

IMPORTANCIA DE LA APLICACIÓN DE RETOS MATEMÁTICOS PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO MATEMÁTICO EN ESTUDIANTES DE SECUNDARIA

Ofelia Rodríguez Arellano Alondra
Universidad Autónoma de Baja California, México. alondra.rodriguez@uabc.edu.mx

Gricelda Mendivil Rosas
Universidad Autónoma de Baja California, México. gmendivil@uabc.edu.mx

Diana Edlyn Arámburo Pulido
Universidad Autónoma de Baja California, México. edlyn.aramburo@uabc.edu.mx

Diana Marlene Valenzuela Cabanillas
Universidad Autónoma de Baja California, México. marlene.valenzuela@uabc.edu.mx

Resumen

El presente trabajo plasma avances de una investigación en proceso, cuyo objetivo es potencializar el pensamiento matemático mediante la aplicación de retos matemáticos a estudiantes de secundaria e identificar su nivel de comprensión lectora, para coadyuvar al desempeño académico. La metodología es de corte cuantitativo, se utilizarán dos instrumentos, cuestionario y pruebas de comprensión lectora. Este estudio contribuye al beneficio de los alumnos, porque consiste en desarrollar las competencias matemáticas, habilidades y mejorar su desempeño académico, lo cual produce un impacto positivo en la sociedad, al formar jóvenes capaces de enfrentarse a los problemas de la vida.

Palabras clave: Reto Matemático, Pensamiento Matemático, Situación a-didáctica.

1. INTRODUCCIÓN

Las instituciones educativas tienen como objetivo lograr la calidad de la educación, incrementar el aprovechamiento académico y favorecer las competencias matemáticas. Sin embargo, la interrogante sigue siendo la misma: ¿qué estrategias y métodos pueden utilizarse para lograr estos objetivos?

Lo anterior evidencia que el proceso de aprendizaje de matemáticas en los estudiantes de secundaria es de gran importancia, por eso surge la necesidad de brindar estrategias didácticas matemáticas, bien diseñadas y planteadas por el profesor que sean de relevancia para el educando (Cubero, 2014). Esto para que los estudiantes desarrollen su razonamiento y principalmente su pensamiento matemático, lo cual traerá como consecuencia el favorecimiento de competencias matemáticas y mejoras en el desempeño escolar.

Durante la clase de matemáticas se observa continuamente que al presentarle al aprendiz un problema matemático, lo primero que quiere saber es qué debe hacer, y antes de leer las instrucciones o el mismo problema acude con su maestro o con sus compañeros para preguntarles en qué consiste la actividad. En otro caso, el estudiante tiene los datos del problema, pero no sabe cuáles son los medios para resolver la situación planteada. Estas situaciones demuestran que durante la clase se requiere que el profesor haga hincapié en el análisis de datos de una situación problema, que conduzca al alumno a la reflexión, con la finalidad de que éste establezca sus rutas de acción para resolver los ejercicios que se le han propuesto.

Por tal motivo, esto se convierte en un problema de comprensión que se puede erradicar con la implementación de retos matemáticos en donde se dé énfasis en entender el problema y, con base en ello, tomar decisiones de cómo resolverlo. Si se analizan estos pasos, se observa que están estrechamente ligados con el pensamiento y razonamiento matemático, debido a que se trabajan procesos como el análisis, la argumentación de resultados y la validación de procedimientos.

Por otra parte, los colegiales presentan dificultades para concentrarse, pensar lógicamente, argumentar sus resultados y explicar ante el resto de los compañeros sus procedimientos. Estos procesos en conjunto representan aspectos importantes que contribuyen a que, en un momento dado, puedan solucionar problemas de la vida, por eso es importante formar a jóvenes que se conviertan en “personas conscientes y responsables de sus capacidades, procesos y resultados de aprendizaje” (Elosúa y García, 1993, p. 1).

