, teachers use creative didactic processes very frequently but with limited time for students to reflect on possible solutions to a problem. The teacher assumes a great responsibility in the mathematics learning process because he is the mediator of building that knowledge so that students can understand it.

Keywords: creative teaching strategies; teaching materials; creative thinking; mathematical logical thinking; didactic process.

RESUMO

Os resultados obtidos no Equador no relatório do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes administrado pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico em 2018, o teste Ser Bachiller; e, recentemente, o Exame de Admissão ao Ensino Superior revela uma profunda fraqueza na aprendizagem e no desenvolvimento de habilidades de resolução de problemas. A herança metodológica dos professores não está ajudando a resolver esta questão, razão pela qual este artigo tem como objetivo analisar as estratégias didáticas criativas e o pensamento lógico-matemático de adolescentes de uma instituição de ensino fiscal no cantão de Portoviejo. Foi realizado um estudo quantitativo descritivo e correlacional para determinar achados que

facilitem a explicação dessa situação problemática. No trabalho de campo, foi aplicada uma bateria de perguntas aos alunos e um questionário aos professores da área de matemática. Os resultados mostram que 85,7% dos adolescentes têm nota inferior a 7, o que significa que não ultrapassaram os níveis de aprendizagem exigidos na resolução de problemas. Por sua vez, os professores utilizam com muita frequência processos didáticos criativos, mas com tempo limitado para que os alunos reflitam sobre possíveis soluções para um problema. O professor assume uma grande responsabilidade no processo de aprendizagem da matemática, pois ele é o mediador da construção desse conhecimento para que os alunos possam compreendê-lo.

Palavras-chave: estratégias criativas de ensino; material didático; pensamento criativo; pensamento lógico-matemático; processo didático.

INTRODUCCIÓN

El pensamiento lógico es esencial en el ámbito educativo por la connotación que tiene en las diferentes áreas de conocimiento, pues hace posible que los estudiantes contemplen diversos puntos de vista, expresen criterios concretos y establezcan resoluciones oportunas.

En sus consideraciones, Medina (2018) expone que:

El desarrollo de este pensamiento es clave para la inteligencia matemática y es fundamental para el bienestar de los niños y niñas, ya que este tipo de inteligencia va mucho más allá de las capacidades numéricas,

aporta importantes beneficios como la capacidad de entender conceptos y establecer relaciones basadas en la lógica de forma esquemática y técnica. Implica la capacidad de utilizar de manera casi natural el cálculo, las cuantificaciones, proposiciones o hipótesis (p. 128).

Fortalecer el pensamiento es primordial en el proceso de enseñanza en los estudiantes, ya que contribuye a adquirir conocimientos y les ayuda a apropiarse de la resolución de operaciones lógicas. Por esta razón, es importante que los niños integren este aprendizaje desde la etapa de preescolar, para que alcancen un óptimo desenvolvimiento en el manejo de las matemáticas.

La prueba PISA-D (2018) se realizó en el Ecuador "con la finalidad de evidenciar la realidad académica, especialmente en la resolución de problemas matemáticos, pues el 70.9 % de los estudiantes del país no alcanzan el nivel 2 (nivel de desempeño básico¹)" (p. 44).

De acuerdo con el Ministerio de Educación (2016), el currículo de matemáticas contempla que "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 (...)" (p. 52).

Por ser un tema de interés académico se procedió a realizar una revisión documental, a fin de exponer investigaciones de similares características al tema de estudio, las cuales servirán como antecedente de la investigación.

La didáctica creativa es un conjunto de estrategias que permite facilitar el aprendizaje de los estudiantes.

López (2017), citado por De la Torre (2006), indica que:

En su definición de estrategias enseñanza creativa vislumbra seis elementos esenciales permeados por la creatividad como visión, acción y práctica de investigación para la innovación en la enseñanza, estos son: fundamento teórico, finalidad, secuencia adaptativa, adaptación a la realidad contextual, rol de los agentes, la funcionalidad y la eficacia. Así, se busca propiciar un clima de trabajo diferente al de las aulas convencionales dando prioridad a las necesidades de los sujetos que crean -por encima de las habituales pruebas estandarizadas y currículos predeterminados-, cambiando el rol del profesor como centro al de tutor de proyecto, quien a su vez se forma e investiga sobre su práctica. Se pretende que el docente aprenda a ser creativo, pues profesores creativos propician ambientes de aprendizaje creativo, no al revés (p. 22-23).

