

### **Estrategia metodológica basada en la resolución de problemas para la enseñanza del razonamiento lógico-matemático**

Estrategia basada en la resolución de problemas para la enseñanza del razonamiento lógico-matemático

AUTORES: Saulo Patricio Cobeña Moreira<sup>1</sup>

Francisco Omar Cedeño Loor<sup>2</sup>

DIRECCIÓN PARA CORRESPONDENCIA: [scobena1411@utm.edu.ec](mailto:scobena1411@utm.edu.ec)

Fecha de recepción: 10 - 08 - 2022

Fecha de aceptación: 25 - 10 - 2022

#### RESUMEN

El aprendizaje de la matemática ha sido cuestionado a lo largo del tiempo, por los resultados, por el proceso, por los factores intervinientes y demás; en todos los escenarios y circunstancias se apunta siempre al trabajo del docente como el determinante, y en el caso del desarrollo del razonamiento lógico se apunta al docente como el gestor del proceso mediante estrategias metodológicas. En la gama existente se resalta las que se relacionan con la resolución de problemas, el Aprendizaje basado en Problemas y la gamificación, como metodología que brinda la oportunidad para pensar, plantear, reformular, estar en contacto con la realidad, compartir criterios, constatar posibilidades, que aunado a otras habilidades más potencian el razonamiento en los estudiantes.

PALABRAS CLAVE: estrategia; razonamiento; lógica; aprendizaje.

### **Methodological strategy based on problem solving for teaching logical-mathematical reasoning**

#### ABSTRACT

The learning of mathematics has been questioned over time, due to the results of the process, the intervening factors and others; In all scenarios and circumstances, the teachers work is always pointed out as the determining factor, and in the case of development of logical reasoning, the teacher is pointed out as the manager of the process through methodological strategies. In the existing range, those related to the problem solving, problem-based learning and gamification stand out as a methodology that provides the opportunity to

<sup>1</sup> Estudiante de Maestría. Instituto de Posgrado. Universidad Técnica de Manabí. Portoviejo, Ecuador. E-mail: [scobena1411@utm.edu.ec](mailto:scobena1411@utm.edu.ec) Código ORCID <https://orcid.org/0000-0002-8335-4634>

<sup>2</sup> Doctor en Educación. Docente Investigador del Instituto de Ciencias Básicas. Universidad Técnica de Manabí. Ecuador. E-mail: [francisco.cedeno@utm.edu.ec](mailto:francisco.cedeno@utm.edu.ec) Código ORCID <https://orcid.org/0000-0001-7545-2472>

think, propose, reformulate, be in contact with reality share criteria, verify possibilities together with other skills, enhance reasoning in students.

KEYWORDS: strategy; reasoning; logic; learning.

## INTRODUCCIÓN

La matemática en los últimos tiempos se ha convertido en una herramienta que se encarga de proporcionar al estudiante una estructura lógica y destrezas para resolver problemas cotidianos (Canal mgvalcontre, 2013). Con la primera, es decir con la estructura lógica, se desarrolla el pensamiento mediante las operaciones intelectuales como la inducción, deducción, análisis, síntesis, etc. En la segunda se determina la toma de decisiones antes las hipótesis generadas al confrontar un problema vivencial.

No obstante, esta matemática aplicada en la vida cotidiana no es fácil de encontrarla, ni de entenderla, además no es percibida por todos de la misma manera, tiene por tanto un doble propósito: comprensión de la situación vivencial y captar de las situaciones reales la inspiración para aprender matemática (Palmer, 2018).

Los modelos pedagógicos vigentes apuestan a una educación de calidad que desarrolle en los estudiantes las destrezas y habilidades necesarias no solo para alcanzar conocimientos sino para desarrollarse integralmente y de esta manera puedan desenvolverse en una sociedad que cada vez es más exigente. No obstante, lo que se percibe hasta el momento, al menos en nuestro contexto es una disparidad entre lo que se requiere a lo que existe, y más bien se observa un “descontento generalizado en el campo de la enseñanza” (Magazine, 2014 citado en Suárez, Carlin, Sánchez y Ruano, 2017)

Siendo el razonamiento lógico parte de esas destrezas y habilidades que logran en el ser humano la capacidad de aprendizaje y desarrollo, es entonces imprescindible que los docentes la incluyan dentro de las prioridades cognitivas de la planificación y programa de estudios.