Entonces, considerando las necesidades de la institución educativa observada, así como las áreas de oportunidad que se busca favorecer y desarrollar, es oportuno investigar cómo los retos matemáticos pueden contribuir a potencializar el pensamiento matemático. Al respecto, Yampufé (2009) comenta que “los procesos cognitivos tales como razonar, demostrar, argumentar, interpretar, identificar, relacionar, graficar, calcular, inferir y efectuar algoritmos” (p. 2) engloban al pensamiento matemático.

De acuerdo a lo anterior, esta investigación pretende dar respuesta a las siguientes interrogantes:

¿Cómo contribuye el uso de retos matemáticos a la potenciación del pensamiento matemático, al razonamiento, demostración y argumentación?

¿Cuál es el efecto del uso de retos matemáticos en el desarrollo de competencias matemáticas y cómo favorece el proceso de aprendizaje de las matemáticas?

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Razonamiento matemático

Se ha demostrado que las matemáticas son aplicables en el contexto próximo de toda persona, sin embargo, es relevante mostrar que la enseñanza y el aprendizaje de ellas tienen gran impacto en los individuos porque, como mencionaron Tapia y Cofré (2003), “es una ciencia deductiva que agiliza el razonamiento y forma la base estructural en que se apoyan las demás ciencias” (p. 19). De manera que se ha de aprovechar toda situación para poder potencializar estas habilidades en los escolares.

Ferrándiz, Bermejo, Sainz, Ferrando y Prieto (2008) comentan que el razonamiento lógico matemático es la capacidad que presentan los individuos para resolver problemas, realizar deducciones y fundamentar las soluciones con argumentos sólidos. Entonces es propio de los alumnos que manifiestan un buen razonamiento matemático habilidades como: emplear fórmulas en su vida diaria, experimentar, preguntar y resolver problemas lógicos.

2.2. 2.2 Situación a-didáctica

La situación a-didáctica se desprende de la Teoría de Situaciones didácticas, creada por Brousseau, quien es considerado como uno de los principales exponentes y pionero de la didáctica de la matemática, desde los años 70 (Soto, 1993). Esta teoría propone un modelo desde el cual pensar la enseñanza como un proceso centrado en la producción de los conocimientos matemáticos en el ámbito escolar y permite comprender la vinculación e interacción entre alumno, docente y los saberes matemáticos y cómo los estudiantes aprenden.

Una situación a-didáctica es un proceso que vive el educando, debido a que el docente no interviene en la resolución del problema planteado, sólo se encarga de diseñarlo y relacionarlo con un problema de la vida real, para que el estudiante pueda resolverlo haciendo uso de sus conocimientos previos y consolidar el aprendizaje del objeto matemático (Chavarría, 2006).

Por otra parte, Gómez (2015) menciona que las situaciones a-didácticas consisten en un problema en el cual no está explícitamente expuesta la intención de aprendizaje que se debe lograr, de tal manera que se busca que las decisiones que tomen los jóvenes para resolver el problema se basen en la lógica de la situación, más que en un procedimiento que se espera que lo apliquen memorísticamente.

La solución de situaciones a-didácticas permite al alumno generar hipótesis y conjeturas, ya que el docente al encargarse de proponer problemas semejantes a las situaciones de la vida real, le brinda la oportunidad de construir sus propios conocimientos (Chavarría, 2006). Aunado a lo anterior, Masachs, Camprubí y Naudi (2005) concluyeron que el estudiante al resolver satisfactoriamente el problema, crea sentimientos de confianza para enfrentarse a nuevas situaciones a-didácticas que les plantee el profesor.

2.3 Pensamiento matemático

El pensamiento matemático opera en una red compleja de conceptos, teoremas, leyes o reglas. Por eso al potenciar el pensamiento matemático también se desarrollan “procesos avanzados del pensamiento como abstracción, justificación, visualización, estimación o razonamiento bajo hipótesis” (Cantoral y Montiel, 2012, p. 20). Además, ayuda a comprender cómo el estudiante asimila la información matemática y cuál es el proceso que éste realiza, para adquirir nuevos conocimientos.