Según Delgado (2022), citado por Hernández y Guaraté (2019):

Las estrategias didácticas son consideradas procedimientos y acciones, mediante las cuales los docentes esbozan y aplican sus sesiones de enseñanza-

aprendizaje, utilizando diversos métodos y técnicas, con la finalidad de llevar a cabo el proceso educativo donde los estudiantes deberán desarrollar capacidades y competencias hacia el logro de sus aprendizajes (p. 56).

En la educación es importante y fundamental incentivar el pensamiento creativo en los estudiantes, además, debe ser considerado como una herramienta imprescindible en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Por su parte, Ramírez y Rincón (2019) nos dicen en su análisis que:

(...) el pensamiento creativo se pone a prueba cada vez que es necesario responder a una necesidad humana o cuando se encuentra un problema que se debe solucionar, esta emana de un conocimiento sensible y de una flexibilidad mental. Entonces tenemos que, en gran parte, en cada momento que los individuos ejercen la creatividad generan un aprendizaje por medio del discernimiento de atributos, lo que desarrollan nuevos conceptos (p. 93).

El éxito del proceso didáctico depende del conocimiento, capacidad y desempeño del docente para realizarlo con diferentes actividades adecuadas, que tienden a la consecución del mismo fin, que es facilitar los aprendizajes de los estudiantes.

Sobre este tema, Molina Suárez del Villar (2020) indica que:

Los procedimientos didácticos son complemento de los métodos de enseñanza, constituyen herramientas que

le permiten al docente orientar y dirigir la actividad del alumno en colectividad, de modo tal que la influencia de los otros propicie el desarrollo individual, estimulando el pensamiento lógico, el pensamiento teórico y la independencia cognitiva, motivándolo a pensar en un clima favorable de aprendizaje. Considera que es una actividad conjunta que está interrelacionada con el profesor y estudiante para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje (párr. 6).

Es necesario que el docente utilice material didáctico que contribuya al desarrollo de los procesos didácticos. Por otra parte, el uso de la tecnología ayudará al estudiante a desarrollar su destreza y a mejora el rendimiento académico.

En el ámbito de la enseñanza-aprendizaje en el aula, existe un sinnúmero de factores que intervienen en los procesos didácticos a fin de garantizar los mejores resultados de los estudiantes. Dentro de la gama de agentes participantes en los ambientes educativos se encuentran los recursos didácticos, considerados como parte fundamental del diseño curricular (...), por otro lado, las nuevas tecnologías han cambiado nuestra forma de acceder a la información, la manera de interactuar con ella, así como la manera de aprender con y de ella. Procurar que los ambientes de aprendizaje junto con el profesor consideren estos cambios y se adapten a la realidad actual de la comunicación del estudiante digital podría resultar benéfico (Trejo González, 2018, pág. 619).

Para Celi, Quilca, Sánchez y Paladines (2021), el pensamiento lógico-matemático es:

(...) la posibilidad de generar habilidades para el desarrollo de la inteligencia matemática y también para el empleo del razonamiento lógico beneficiando a los niños y preparándose para entender conceptos y establecer relaciones basadas en la lógica de forma esquemática y técnica. Además, con naturalidad poner a flote capacidades para el cálculo, cuantificaciones, proposiciones e hipótesis (p. 834).

Este artículo se propone analizar las estrategias didácticas creativas que aplican los docentes y el pensamiento lógico-matemático de los adolescentes. Además, se pretende alentar a los profesores para que estimulen en el alumnado la capacidad de proponer y solucionar inconvenientes con una diversidad de métodos, estrategias y técnicas activas; así como, de recursos estimulantes, no solo como instrumento de aplicación, sino también como una base del enfoque general para el trabajo de cada uno de los períodos del proceso de educación y aprendizaje en el área de matemáticas.

MATERIALES Y 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, para explicar las variables de la primera categoría -estrategias didácticas creativas-. La segunda categoría (pensamiento lógico-matemático) se analizó mediante cálculos de tendencia central y correlaciones de las variables evaluadas como dimensiones de la categoría de estudio.

La investigación se llevó a cabo en una institución fiscal de la ciudad de Portoviejo, con una población estudiantil que se compone de 325 estudiantes mujeres y 204 varones legalmente matriculados. La institución cuenta con 10 profesores de Matemática en el subnivel de Educación Básica Superior. El tamaño de la muestra requirió de 222 estudiantes participantes, considerando un margen de error del 5 % y el 95 % de confianza. Los sujetos fueron seleccionados mediante un muestreo aleatorio simple y para el profesorado se contempló el universo de la institución.