Según Terry y Cooley (2020) América Latina se encuentra en riesgo, al haberse ubicado en el nivel 1 (ranking más bajo) en las pruebas PISA- 2018 en esta asignatura. Si bien es cierto, Ecuador no participó en dicha prueba en esa ocasión, pero se conoce que, en anteriores, tal es el caso de la prueba PISA-D del 2017 obtuvo una nota de 377 puntos, con los cuales no llegaba ni a la nota promedio que contemplaba 490 puntos (Ministerio de Educación, 2019)

Por otra parte, las pruebas denominadas SER que se aplican en Ecuador a instituciones, docentes y estudiantes, reflejaron en el año 2016-2017 y 2017-2018 que la asignatura de menor puntuación obtenida fue Matemática y que un porcentaje superior al 50% de los estudiantes alcanzaron un nivel insuficiente (Instituto Nacional de Evaluación Educativa, 2018)

Siguiendo la misma línea de análisis estadístico, en Manabí, el desempeño general de los estudiantes de Educación General Básica en todas las

asignaturas evaluadas, en la cual está incluida Matemática, alcanzó el 45,7% de notas insuficientes.

La investigación a desarrollarse tendrá lugar en la Unidad Educativa Fiscal Miguel Iturralde, institución educativa de sostenimiento gubernamental, ubicada en la zona urbana del cantón Portoviejo, provincia de Manabí del Ecuador. Aquí, a pesar de ser una institución considerada emblemática, al igual que en la mayoría de las instituciones de esta zona geográfica, los estudiantes presentan dificultades relacionadas con la asignatura de Matemática, específicamente en el razonamiento lógico matemático, lo cual se evidencia en los procesos de enseñanza aprendizaje, en las quejas de los docentes que se hacen cargo de un nuevo grupo y en las evaluaciones diagnósticas, formativas como sumativas que los docentes de cada año escolar realizan a los estudiantes.

De manera particular, los estudiantes de 6to y 7mo grado que constituyen la población de la presente investigación tienen inconvenientes en esta área de aprendizaje debido a factores internos y externos donde resaltan la apatía a la asignatura, la escasa comprensión a los procesos y operaciones matemáticas, y la falta de pedagogía conjuntamente con una acertada intervención metodológica de parte de los docentes. Por esta razón, se planteó lo siguiente como el problema científico que orienta la presente investigación: ¿Cómo contribuirá la implementación de estrategias metodológicas basadas en la resolución de problemas para la enseñanza del razonamiento lógico en los estudiantes del 6° y 7° grado de educación general básica en la Unidad Educativa Fiscal Miguel Iturralde?

Por lo expuesto, el presente estudio se centró en fortalecer estas debilidades mediante la enseñanza del razonamiento lógico considerado como una de las aristas que permiten al estudiante ser hábil y capaz de relacionar la forma abstracta de los números y operar con ellos, por lo cual el objetivo general consistió en implementar una guía metodológica con estrategias didácticas basadas en la resolución de problemas para desarrollar el razonamiento lógico que permita mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje en los estudiantes del sexto y séptimo grado de la institución en mención.

## DESARROLLO

Gardner (1987) cuestionó que el ser humano posea una sola inteligencia, y plantea por lo contrario el uso de múltiples inteligencias, entre ellas la lógica matemática, una de las más complejas en cuanto a su estructuración, la cual permite el dominio de los números, de las relaciones lógicas, las proposiciones, cálculos estadísticos y la resolución de problemas (Mamani, 2020).

El pensamiento lógico matemático tiene un rol importante al integrar el conocimiento físico y lógico para ser asimilado por el hombre, esto es una construcción de la experiencia adquirida en el manejo de cosas cotidianas y simples (Reyes, 2021).

Dentro de los procesos matemáticos considerados por National Council of Teachers of Mathematics (2000), el primero es la resolución de problemas seguido del razonamiento y prueba, llevando a los estudiantes a pensar, crear alternativas de solución, y a valorar el sentido de las matemáticas respectivamente (Alsina y Coronata, 2014).

No obstante, lo que afirman Jaramillo y Puga (2016) tiene un alto alcance al relacionar dichos procesos y a involucrarlos imprescindiblemente en el quehacer cotidiano, consideran al razonamiento lógico como un recurso en la resolución de problemas debido a todas las habilidades cognitivas que operan de manera intrínseca para alcanzarlo.