Cantoral y Montiel (2012) proponen tres perspectivas distintas para desarrollar el pensamiento matemático:

Primero se entiende como “una reflexión espontánea que los matemáticos realizan sobre la naturaleza de su conocimiento y sobre la naturaleza del proceso de descubrimiento e intervención en matemáticas” (p. 19).

Por otro lado, se concibe “como parte de un ambiente científico en el cual los conceptos y las técnicas matemáticas surgen y desarrollan en la resolución de problemas” (p. 19).

Una tercera perspectiva “considera que el pensamiento matemático se desarrolla en todas las personas en el enfrentamiento cotidiano a múltiples tareas” (p. 19), lo cual demuestra que el desarrollo de dicho pensamiento no es propio exclusivamente del trabajo que se efectúa dentro del salón de clases, en la asignatura de matemáticas.

Para esta investigación se ha considerado tomar en cuenta el segundo y tercer punto, ya que mediante la implementación de retos matemáticos, los cuales son situaciones desafiantes, se puede desarrollar el pensamiento matemático. También es interesante notar que no sólo en el aula se logra potenciarlo sino que los estudiantes, durante la elaboración de actividades diarias, es posible que adquieran nuevas habilidades, las cuales impacten sobre este pensamiento.

Desarrollar el pensamiento matemático significa potenciar habilidades cognitivas importantes dentro del aprendizaje de cualquier asignatura, en este caso, específicamente en el área de las matemáticas. De allí que el programa de estudios (SEP, 2011) indique que el desarrollo de las capacidades de razonamiento debe ser propiciado por el profesor mediante la comprensión de problemas, el cual tiene por objetivo que el escolar reflexione sobre las acciones que ha de hacer, así como explicar y argumentar el resultado que obtuvo una vez que resolvió el problema.

2.4 Retos matemáticos

De Icaza (2012) propone retos matemáticos, los cuales son considerados como lecciones finales o situaciones con el objetivo de integrar los conocimientos que se han adquirido durante un tiempo determinado. También se busca desafiar al alumno para que demuestre sus conocimientos previos y pueda consolidar estos con los nuevos aprendizajes.

Un reto matemático, como su nombre lo dice, suele ser una situación retadora o desafiante en la que el estudiante se enfrenta directamente con un problema. Pero este problema no es sencillo, ni demasiado fácil de resolver, ni imposible. Éste tiene el objetivo de modificar, ampliar o fortalecer el conocimiento matemático aprendido. Así que al diseñarlos se ha de pensar en crear una situación que motive al aprendiz a analizar, reflexionar y argumentar (SEP, 2014).

La resolución de retos matemáticos tiene una relación con el desarrollo del pensamiento matemático, puesto que también se potencian “procesos avanzados del pensamiento como abstracción, justificación, visualización, estimación o razonamiento bajo hipótesis” (Cantoral y Montiel, 2012, p. 20). También permiten que los aprendices generen ideas y cuentan con una variedad de procedimientos que pueden utilizar para resolverlo. Asimismo, facilita el trabajo de pares y sin duda apoya la comprensión lectora (SEP, 2014). Estos aspectos son indispensables para desarrollar una clase de matemáticas de forma efectiva y significativa, aparte que se motiva a los colegas a seguir aprendiendo.

Igualmente, las actividades que tienen por objetivo retar al cerebro propician que el alumno se prepare para enfrentar situaciones cotidianas y tonifica la actividad cerebral (Jensen, 2004), éste es el caso de la aplicación de retos matemáticos. De manera que más que obtener los resultados del reto, lo verdaderamente enriquecedor es el proceso que realiza el estudiante para llegar a la solución y cómo él argumenta sus resultados.

Al usar retos matemáticos para potencializar el pensamiento matemático también se favorecen las cuatro competencias matemáticas de educación básica que propone el Programa de

Estudios de Educación Básica: resuelve problema de manera autónoma, comunica información matemática, valida procedimientos y resultados y maneja técnicas eficientes (SEP, 2011). Y esto, a su vez, trae como consecuencia mejores resultados en el aprendizaje de matemáticas. Además como señala Jensen (2004) “el mejor modo de desarrollar el cerebro es a través de la resolución de problemas desafiantes” (p. 57).