El instrumento que se utilizó para la recolección del material de la primera categoría fue una encuesta de base estructurada con 11 preguntas orientadas a la exploración del uso de la tecnología desde los principios de la creatividad. Esta encuesta se constituyó de 11 variables que se recalcularon en función de las respuestas para interpretar los datos obtenidos.

Para la recogida de información de la segunda categoría se utilizó la batería de pensamiento lógico en etapa formal, un instrumento que consta de seis dimensiones: seriación, clasificación, identificación, lateralidad, correspondencia y comparación. Cada dimensión se estructura en cinco ejercicios graduados con los que se puede 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 recabó 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 están 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 del 1 al 10, cuyo valor de aprobación aceptado en este estudio es siete, que se ha cuantificado en función del porcentaje acumulado que se calculó de la muestra para validación. Es recomendable realizar comparaciones de las medias obtenidas por los sujetos evaluados para establecer diferencias significativas entre los grupos.

Para el análisis de datos se cuantificaron las medidas de tendencia central de los datos. En la primera categoría (uso creativo de la tecnología) se calculó la frecuencia relativa de las respuestas obtenidas de la aplicación de la encuesta. Para representar las dimensiones se procedió a recalcular una variable integradora, tal y como se representa en los gráficos 1 a 4 como resultantes de las variables incluidas en esta.

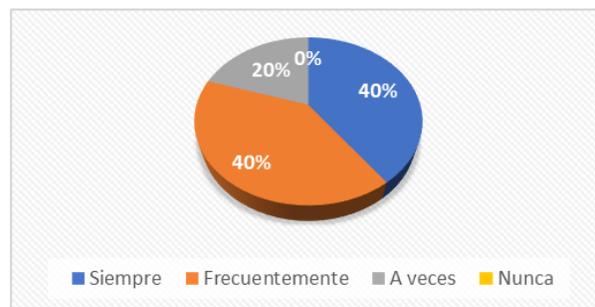
En cuanto a la segunda categoría, las variables evaluadas se integran en las dimensiones que evalúa el instrumento. En primera instancia, se calcularon las medidas de tendencia central del resultado global de la escala (media, moda, desviación, mínimo, máximo y percentiles). Luego se valoraron las tendencias centrales de los desempeños por cada dimensión, para realizar un análisis detallado de las capacidades lógicas exploradas en este estudio.

Finalmente, se calculó la correlación de Pearson en los resultados de las dimensiones evaluables de la escala de pensamiento lógico. Con estos datos se determinaron 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.

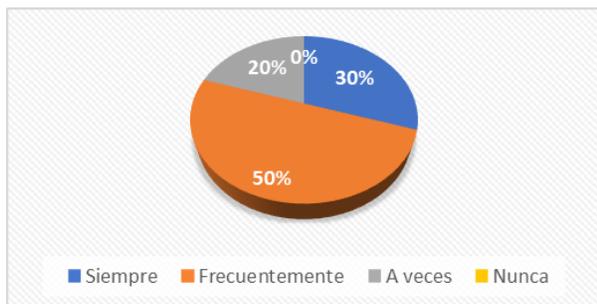
RESULTADOS

La encuesta tuvo la finalidad de explorar los procesos didácticos creativos que aplica el profesorado en el proceso de enseñanza-aprendizaje en las matemáticas, para lo cual se tomó una población de 10 docentes que imparten esta asignatura en la institución educativa.



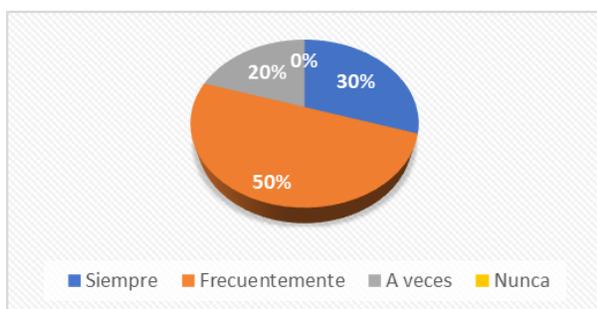
Gráf. 1- Reflexión de las posibles soluciones
Fuente: elaboración propia. Encuesta dirigida a los docentes del área de matemáticas de una institución educativa fiscal de la ciudad de Portoviejo

En la encuesta se indagó acerca del tiempo y espacio que los docentes brindan a sus estudiantes para que reflexionen sobre sus respectivas soluciones a un problema. El gráfico 1 refleja que un 40 % lo hace siempre y frecuentemente, mientras que un 20 % solo a veces. Es importante mencionar que, dentro del salón de clase, los profesores tienen el reto de animar a los alumnos para que expresen su opinión sobre lo que piensan respecto a lo que han aprendido, ya que de esta forma descubrirán cómo reflexionar por cuenta propia.