Desde esta perspectiva, la importancia del razonamiento lógico es además una necesidad en los estudiantes para estar formados integralmente, se considera en el proceso de aprendizaje de gran utilidad para que los niños puedan expresar los conocimientos en las experiencias de formación educativa, corresponde a un trabajo en conjunto de la comunidad educativa en aras de ayudarlo con estrategias metodológicas a entender todo lo que observa (Lugo, Vilchez y Romero, 2019)

En el proceso de aprendizaje de la asignatura de matemática se deben buscar las alternativas necesarias para fomentar en el estudiante el interés en la adquisición y puesta en práctica de conocimiento. La forma como se dé el conocimiento, el procedimiento que se utilice para llegar al estudiante se establece a través de las estrategias didácticas. En este sentido, Ortega et al., (2014) sostienen que el procedimiento que se utiliza por el docente para promover el aprendizaje se denomina estrategias didácticas para la enseñanza.

Machado y Montes (2011) mencionan a las estrategias como acciones y procedimientos que se plasman a través de tácticas, ya que son amplias, en un nivel macro, mientras que las tácticas son puntualizadas, aterrizan en un nivel micro.

A criterio de Díaz & Hernández (citados en Farrach, 2017) las estrategias son recursos de la práctica docente que se utiliza con el fin primordial educativo: conseguir aprendizajes. Ahora bien, se espera que estos sean de gran significatividad para el estudiante, lo que supone, por tanto, cualquier acción a favor de promover el aprendizaje de los individuos es una estrategia, sin embargo, no debe ser implementada al azar, sino responder a las necesidades educativas institucionales, áulicas y propias de cada educando.

Desarrollarla mediante una estrategia que sea efectiva, capaz de lograr en el estudiante el dominio del razonamiento lógico es un proceso, existen diversos caminos, sin embargo, para efectos de la investigación se precisan la resolución de problemas según Polya, el aprendizaje basado en problemas y la gamificación.

Según Leal y Bong (2015) la resolución de problemas es un proceso matemático que permite el desarrollo del pensamiento lógico, pero ¿en qué consiste la

resolución de problemas?, para ello se debe empezar desde lo que argumenta Mancera (2000), un problema es una situación que orilla al estudiante a pensar.

Desde este abordaje, cabe ubicar el contexto educativo, en donde es el docente quien propicia la situación a través del planteamiento de problemas para llegar a la resolución del mismo (Rodríguez, García y Lozano, 2015)

Para la resolución de problemas según Pólya (1979) hay que buscar acciones, aunque éstas no llevan inmediatamente al objetivo, es decir se pasa por un proceso, en el cual se puede reajustar y hasta reformular el problema para llegar a una mejor comprensión.

Determina además este autor como estrategia metodológica el aprendizaje de la matemática vinculado a la resolución de problemas, puesto que, a partir de su propuesta orienta de manera productiva el razonamiento operativo en situaciones vivenciales. Por su parte, siguiendo un orden lógico considera 4 momentos que se contemplan para resolver problemas. Los mismos que se declaran en el siguiente orden: comprender el problema, concebir un plan, ejecutar el plan, examinar la solución obtenida.

El aprendizaje basado en problemas es considerado un método de enseñanza innovador a través de problemas reales, complejos que promueven autoaprendizajes y aprendizajes con el trabajo colaborativo y el protagonismo de los estudiantes (Unir, 2022).

La esencia del ABP consiste en identificar, describir, analizar y resolver tales problemas, lo cual se logra mediante la interacción del docente y los estudiantes (Montante y Castaño, 2015, p.2)

El juego es una estrategia (la gamificación) que en los últimos años ha inundado el campo educativo, pues es considerado parte de la naturaleza del niño, y por tanto un escenario de aprendizaje significativo.

Respecto al razonamiento lógico y a sabiendas que todo está articulado educacionalmente se resalta lo expresado por León, Casas, Restrepo (2016) “El juego fue indudablemente el mejor aliado como estrategia didáctica para la resolución de problemas” (p.107).

López (2017) además argumenta que al ser el razonamiento lógico parte del pensamiento crítico, puede ser medido por un programa interactivo en niños de 9 a 12 años, empleando así no solo el juego como un recurso sino los recursos tecnológicos en pro de los objetivos educativos.