3. MÉTODO

Se ha seleccionado como metodología para este estudio el enfoque cuantitativo, puesto que ofrece la posibilidad de generalizar los resultados de manera amplia y brinda la posibilidad para comparar los resultados obtenidos con estudios similares que se han realizado anteriormente (Hernández, Fernández y Baptista, 2010). Se caracteriza por ser una investigación explicativa y exploratoria. Su población de estudio son 675 estudiantes correspondientes al turno matutino, de los cuales 354 son mujeres y 321 hombres. La muestra se conforma por 74 alumnos, 36 hombres y 38 mujeres. Los cuales serán seleccionados por medio de un muestreo no probabilístico, pues se convocará a dos grupos de estudiantes, adscritos a la asignatura de Matemáticas 2, quienes cursen el segundo grado de secundaria, comprendiendo las edades de 13 a 14 años.

Los instrumentos que se utilizarán para recopilar información para este estudio serán dos, un cuestionario y una prueba de comprensión lectora, basada en la propuesta del programa PISA (2005). A continuación se describen cada uno de ellos.

El cuestionario es uno de los instrumentos “más utilizado para recabar los datos, que consiste en un conjunto de preguntas respecto de una o más variables a medir” (Hernández, Fernández y Baptista, 2010, p. 217). En la investigación se aplicará un cuestionario dirigido a estudiantes de secundaria, el cual estará integrado por preguntas cerradas, basado en la siguiente escala Likert: (5) Siempre; (4) La mayoría de las veces sí; (3) Algunas veces sí, algunas veces no; (2) La mayoría de las veces no y (1) Nunca.

Los datos que arroje serán analizados de manera estadística; estos permitirán describir las características de los retos matemáticos que diseñan los profesores para potenciar el pensamiento matemático e identificar los beneficios de fortalecer el pensamiento matemático, como medio para desarrollar las competencias matemáticas y mejorar el desempeño académico.

El segundo instrumento que se usará es la prueba de comprensión lectora, ésta se caracteriza por “proporcionar al alumnado un texto relativamente corto, seguido de varias preguntas que, a su

vez, tienen varias alternativas de respuesta de entre las que el alumno debe elegir la que considere correcta” (PISA, 2005, p. 9). Para cada reactivo hay una sola respuesta considerada correcta.

Para esta prueba se utilizarán los parámetros específicos del programa nacional de lectura, registrados en el Programa PISA (2005), que a continuación se describen:

- Comprender globalmente: Capacidad de identificar la idea principal o general de un texto
- Obtener información: Capacidad para localizar y extraer una información en un texto.
- Elaborar una interpretación: Capacidad para extraer el significado y realizar inferencias a partir de la información escrita.
- Reflexionar sobre el contenido de un texto: Capacidad para relacionar el contenido de un texto con el conocimiento y las experiencias previas.
- Reflexionar sobre la estructura de un texto: Capacidad de relacionar la forma de un texto con su utilidad y con la actitud e intención del autor. (p. 7).

Estos aspectos de comprensión son el referente para distinguir las destrezas cognitivas necesarias para lograr la lectura efectiva.

En esta prueba se aplicará el texto titulado “El lago Chad” (PISA, 2005, p. 10). Se caracteriza por contener un cuadro con información gráfica. Una vez presentado el texto al alumno, se le proponen cinco preguntas, cuatro son de obtención de información y una de reflexión. “Por otro lado, se trata de un texto con gráficos y datos estadísticos lo que confirma la idea de que la lectura, por su importancia, ha de ser una actividad transversal a todas las áreas” (PISA, 2005, p. 10). En este caso la lectura está estrechamente ligada con la resolución de problemas matemáticos.