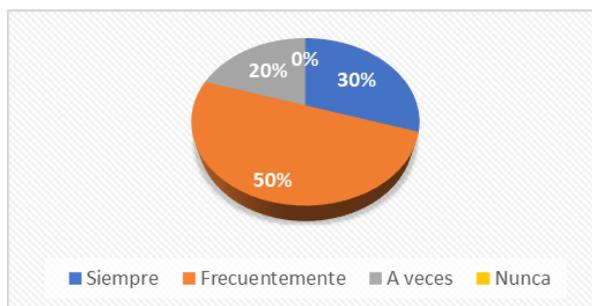
Gráf. 2- Uso de preguntas para la exploración de los problemas
Fuente: elaboración propia. Encuesta dirigida a los docentes del área de matemáticas de una institución educativa fiscal de la ciudad de Portoviejo

Por otro lado, los resultados estadísticos del gráfico 2 exponen que el 30 % de los docentes plantean interrogantes sobre el significado de las representaciones realizadas por los estudiantes en la resolución de un problema; un 50 % lo hace frecuentemente, y un 20 % a veces. Así, se infiere que los docentes no están aplicando la indagación en los saberes, y este es un espacio apropiado para hacer un monitoreo sobre el nivel de conocimiento del estudiante sobre los contenidos explicados.



Gráf. 3- Metarreflexión del proceso de resolución de problemas
Fuente: elaboración propia. Encuesta dirigida a los docentes del área de matemáticas de una institución educativa fiscal de la ciudad de Portoviejo

Como se puede observar en el gráfico 3, un 30 % de los docentes recurren a la motivación para estimular a sus estudiantes en el desarrollo de procesos matemáticos; un 50 % lo hace frecuentemente, y el 20 % a veces. Estos datos evidencian insuficiencia por parte de los docentes, si bien no permiten a los estudiantes reflexionar acerca de cómo han llegado a un resultado o solución a partir de su propia experiencia.



Gráf. 4- Nuevos conceptos y explicaciones
Fuente: elaboración propia. Encuesta dirigida a los docentes del área de matemáticas de una institución educativa fiscal de la ciudad de Portoviejo

De los datos del gráfico 4 se desprende que el 30 % de los docentes autorizan al alumnado a poner en práctica nuevos conceptos para que elaboren explicaciones que constituyan la solución al problema, mientras que un 50% lo hace frecuentemente, y el 20% a veces. Al presentar un porcentaje bajo en este criterio los estudiantes tendrán dificultades para formular o plantear nuevas situaciones de problemática y de interrogantes. Consolidación de los procesos de pensamiento lógico en la resolución de problemas

Tabla 1- Resultados consolidados de la batería de preguntas

N	Válidos	222
	Perdidos	0
Media		4.82
Moda		4.00
Desv. Desviación		2.07
Asimetría		0.45
Error estándar de asimetría		0.27
Mínimo		0.00
Máximo		9.67
Percentiles	25	3.33
	50	4.67
	75	6.00

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

El 85.7 % de los estudiantes ha obtenido una calificación inferior a 7.00 en la equivalencia de puntaje de la batería de pensamiento lógico-matemático. El puntaje medio del rendimiento de los estudiantes equivale 4.82 sobre 10, con una desviación estándar de 2.07, lo que implica que existe amplia distancia entre las anotaciones alcanzadas por los estudiantes en el instrumento. La moda de los resultados equivale a 4.00; esto significa que están en un percentil de rendimiento menor al 50 %. La nota mínima de los estudiantes equivale a 0.00 y la mayor

calificación es de 9.67. A tenor de lo mencionado, se podría describir que existen estudiantes con alta consolidación en su pensamiento lógico para la resolución de problemas, como también otros con muy bajo rendimiento.