El estudio se realizó en la Unidad Educativa Fiscal “Miguel Iturralde”. La investigación fue no experimental, de tipo descriptiva puesto que se describe los hechos concernientes al desarrollo lógico matemático tal como fueron observados sin intervención del investigador

Se empleó el enfoque cualitativo-cuantitativo, debido a que en primera instancia se relataron los hechos desde la observación a los docentes, así

mismo desde la entrevista; por otra parte, se cuantificarán los resultados de la encuesta.

Los datos de la encuesta fueron recabados a través de un formulario elaborado en Microsoft Forms, el cual se envió por correo a los docentes de la unidad educativa, una vez recopilados los datos fueron validados por el método estadístico. También se aplicaron los métodos diagnóstico-propositivo, bibliográfico e inductivo. La entrevista se realizó por Microsoft Teams con el Coordinador del área de Matemática del Nivel Básica Media de la institución educativa.

La población del estudio estuvo conformada por 4 docentes de 6to y 7mo de Educación General Básica; los 160 estudiantes que conforman estos grados, y, por último, la integra el Coordinador del Área de Matemática del nivel básica media. Debido a que la población representó un numérico no tan extenso se consideró en su totalidad como muestra investigativa, mediante un tipo de muestreo no probabilístico, específicamente intencionado, puesto que el investigador ha seleccionado según su criterio a los participantes, ante la concurrencia de la problemática en este grupo.

Se realizó un diagnóstico en la Unidad Educativa Fiscal “Miguel Iturralde” respecto a la aplicación de las estrategias metodológicas por parte de los docentes para alcanzar el razonamiento lógico matemático de los estudiantes. Los resultados se analizan mediante la triangulación de fuentes: docentes, estudiantes y Coordinador del área de Matemática.

Respecto a los resultados obtenidos con la encuesta a los docentes, para una mayor comprensión de los mismos se agruparon a través de las siguientes dimensiones:

1. Pedagógica
2. Didáctica
3. Currículo.

Respecto a la Dimensión Pedagógica, el 100% de los docentes aseguran que es importante que los docentes dominen las estrategias metodológicas al momento del proceso de enseñanza de las matemáticas. También expuso el 50% de los participantes que siempre reciben capacitaciones sobre didácticas y metodologías en la enseñanza aprendizaje de las matemáticas, mientras que el otro 50% mencionó que solo esto sucede a veces. Por último, enfatizaron en un 100% que el nivel de ventaja de la aplicación de las estrategias metodológicas en el proceso de enseñanza aprendizaje, es alto. Lo descrito se resume en la tabla a continuación.

Tabla 1. Dimensión pedagógica.

Importancia del dominio de estrategias metodológicas	%	Capacitaciones sobre metodología y didácticas	%	Nivel de ventaja de las estrategias metodológicas	%
Si	100.0	Siempre	50.0	Alto	100.0
No	0.0	Algunas veces	50.0	Bajo	0.0
		Nunca	0.0	Ninguna	0.0

Fuente: Elaboración del autor a partir de los resultados de la aplicación de la encuesta a docentes, 2021.

La segunda dimensión de resultados se refiere a la Dimensión Didáctica. El 100% considera importante la aplicación del método de Resolución de Problemas, lo cual concuerda con que el 75% lo ubique como el método más utilizado. Sin embargo, solo el 25% de los docentes tiene un alto conocimiento de las etapas del método. Todo esto confluye en que el 25% de los estudiantes tenga un alto nivel de razonamiento lógico y un 75% alcance un nivel medio. Detalles sobre lo expuesto en la tabla 2.

Tabla 2. Dimensión Didáctica

Importancia de la aplicación del método RP	%	Método más utilizado	%	Conocimiento sobre etapas del método RP	%	Nivel de razonamiento lógico de los estudiantes	%
Si	100.0	Inductivo	0.0	Alto	25.0	Alto	25.0
No	0.0	Deductivo	0.0	Mediano	75.0	Medio	75.0
		Resolución de problemas	75.0	Bajo	0.0	Bajo	0.0
		Mixto	25.0				

Fuente: Elaboración del a partir de los resultados de la aplicación de la encuesta a docentes, 2021.