Es pertinente la aplicación de esta prueba, porque sus características se encuentran dirigidas al área de matemáticas y dentro de la investigación tiene el propósito de analizar el proceso de los alumnos de secundaria para explicar un problema, obtener los datos, justificar procedimientos y validar resultados, e identificar el nivel de comprensión lectora que presentan los estudiantes para interpretar los retos matemáticos.

4. CONCLUSIONES

Existe una amplia área de oportunidad en la investigación sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas que ha promovido buscar estrategias que den resultados favorables en la mejora educativa que se desea lograr. De allí que se haya propuesto en este estudio la implementación de retos matemáticos como estrategia para potenciar el pensamiento matemático, aunado con el análisis, la reflexión y argumentación de los resultados que obtienen los estudiantes de estas situaciones desafiantes.

El marco teórico, las acciones e instrumentos que se usarán en esta investigación son muestra del aporte que se hará a la suma de investigaciones relacionadas con el fortalecimiento del pensamiento matemático, debido a que se considera un aspecto importante que reforzar constantemente para llegar al logro del aprendizaje de matemáticas.

Finalmente se destaca que este trabajo promueve el diseño de retos matemáticos, y la guía del profesor para resolverlos, como medio para facilitar el aprendizaje de las matemáticas, así como preparar a los estudiantes a que adquieran habilidades y destrezas que los lleven a enfrentarse con éxito a los problemas de la vida y contribuir positivamente en la sociedad.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Cantoral, R. y Montiel, G. (2002). Desarrollo del Pensamiento Matemático: El Caso de la Visualización de Funciones. *Actas de la 15 Reunión Latinoamericana de Matemática Educativa*. Buenos Aires, Argentina: Grupo Editorial Iberoamérica.
- Chavarría, J. (2006). Teoría de las Situaciones Didácticas. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*, 1(2).
- Cubero, K. (2014). La tarea académica inteligente: valioso componente en la medición del proceso de aprendizaje. *InterSedes: Revista de las Sedes Regionales*, 15(32), 31-45.
- De Icaza, A. (2012). *Matemáticas I*. México: Santillana.
- Elosúa, M, y García, E. (1993). *Estrategias para enseñar y aprender a pensar*. Madrid: Narcea
- Ferrándiz, C., Bermejo, R., Sainz, M., Ferrando, M., y Prieto, M. (2008). Estudio del razonamiento lógico-matemático desde el modelo de las inteligencias múltiples. *Anales de psicología*, 24(2), 213-222.
- Gómez, I. (2000). *Matemática Emocional. Los efectos en el aprendizaje matemático*. España: Narcea
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2010). *Metodología de la Investigación. (5ta edición)*. D.F, México: Mc Graw Hill.
- Jensen, E. (2004). *Cerebro y aprendizaje: competencias e implicaciones educativas*. Madrid: Narcea SA Ediciones.

- Masachs, A., Camprubí G. y Naudi, M. (2005). *El aprendizaje significativo en la resolución de problemas matemáticos*. Recuperado de: <http://www.unne.edu.ar/unnevieja/Web/cyt/com2005/9-Educacion/D-013.pdf>
- Programa PISA. (2005). *Pruebas de comprensión lectora*. Recuperado de: <http://www.mecd.gob.es/dctm/evaluacion/internacional/pisa2000cuadlectura3.pdf?documentId=0901e72b80110627>
- Secretaría de Educación Pública (SEP) (2011). *Programa de estudios de Educación Básica*. México: Autor.
- Soto, M. (1993). Didáctica de las Matemáticas. *Revista de la Facultad de Educación Universidad de Castilla*, (8), 173-192. Disponible en: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2282535>
- Tapia, A., & Cofré A. (2003). *Cómo desarrollar el razonamiento lógico matemático (3ra edición)*. Santiago: Editorial Universitaria.
- Yampufé, C. (2009). *Apuntes acerca del pensamiento matemático*. Recuperado de: <https://gaebc.files.wordpress.com/2012/05/apuntes-acerca-del-pensamiento-matematico.pdf>