Tabla 2- Resultados por dimensiones de la batería de pensamiento lógico en etapa formal

	Seriación	Identificación	Clasificación	Lateralidad	Correspondencia	Comparación
N	222	222	222	222	222	222
Válidos	222	222	222	222	222	222
Perdidos	0	0	0	0	0	0
Media	3.74	7.82	4.49	4.68	3.82	4.49
Moda	4.00	10.00	4.00	4.00	4.00	4.00
Desv. Desviación	2.30	2.78	2.92	2.61	2.68	3.18
Asimetría	1.06	-1.20	0.36	0.55	0.41	0.27
Error estándar de asimetría	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27

Nota: se utiliza el punto para separar decimales

Una vez aplicada la batería, con los datos obtenidos por categorías, se aprecia que la dimensión mejor puntuada fue la de identificación, con una media de 7.82 y una desviación estándar de 2.78; 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 seriación fue la más baja de todas, con una media que equivale a 3.74 y desviación estándar de 2.30; aquí, la distribución de datos no se ajusta a la normalidad. Asimismo, estos resultados nos permiten describir que, desde la dimensión de la seriación, el 100 % del grupo evaluado tuvo

un puntaje igual o menor a 10 puntos sobre 10. Se nota que la distribución se ajusta a la normalidad y los valores se ratifican con el promedio mencionado en la tabla 2. En la dimensión de identificación se observa que los datos no se ajustan a la normalidad, si bien el 50.6 % del estudiantado recibió puntuaciones iguales o menores a 8. Para la dimensión de clasificación, el 90.9 % de la población consignó esta anotación. En la prueba de lateralidad se evidenciaron resultados del 90.9 % con calificaciones iguales o menores a 8; en correspondencia el 96.1 %, y en comparación el 87 %.

Tabla 3- Correlación de las dimensiones de la batería de pensamiento lógico en etapa formal

	Seriación	Identificación	Clasificación	Lateralidad	Correspondencia	Comparación
Seriación	1	.45 4**	.64 5**	.52 1**	.49 6**	.50 6**
Identificación	.45 4**	1	.55 0**	.25 7*	.38 5**	.49 9**
Clasificación	.64 5**	.55 0**	1	.49 4**	.50 2**	.53 4**
Lateralidad	.52 1**	.25 7*	.49 4**	1	.53 8**	.58 7**
Correspondencia	.49 6**	.38 5**	.50 2**	.53 8**	1	.64 7**
Comparación	.50 6**	.49 9**	.53 4**	.58 7**	.64 7**	1
**. La correlación es significativa en el nivel 0.01 (unilateral)						
*. La correlación es significativa en el nivel 0.05 (unilateral)						

Las repercusiones de la aplicación de la batería de pensamiento lógico vertieron resultados en etapa formal de acuerdo con la prueba de correlación de Pearson, que demuestra que las variables se correlacionan fuertemente entre sí. Esto podría interpretarse como una fortaleza colectiva en el pensamiento lógico de los adolescentes evaluados.

DISCUSIÓN

De la etapa diagnóstica aplicada a los docentes se logró determinar que ellos no siempre aplican los procesos didácticos creativos en la enseñanza y aprendizaje. Con base en esta investigación, surge el siguiente análisis: respecto al criterio de reflexión de las posibles soluciones, se manifiesta un porcentaje medio de aplicación, algo preocupante, ya que la faceta reflexiva implica que el profesor facilite y promueva una reflexión constante de los estudiantes sobre cómo asimilan, cómo pueden aprender mejor y con qué recursos, además de brindar herramientas y oportunidades para planificar, monitorear y evaluar su propio proceso.

Con lo expuesto anteriormente, podemos citar a Prieto, M. N. (2021): (...) "La reflexión supone una capacidad, una consciencia de nuestras acciones, un proceso que es enriquecedor si permite las transformaciones en nuestras prácticas cotidianas para la mejora de los procesos de enseñanza y aprendizaje" (p. 101).

Por otro lado, Delgado (2019) manifiesta que: "Las reflexiones de los alumnos pueden ayudar a los maestros a modificar y planificar lecciones futuras, ver qué estrategias están ayudando y qué alumnos necesitan atención adicional y qué conexiones establecen entre la lección y lo que ven fuera del aula" (párr. 14).