El eje 3 se direccionó a la Dimensión Curricular, se les preguntó a los encuestados sobre si dominan los componentes del currículo en el área matemática del nivel de básica media emitido por el Ministerio de Educación, los resultados fueron: el 75% tiene un dominio mediano y el porcentaje restante un dominio bajo. Se les inquirió además a los docentes participantes si empleaba en la planificación microcurricular el método de resolución de problemas para la enseñanza del razonamiento lógico de sus estudiantes, asegurando el 100% que incluye dicho método en su planificación. Expuso también el 100% que logra identificar en el currículo de matemática, las

destrezas e indicadores de evaluación que desarrollen el razonamiento lógico matemática en sus estudiantes.

Tabla 3. Dimensión Curricular

<b>Dominio de los componentes del área de M.</b>	<b>%</b>	<b>Planifica el método RP</b>	<b>%</b>	<b>Identificación de destrezas e indicadores del R.L.M.</b>	<b>%</b>
Alto	0.0	Siempre	100.0	Siempre	100.0
Mediano	75.0	Algunas veces	0.0	Algunas veces	0.0
Bajo	25.0	Nunca	0.0	Nunca	0.0
Ninguno	0.0				0.0

Fuente: Elaboración del autor a partir de los resultados de la aplicación de la encuesta a docentes, 2021.

En cuanto a la entrevista realizada al Coordinador pedagógico de la institución se determinó que la institución sigue los lineamientos pedagógicos y curriculares expedidos por el Ministerio de Educación, los cuales se reflejan en el Programa Curricular Institucional, allí se detallan las estrategias metodológicas que los docentes deben implementar en el aprendizaje de las matemáticas. Según el Coordinador del área la institución no organiza ni ejecuta con regularidad capacitaciones sobre didácticas y metodología en la enseñanza aprendizaje de las matemáticas, sin embargo, enfatiza que el Ministerio de Educación da la facilidad al docente para capacitarse en este y otros temas educativos. Por otra parte, menciona que los resultados de la institución en evaluaciones externas reflejan que aún se debe mejorar en esta área del conocimiento. Respecto al trabajo áulico de los docentes asegura que en la mayoría de las observaciones áulicas los docentes usan los métodos inductivo y mixto, solo en pocas ocasiones el método de resolución de problemas, observándose además escaso dominio del mismo por parte de algunos docentes. En cuanto al razonamiento lógico matemático reflexionó en la importancia del mismo, pero asimismo aseguró ser poco alcanzado por los estudiantes de todos los niveles de estudio, incluso hasta en los superiores por cuanto enfatiza que se debe a las debilidades de los niveles educativos inferiores.

## CONCLUSIONES

El razonamiento lógico constituye parte de las destrezas cognitivas de los estudiantes, en el caso de la educación primaria, es el umbral de su adquisición, sin embargo, es de complejidad lograrlo al no ser una fortaleza pedagógica en la formación de los docentes, así como en la práctica educativa.

Los resultados obtenidos validaron la posición de los maestros sobre la importancia del dominio de las estrategias metodológicas y sus ventajas, pese a tener escasas actualizaciones, capacitaciones y talleres de socialización como

espacios para el fortalecimiento profesional e institucional. Por otra parte, se pudo constatar la aplicación del método de resolución de problemas por parte de los docentes en la enseñanza de la matemática, aunque queda en cuestión la aplicabilidad al no conocer las etapas ni alcanzar logros totalitarios en el desarrollo del razonamiento lógico.

Las estrategias propuestas apuntan al desarrollo del Aprendizaje Basado en Problemas como la de mayor impacto en el aprendizaje y autoaprendizaje esperado por los estudiantes.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alsina, A. y Coronata, C. (2014). Los procesos matemáticos en las prácticas docentes: diseño, construcción y validación de un instrumento de evaluación. *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 3(2), 23-36. file:///C:/Users/AJ/Downloads/Dialnet-LosProcesosMatematicosEnLasPracticasDocentes-5012896.pdf

Espinoza, J. (2017). La resolución y planteamiento de problemas como estrategia metodológica en clases de matemática. *Atenas*, 3(39), 63-72. <https://www.redalyc.org/journal/4780/478055149005/478055149005.pdf>

Farrach, G. (2017). Estrategias metodológicas para fomentar la comprensión lectora. *Revista Científica De FAREM-Esteli*, (20), 5-19. <https://doi.org/10.5377/farem.v0i20.3064>

Instituto Nacional de Evaluación Educativa-INEVAL. (2018). La educación en Ecuador: logros alcanzados y nuevos desafíos. Resultados educativos 2017-2018. [http://www.evaluacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/02/CIE\\_ResultadosEducativos18\\_201901091.pdf](http://www.evaluacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/02/CIE_ResultadosEducativos18_201901091.pdf)

Jaramillo, L y Puga, L. (2016) El pensamiento lógico-abstracto como sustento para potenciar los procesos cognitivos en la educación. *Colección de Filosofía de la Educación*, 21, pp. 31-55.

