



Estrategias para la resolución de problemas matemáticos básicos en medicina e ingeniería

Valery Dahian **Liriano** Cruz
Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra
República Dominicana
vd.liriano@ce.pucmm.edu.do
Glory Bel **Pérez** Reyes
Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra
República Dominicana
gb.perez@ce.pucmm.edu.do

Resumen

La resolución de problemas matemáticos básicos, especialmente aquellos relacionados con álgebra, representa un desafío significativo para los estudiantes de medicina e ingeniería, particularmente para aquellos que no han recibido una formación sólida en Matemáticas. Este taller tiene como propósito analizar los errores más comunes en la interpretación y resolución de problemas, ofreciendo estrategias eficaces para mejorar la comprensión lectora y la precisión en los cálculos. A través de metodologías activas y recursos prácticos, se fomentará un aprendizaje participativo que permita a los asistentes observar cómo es posible mejorar las habilidades matemáticas fundamentales en los estudiantes, facilitando su aplicación en contextos profesionales y académicos.

Palabras clave: Comprensión lectora; Educación Matemática; Educación Superior; Estrategias didácticas; Modelización matemática; República Dominicana; Resolución de problemas.

Introducción

En el quehacer de los docentes de Matemáticas desarrollar en los estudiantes habilidades para la resolución de problemas de aplicación ha sido y sigue siendo un área que representa grandes retos y dificultades. Esto se debe a que no basta con la enseñanza de conceptos y

procedimientos; es necesario fomentar el pensamiento crítico, la creatividad y la capacidad de enfrentar situaciones nuevas con estrategias y herramientas adecuadas.

Al impartir asignaturas de Matemáticas básicas dedicadas a carreras particulares es más evidente como los problemas no se presentan vinculados a algoritmos concretos, si no que se encuentran relacionados particularmente a la carrera en la que el estudiante se está formando.

La propia naturaleza de los problemas requiere que el estudiante posea conocimientos del área combinados con estrategias psicológicas como la concentración, confianza y creatividad.

Es importante reconocer que se transmiten estos conocimientos a los alumnos, no a partir de una fórmula mágica que aplica a todos los problemas, sino practicando las Matemáticas y observando cómo las practican otros. Así los estudiantes aprenden analizar los problemas desde una perspectiva objetiva y entusiasta. Trabajar con problemas clásicos y descubrir en qué medida pueden ayudarles a investigar sobre otros relacionados a su carrera. Aprender a no rendirse y a convertir los errores y fallos en nuevas oportunidades para seguir investigando es al fin y al cabo lo que debemos fomentar como docentes.

Definición y relevancia del tema a desarrollar en el taller

En las últimas décadas, uno de los principales objetivos de las instituciones de educación superior en el mundo ha sido desarrollar el pensamiento crítico en los estudiantes, es decir, formar alumnos capaces de argumentar sus ideas, evaluar lo expuesto por los otros y razonar con rigor científico en cualquier asignatura curricular, pero fundamentalmente capaces de tomar decisiones sólidas y resolver problemas de manera eficaz. Proyectos educativos particulares señalan abiertamente que la formación de los estudiantes universitarios debe estar orientada a desarrollar habilidades reflexivas, críticas y de investigación que fortalezcan su voluntad de indagar y conocer. (Alvarado, 2014)

Para Sternberg, Polyá, Pozo y Boisvert, citados por Laiton (2011: 56), la solución de problemas es un proceso organizado mentalmente que requiere, a su vez, de una elevada complejidad y profundidad en las etapas que inducen a la respuesta; las actividades mentales, conductuales y hasta afectivas están implicadas en el proceso; enseñar a resolver problemas implica dotar a los alumnos de destrezas y estrategias eficaces, así como la creación de hábitos y actitudes para encontrar la respuesta.

Woodworth y Schlosberg (1987) plantean que existe un problema cuando un individuo tiene un objetivo pero no tiene una visión clara para conseguirlo.

La resolución de problemas matemáticos implica una serie de procesos cognitivos que pueden verse afectados por diversos factores. Según Juidías y Rodríguez (2007), estos factores pueden ser relativos al problema, relativos al estudiante que resuelve el problema o relativos al contexto en que el alumno aprende y resuelve el problema matemático.

Entre los factores mencionados anteriormente es importante destacar los siguientes aspectos:

Comprensión del lenguaje en que se expresa el enunciado: el lenguaje matemático mantiene semejanzas y diferencias con el lenguaje cotidiano se diferencian principalmente en el hecho que el lenguaje matemático exige precisión a la hora de expresar los conceptos y en cuanto a la ausencia de expresiones personales y juicios de valor. En el lenguaje cotidiano, una misma idea puede expresarse de muchas formas, mientras que en Matemáticas los términos tienen un significado único y preciso. Si un estudiante no está familiarizado con el significado exacto de ciertos términos o símbolos, puede malinterpretar la pregunta o no saber qué se le está pidiendo.