Con relación al criterio sobre el recurso de las preguntas para explorar los problemas, se puso de relieve que siempre las formulan un porcentaje mínimo de profesores. En la enseñanza de las matemáticas, las preguntas son un instrumento de suma importancia para el desarrollo del pensamiento lógico, por lo que se aplaude la gran labor del docente para generar espacios de discusión o formulación de preguntas de manera personal en torno al tema tratado. Se podría sugerir que, para la aplicación de

las destrezas o estrategias, el profesorado debe de tener en cuenta la formulación de preguntas, ya que es un modo de generar un diálogo con los estudiantes y, a la vez, propiciar un ambiente de confianza para que ellos puedan contestar sin ningún temor.

Al respecto, Ordoñez, Coraisaca, y Espinoza (2020) opinan que:

Hacer buenas preguntas le permite al maestro medir el entendimiento de los estudiantes. Cuando responden, el maestro puede evaluar lo que el grupo entiende y lo que no. "Usted obtiene esta medida de sus estudiantes al escuchar las respuestas que dan a sus preguntas". Un maestro puede enseñar por arriba o por abajo del nivel del conocimiento de los estudiantes, lo cual, en cualquier caso, causa el aburrimiento. La respuesta de los alumnos le permite al maestro hacer un uso óptimo del tiempo asignado al cubrir claramente los puntos que no han sido entendidos. Esto también hace que los estudiantes entiendan los principios que se están enseñando (p. 227).

En cuanto al criterio de metarreflexión del proceso de resolución de problemas, se puede decir que los docentes de matemáticas lo adoptan en un porcentaje mínimo, aunque un número razonable de ellos lo hace con frecuencia. La reflexión está siempre presente durante la interacción del estudiante y el profesor, pues establece una relación mediática con el conocimiento. Es crucial crear un ambiente de tranquilidad para facilitar la concentración a la hora de plantear el análisis de un problema.

Carrión (2019) asevera que:

La estructura de resolución de problemas en el aula implica como acción principal una demostración por parte del docente, quien plantea un problema y desarrolla a continuación la solución del mismo como modelo. Los alumnos, por su parte, repiten la solución presentada por el profesor y luego aplican idénticos procedimientos a la solución de problemas similares. En este último caso, el profesor evalúa la respuesta de los alumnos y dice si es correcta o no (p. 467).

Dentro del proceso de aprendizaje de los estudiantes es vital que el docente sepa explicar los pasos que han de seguirse en la resolución de un problema. Esto se hará mediante un orden jerárquico y sin omitir ciertas pautas de resolución, lo que supone que el alumno se apropie de su propio conocimiento.

En vista del criterio de nuevos conceptos y explicaciones, se apreció que un porcentaje mínimo de los docentes lo aprovechan. Al limitarlos, estamos evitando que los estudiantes puedan indagar, investigar, proponer o simplemente no aplicar estrategias para la solución de un problema.

Desde la perspectiva de Barrera, Reyes, Campos y Rodríguez (2021): "La resolución de problemas es el medio ideal para aprender matemáticas, ya que los estudiantes, en su fase de formación, pueden realizar experimentos con objetos matemáticos, formular y justificar conjeturas, así como plantear nuevas situaciones problemáticas o interrogantes, actividades que integran los ejes experimental e inductivo de la disciplina" (p. 11).

Tras la aplicación de la batería de pensamiento lógico en etapa formal a 222 adolescentes de una institución educativa y tras comprobar sus resultados, se concluye que no existe un grado aceptable en la capacidad para resolver problemas matemáticos. Esta afirmación se corrobora con la evidencia del bajo porcentaje de docentes que no emplean siempre los procesos didácticos creativos, según los rendimientos que arrojó la indagación en el ámbito docente. Cabe resaltar que estos métodos constituyen estrategias para un aprendizaje constructivista que, con ayuda de la tecnología y materiales didácticos, son de gran ayuda para que los estudiantes generen un buen desarrollo cognitivo a través del razonamiento, la creatividad y la imaginación mediante cada contenido que se transmita en el aula.

En función de los datos obtenidos, cuando en el abordaje didáctico se estimula la función de seriación en el estudiantado, esta colabora medianamente en el progreso de las funciones de identidad, lateralidad, correspondencia y comparación. Sin embargo, ejercitar la seriación estimula directamente la clasificación. La seriación es una parte fundamental en el desarrollo de los niños, porque les ayuda a optimizar la parte cognitiva, lo que quiere decir que los estudiantes podrán establecer relaciones comparativas respecto a un sistema referencial. El uso de la creatividad en el salón de clase incentiva a mejorar las habilidades cognitivas del alumnado: relacionar, resolver, indagar e interpretar. De esta manera, el docente aportará para que ellos adquieran un mejor aprendizaje que les ayude a solucionar los problemas de la vida diaria con creatividad.