Leal, S., y Bong, S. (2015). La resolución de problemas matemáticos en el contexto de los proyectos de aprendizaje. *Revista de Investigación*, 39(84), 71-93.

León, A., Casas, J. y Restrepo, G. (2016). Desarrollo del pensamiento lógico basado en resolución de problemas en niños de 4 a 5 años. *Panorama 10(19)*, 98-107. <https://journal.poligran.edu.co/index.php/panorama/article/view/831/672>

López, F. (2017). Diseño de un test interactivo para medir el nivel del pensamiento crítico en el área de razonamiento lógico matemático para niños de 9 a 12 años. (Tesis de Posgrado). file:///C:/Users/AJ/Downloads/lopez\_felipe-1.pdf

Lugo, J., Vilchez, O. y Romero, L. (2019). Didáctica y desarrollo del pensamiento lógico matemático. Un abordaje hermenéutico desde el escenario de la educación inicial. *Revista Logos Ciencia & Tecnología*, 11(3), 18-29.

Mamani, E. (2020). Nivel de inteligencia lógico matemático en alumnos de la institución educativa secundaria Santa María de la providencia Fe y Alegría 56 del distrito de San Juan del Oro, en el año 2019. (Tesis de grado). Universidad Nacional del Altiplano de Puno.

Machado, E. y Montes, N. (2011). Estrategias docentes y métodos de enseñanza-aprendizaje en la Educación Superior. *Revista Humanidades Médicas*, 11 (3), 475-488. Recuperado de <http://goo.gl/XnN7YV>

Mgvalcontre. (9 de marzo de 2013). *La Importancia de las Matemáticas para la Vida*. [Archivo de Vídeo]. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=XfHblrcKcvI>.

Ministerio de Educación. (13 de diciembre de 2019). Ecuador participó en Pisa-D en 2017. <https://educacion.gob.ec/ecuador-participo-en-pisa-d-en-2017/#:~:text=Principales%20resultados%20de%20PISA%2DD,de%20los%20dominios%20mencionados%20anteriormente.>

Montante, M., y Castaño, V. (2015). El método del aprendizaje basado en problemas como una herramienta para la enseñanza de las matemáticas. *RIDE Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 6(11). <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=498150319022>

National Council of Teachers of Mathematics (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, Va. Sevilla.

Palmer, M. (2018). Las matemáticas de la vida cotidiana. *La realidad como recurso de aprendizaje y la matemática como medio de comprensión*. Catarata. [https://www.icmat.es/divulgacion/Material\\_Divulgacion/miradas\\_matematicas/05.pdf](https://www.icmat.es/divulgacion/Material_Divulgacion/miradas_matematicas/05.pdf)

[Pólya, G. \(1979\). \*Cómo plantear y resolver problemas\*. México: Trillas.](#)

Reyes, B. (2021). Aprendizaje ubicuo en el pensamiento lógico matemático en estudiantes de la institución educativa particular San Antonio María Claret. (*Tesis de grado*). Universidad Nacional del Centro de Perú. file:///C:/Users/AJ/Downloads/T010\_70938490\_T%20(2).pdf

Suárez, D., Sánchez, M., Carlín, E. y Ruano, R. (2017). Desarrollo del pensamiento lógico y rendimiento académico de los estudiantes. *Revista Científica Dominio de las Ciencias*, 3(4), 870-901. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6325528>

Terry, A. y Coley, G. (2020). Rediseñar la educación en matemáticas. Banco Interamericano de Desarrollo. <https://www.iadb.org/es/mejorandovidas/redisenar-la-educacion-en-matematicas>.

Unir. (2022). ¿Qué es el aprendizaje basado en problemas? <https://www.unir.net/educacion/revista/aprendizaje-basado-en-problemas/>