El tipo de problema que hay que resolver: No todos los problemas suponen el mismo grado de dificultad a la hora de resolverlos, ya que su complejidad depende de varios factores, como la cantidad de conceptos involucrados, el nivel de abstracción requerido y la familiaridad del estudiante con el contexto del problema. Algunos problemas pueden resolverse aplicando directamente una fórmula conocida, mientras que otros requieren un análisis más profundo, descomposición en sub-problemas o la combinación de múltiples estrategias. Además, la presencia de datos irrelevantes, la formulación del enunciado o la necesidad de interpretar información en diferentes formatos (como gráficos, tablas o ecuaciones) pueden aumentar la dificultad.

Actitudes: Quiles (1993) define las actitudes como predisposiciones aprendidas que nos llevan a actuar de una forma determinada ante personas y situaciones. La actitud es un factor clave al momento de resolver un problema de aplicación porque influye directamente en la manera en que el estudiante enfrenta el desafío, busca estrategias y persiste hasta encontrar una solución.

Contexto sociocultural donde las Matemáticas se enseñan y aprenden: El día a día del estudiante afecta aquellos aspectos que el estudiante considera importantes o interesantes de resolver por ende afectará el nivel de esfuerzo que el estudiante dedicará a resolver el problema.

En este taller se busca analizar los errores comunes en la resolución de problemas matemáticos básicos en las áreas de medicina e ingeniería, presentar estrategias para solucionarlos para mejorar la comprensión lectora y la precisión en los cálculos, con el trabajo en grupos y foros de discusión.

Referencial teórico

Elementos conceptuales y metodológicos sobre problemas de aplicación

La didáctica de la Matemática en el contexto de las ciencias tiene como objetivo desarrollar la competencia matemática en los estudiantes, permitiéndoles resolver problemas en diversos ámbitos de su formación y vida profesional, destacando la importancia de aplicar el conocimiento matemático en otras áreas del saber.

Según Trejo, et al. (2013) el profesor puede evaluar los logros del estudiante al momento de resolver problemas de aplicación tomando en cuenta los siguientes aspectos:

- Pensar matemáticamente: Descubrir regularidades y Utilizar la inducción como estrategia de resolución de un problema.
- Plantear y resolver problemas matemáticos: Traducir al lenguaje algebraico los enunciados verbales de problemas, Interpretar el resultado de un problema en el contexto en que se enuncio, Perseverar en la búsqueda de soluciones y Comprobar la validez del resultado del problema.
- Utilizar los símbolos matemáticos: Expresar mediante el lenguaje algebraico una propiedad, relación o regularidad, Tránsito entre diferentes representaciones matemáticas, Aplicar las técnicas de manipulación de expresiones algebraicas.
- Comunicarse con las Matemáticas y comunicarse sobre Matemáticas: Precisión del lenguaje utilizado para expresar las estrategias y razonamientos utilizados en la resolución del problema.

Estrategias para mejorar las habilidades de resolución de problemas de aplicación

La resolución de problemas constituye una habilidad fundamental en el aprendizaje de las Matemáticas, especialmente en contextos donde se requiere aplicar conceptos teóricos a situaciones reales. Sin embargo, este proceso suele representar un desafío para muchos estudiantes debido a la complejidad de interpretar enunciados, seleccionar las herramientas matemáticas adecuadas y organizar de forma lógica sus procedimientos. Por esta razón, es crucial implementar estrategias didácticas que fortalezcan el razonamiento matemático, promuevan la comprensión profunda de los conceptos y faciliten el desarrollo de habilidades analíticas.

Algunas estrategias que es posible implementar en el aula de clases que tendrán un efecto notable y significativo en el progreso de los estudiantes son (Fuente propia del estudio):

- Estrategias para extraer información clave.
- Uso de organizadores gráficos y diagramas.
- Estrategias para evitar errores en cálculos y operaciones: importancia del orden de operaciones.
- Uso de estimaciones y verificaciones.

Estrategia para desarrollar el taller

Metodología

Trabajo en grupos y foro de discusión: Estas estrategias fomentan el aprendizaje colaborativo y permiten que los participantes compartan experiencias y estrategias efectivas.

Agenda del taller

Fase 1 (20 min): Presentación y contexto. Se introduce el objetivo del taller, destacando la importancia de la resolución de problemas en la Educación Matemática y las dificultades comunes que enfrentan los estudiantes. Se explican las razones por las cuales la comprensión de los enunciados y la correcta interpretación de los conceptos son fundamentales es esencial para

resolver problemas, así como las dificultades de lenguaje matemático, la actitud frente a los desafíos y las estrategias necesarias para superarlas. Se establece el propósito de analizar y mejorar estas habilidades, y se presenta un panorama general del taller, incluyendo los objetivos y las expectativas de participación de los asistentes.

Fase 2 (30 min): Análisis de casos y errores frecuentes. En esta fase, los participantes analizan diversos casos de problemas matemáticos, en los que se destacan los errores más comunes cometidos por los estudiantes. Se invita a los participantes a identificar estos errores, tales como la mala interpretación de los enunciados, el uso incorrecto del lenguaje matemático o la omisión de pasos clave en la resolución. A través de una discusión grupal, se reflexiona sobre las causas subyacentes de estos errores y se identifican las estrategias necesarias para evitarlos. La actividad busca sensibilizar a los participantes sobre la importancia de una comprensión profunda y precisa del problema antes de intentar resolverlo.