Según los datos obtenidos, la identificación favorece medianamente en los estudiantes el incremento de la clasificación. Así, además de ejercitar la identificación, también incentiva directamente el avance de la seriación y comparación. Desde este punto de vista, es de suma importancia analizar el

problema para identificar el tipo de solución más adecuada. Un docente creativo es aquel que confía en sus estudiantes y les brinda espacios de participación, les deja expresarse, cree en sus capacidades y, lo más importante, no bloquea sus ideas.

Como se desprende de los datos extraídos en la prueba de correlación de Pearson, la función de clasificación en los estudiantes ayuda de alguna manera a potenciar la identificación, lateralidad, correspondencia y comparación. No obstante, ejercitar la clasificación impulsa claramente el progreso de las dimensiones de seriación. Hoy en día, la creatividad posee una gran importancia como eje transversal en las diferentes actividades del ser humano, principalmente dentro de la educación.

De igual manera, se ha puesto de manifiesto que en la función de lateralidad en los educandos colaboran medianamente para la seriación, clasificación y correspondencia, si bien ejercitar la lateralidad motiva directamente la comparación. La lateralidad es significativa para el proceso de aprendizaje de las matemáticas, por lo que requiere de un procesamiento de información para que el estudiante mejore sus habilidades numéricas. La didáctica en la educación revela formas, métodos de enseñanza y aprendizaje, estimulando el proceso educativo en todas las etapas de formación.

Teniendo en cuenta el análisis de la tabla de funciones para el alumnado se puede ver que la correspondencia colabora medianamente para mejorar las funciones de seriación, clasificación y lateralidad. En cambio, ejercita la correspondencia, puesto que estimula directamente la comparación. La didáctica es importante en la educación porque ayuda al docente a seleccionar y utilizar los materiales que facilitan las destrezas y los indicadores de evaluación, al tiempo que favorece la reflexión sobre las diferentes estrategias de aprendizaje.

En consecuencia, se pueden detallar los datos obtenidos en la función de comparación en los educandos, dado que coadyuva relativamente a las funciones de seriación, identificación clasificación y lateralidad. Sin embargo, ejercitar la comparación incita directamente a la correspondencia. El uso de las estrategias didácticas es relevante en el marco de la enseñanza y aprendizaje porque a través de ella se pueden enseñar de diferentes formas los contenidos matemáticos y lograr un conocimiento constructivo.

Según Guaypatin, Fauta, Gálvez, Montaluis (2021):

Es importante estimular el aprendizaje de las matemáticas desde tempranas edades, ya que todas las personas nacen con las capacidades, que dependerán de la estimulación que se dé a cada persona; si se desarrolla una estimulación adecuada, las matemáticas ayudan a tener un pensamiento lógico basado en la realidad y así resolver los problemas de la vida cotidiana con las mejores soluciones y planteando nuevas propuestas o metodologías para el aprendizaje de las matemáticas (pp. 108-109).

A partir de los hallazgos analizados se constata la conveniencia de los procesos didácticos creativos en la sección de aprendizaje de las matemáticas, para familiarizarse con los problemas y ejecutar estrategias con más alcance para los estudiantes en la comprensión de conceptos y análisis de resultados.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barrera Mora, F., Reyes Rodríguez, A., Campos Nava, M., & Rodríguez Álvarez, C. (2021). *Resolución de problemas en el aprendizaje y enseñanza de las matemáticas. Pádi*, 11. 19(Especial), p. 10-17. Recuperado de: <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/icbi/article/view/icbi.v9iEspecial.7051/8272>
- Carrión, E. (2019). *El uso del juego y la metodología cooperativa en la Educación Superior: una alternativa para la enseñanza creativa*. Universidad Camilo José Cela, 23, 70-97. doi. Recuperado de: <http://dx.doi.org/10.6035/Artseduc.a.2019.23.4>
- Celi Rojas, S. Z., Quilca Terán, M. S., Sánchez, V. C., & Paladines Benítez, M. d. (julio-septiembre de 2021). Estrategias didácticas para el desarrollo del pensamiento lógico. *Horizontes. Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 5(19), 834. Recuperado de: <http://www.scielo.org.bo/pdf/hrce/v5n19/2616-7964-hrce-5-19-826.pdf>
- Delgado, P. (2019). *Profundizando en el conocimiento: la reflexión como herramienta de aprendizaje. La reflexión ayuda al alumno a organizarse, comunicar sus pensamientos y comprender si realmente entienden un tema*. Instituto para el Futuro de la Educación, Monterrey. Números (en línea). Recuperado de: <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/32854>

- Delgado, C. (2022). Estrategias didácticas para fortalecer el pensamiento creativo en el aula. Un estudio metaanalítico. *Revista Innova Educación*, 4(1), 56. Recuperado de: <https://www.revistainnovaeducacion.com/index.php/rie/article/view/392>.
- Guaypatin Pico OA, Fauta Ramos SL, Gálvez Cisneros XA, Montaluis D. *La influencia de la matemática en el desarrollo del pensamiento*. bol.redipe [Internet]. 11 de julio de 2021 [citado 21 de noviembre de 2021];10(7):106-12. Recuperado de: <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/1352>
- López Díaz, R. A.-C. (2017). Estrategias de la enseñanza creativa. Bogotá: Universidad de La Salle. P.1-253 Disponible en: <http://biblioteca.clacso.edu.ar/Columbia/fce-unisalle/20180225093550/estrategiasen.pdf>
- Medina, 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>
- Ministerio de Educación de Ecuador (2016). *Currículo de EGB, BGU de matemática*. Ministerio de Educación: Ecuador. Recuperado de: https://educacion.gob.ec/wpcontent/uploads/downloads/2016/03/MATE_COMPLETO.pdf
- Molina Suárez del Villar, B. (2020). Procedimientos didácticos para el desarrollo de la habilidad de producción textual. *Revista Espacio Logopédico.com*. Recuperado de: <https://www.espaciologopedico.com/revista/articulo/3643/procedimientos-didacticos-para-el-desarrollo-de-la-habilidad-de-produccion-textual-parte-i.html>
- Ordoñez Pardo, J. C., Coraisaca Quituzaca, E. C., & Espinoza Freire, E. E. (2020). "¿Se emplean recursos didácticos en la enseñanza de matemáticas en la educación básica elemental? Un estudio de caso". *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 3(3), 48-55. Recuperado de: <https://remca.umet.edu.ec/index.php/REMCA/article/view/309>
- PISA. España (2018). Instituto Nacional de Evaluación Educativa: informe del programa internacional para la Evaluación de Estudiantes. PISA: España. Recuperado de: <https://www.educacionyfp.gob.es/informacion/evaluaciones-internacionales/pisa/pisa-2018.html>
- Prieto, N. M. N. (2021). La reflexión en el proceso de formación docente: una cuestión tan necesaria. *Huellas*, 25(1), 93-110. Recuperado a partir de <https://cerac.unlpam.edu.ar/index.php/huellas/article/view/5448>
- Ramírez Tarazona, J. V., & Rincón Sánchez, A. E. (Julio/diciembre de 2019). Genealogía del pensamiento creativo y su necesidad en la realidad universitaria. *Sophia-Educación*, 15(2), 93. <https://revistas.ugca.edu.co/index.php/sophia/article/view/946/1476>

Trejo González, H. (2018). Herramientas tecnológicas para el diseño de materiales visuales en entornos educativos. *Sincronía*, 74, 619.
Obtenido de:

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6751956>
<https://www.redalyc.org/jatsRepo/5138/513855742031/513855742031.pdf>

¹De acuerdo con el informe PISA-D Ecuador" el nivel de desempeño básico implica que los estudiantes saben interpretar y reconocer situaciones en contextos que solo requieren una inferencia directa. Los estudiantes de este nivel pueden extraer información de una única fuente y usar un único modo de representación. Los estudiantes pueden utilizar algoritmos, fórmulas, procedimientos o convenciones de nivel básico para resolver problemas que contengan números enteros. Son capaces de hacer interpretaciones literales de los resultados" (INEVAL-OCDE, 2018, p. 37).

Conflicto de intereses:

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

Contribución de los autores:

Los autores participaron en la redacción del trabajo y análisis de los documentos.



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional

Copyright (c) Lázaro Arsenio Artilles Vargas, Armando Acosta Iglesias, Liset Veitía Mederos