Ejemplo de las actividades por presentar en el taller:

Problema de aplicación

¿Cuántas onzas de una aleación de **plata que cuesta \$6 por onza** se deben mezclar con **10 onzas de una aleación de plata que cuesta \$8** por onza para preparar una **mezcla que cuesta \$6.50 por onza**?

1. Convertir las palabras en algebra:

Cantidad de la aleación que cuesta \$6: x

Cantidad de la aleación que cuesta \$8: 10

Cantidad de la Mezcla que cuesta \$6.50: $x + 10$

2. Identificar el/los conceptos matemáticos relacionados:

Construir la tabla, recordando la relación $AC = V$

Tabla 1

Ejemplo de las actividades por presentar en el taller.

Descripción	Cantidad	Costo unitario (\$)	Valor (\$)
Aleación de plata, \$6	x	6	$6x$
Aleación de plata, \$8	10	8	$(10)(8)$
Mezcla, \$6.50	$x + 10$	6.50	$6.50(x + 10)$

Fuente: propia del estudio

Cantidad del 1er ingrediente + Cantidad del 2do ingrediente = Cantidad de la mezcla

$$\begin{aligned}
 V_1 + V_2 &= V_M \\
 6x + (10)(8) &= 6.50(x + 10) \\
 6x + 80 &= 6.50x + 65
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 6x + 80 - 6.50x &= 6.50x + 65 - 6.50x \\
 80 - 0.5x &= 65 \\
 80 - 0.5x - 80 &= 65 - 80 \\
 -0.5x &= -15 \\
 \frac{-0.5x}{-0.5} &= \frac{-15}{-0.5} \\
 x &= 30
 \end{aligned}$$

De la Aleación de plata que cuesta \$6, tenemos 30 onzas

$$x + 10 = 30 + 10 = 40$$

De la Mezcla que cuesta \$6.50, tenemos 40 onzas.

Fase 3 (40 min): Trabajo en grupos para resolver problemas y aplicar estrategias correctivas. Durante esta fase, los participantes trabajan en grupos para resolver una serie de problemas matemáticos, poniendo en práctica las estrategias correctivas aprendidas en la fase anterior. Se enfocan en la correcta extracción de información clave de los enunciados, el uso de organizadores gráficos para facilitar la comprensión y la verificación de los cálculos realizados. Además, se enfatiza la importancia de las estimaciones y la revisión de los resultados obtenidos. A lo largo de esta actividad, el facilitador ofrece asesoría personalizada a cada grupo, ayudando a corregir errores y reforzar las estrategias efectivas en la resolución de problemas.

Fase 4 (30 min): Discusión de resultados y conclusiones. Al finalizar los ejercicios prácticos, se dedica tiempo a una discusión grupal en la que cada equipo presenta sus soluciones y comparte las estrategias empleadas para abordar los problemas. Los participantes reflexionan sobre los desafíos enfrentados y las soluciones más efectivas, destacando las estrategias que mejoraron la comprensión y precisión en la resolución. El facilitador ofrece retroalimentación general y sugiere nuevas estrategias didácticas para fomentar el aprendizaje activo y la persistencia en los estudiantes. Finalmente, se cierra el taller con una reflexión sobre cómo aplicar las herramientas aprendidas en la práctica educativa diaria, promoviendo una enseñanza más efectiva de la resolución de problemas matemáticos.

Referencias y bibliografía

- Alvarado Tovar, P. E. (2014). El desarrollo del pensamiento crítico: Una necesidad en la formación de los estudiantes universitarios. *Didac*, 64, 10-17.
- Aufmann, R. N., Lockwood, V. C., & Nation, D. A. (2013). *Álgebra elemental* (8ª ed.). Cengage Learning.
- Juidías Barroso, J., & Rodríguez Ortiz, I. R. (2007). Dificultades de aprendizaje e intervención psicopedagógica en la resolución de problemas matemáticos. *Revista de Educación*, 342, 257-286.
- Laiton Poveda, I. (2011). ¿Es posible desarrollar el pensamiento crítico a través de la resolución de problemas en física mecánica? *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 8(1), 54-70.
- Quiles, M. A. N. (1993). Actitudes matemáticas y rendimiento escolar. *Comunicación, Lenguaje y Educación*, 5(18), 115-125. <https://doi.org/10.1080/02147033.1993.10821078>
- Stewart, J., Redlin, L., & Watson, S. (2012). *Precálculo: Matemáticas para el cálculo* (6ª ed.). Cengage Learning. ISBN 978-607-481-777-5.
- Trejo Trejo, E., Camarena Gallardo, P., & Trejo Trejo, N. (2013). Las matemáticas en la formación de un ingeniero: una propuesta metodológica. *Revista de Docencia Universitaria*, 11(Especial), 397-424. Recuperado de <http://red-u.net>
- Woodworth, R. S., & Schlosberg, H. (1987). *Experimental psychology* (Edición revisada). Holt, Rinehart and Winston.