



Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), mayo-junio 2025,
Volumen 9, Número 3.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i1

APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS PARA LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS EN NIVEL SUPERIOR: ¿CUÁNTO MIDE EL PEZ?

**PROBLEM-BASED LEARNING FOR TEACHING
MATHEMATICS AT THE HIGHER LEVEL: HOW LONG IS
THE FISH?**

Dr. Juan Manuel Sánchez Soto
Tecnológico de Estudios Superiores de Chalco

Dr. Fabian Hernández Beciez
Centro Universitario Valle de Chalco

Dra. Fabiola Orquídea Sánchez Hernández
Tecnológico de Estudios Superiores de Chalco

Dra. Magally Martínez Reyes
Centro Universitario Valle de Chalco

Aprendizaje basado en problemas para la enseñanza de las matemáticas en nivel superior: ¿cuánto mide el pez?

Dr. Juan Manuel Sánchez Soto¹

sotojmss@yahoo.com.mx

<https://orcid.org/0000-0003-1436-2531>

Tecnológico de Estudios Superiores de Chalco

Dr. Fabian Hernández Beciez

beciez1234@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-0267-2228>

Centro Universitario Valle de Chalco

Dra. Fabiola Orquídea Sánchez Hernández

fabiolaorquidea@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-8779-5963>

Tecnológico de Estudios Superiores de Chalco

Dra. Magally Martínez Reyes

mmreyes@hotmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-2643-6748>

Centro Universitario Valle de Chalco

RESUMEN

De manera recurrente se ha documentado la complejidad que presentan los estudiantes de nivel superior para resolver problemas, por lo que una estrategia educativa es el Aprendizaje Basado en Problemas como una alternativa educativa que incrementa el nivel cognitivo, dado que es una estrategia constructivista que permite a los estudiantes incentivar su capacidad creativa para la solución de un problema matemático. Para esta propuesta los problemas están en función de una pregunta ¿Cuánto mide el pez?, en donde la redacción del constructo es bastante simple y sencillo, evaluar el proceso creativo del alumno al desarrollar una solución al problema. El problema del pez cuenta con tres niveles: el básico, que consiste en hacer uso de las tablas de multiplicar, para este caso colocamos como ejemplo la tabla de multiplicar del número 3; el intermedio, donde se tienen que realizar conversiones de unidades del sistema lineal para lograr la solución del problema; y por último el avanzado, en donde se tiene que construir un sistema de ecuaciones lineales para obtener el resultado. En los tres casos se debe de utilizar un proceso creativo e ingenioso para realizar la solución, misma que se estará evaluando a través de una rúbrica. La cuantificación permitirá determinar el incremento del proceso cognitivo del estudiante a través de la construcción de su propia solución y por lo tanto de su propio aprendizaje.

Palabras Clave: aprendizaje basada en problemas, matemáticas, enseñanza

¹ Autor principal

Correspondencia: sotojmss@yahoo.com.mx

Problem-based learning for teaching mathematics at the higher level: how long is the fish?

ABSTRACT

The complexity of higher education students' problem-solving has been repeatedly documented. Therefore, Problem-Based Learning (PBL) is an educational alternative that increases cognitive level. It is a constructivist strategy that allows students to foster their creative capacity to solve a mathematical problem. For this proposal, the problems are based on the question "How big is the fish?" The construct is quite simple and straightforward, assessing the student's creative process in developing a solution to the problem. The fish problem has three levels: basic, which consists of using multiplication tables. In this case, we use the multiplication table for the number 3 as an example; intermediate, where unit conversions from the linear system must be performed to solve the problem; and finally, advanced, where a system of linear equations must be constructed to obtain the result. In all three cases, a creative and ingenious process must be used to develop the solution, which will be evaluated through a rubric. Quantification will allow us to determine the increase in the student's cognitive process through the construction of their own solutions and, therefore, their own learning.

Keywords: problem-based learning, mathematics, teaching

Artículo recibido 06 julio 2025

Aceptado para publicación: 07 agosto 2025



INTRODUCCIÓN

Uno de los grandes problemas en la educación en México se da por las condiciones que se implementaron desde hace un siglo, el proceso de enseñanza tradicional. El docente presenta una clase, en donde él es el experto y contiene el cúmulo de conocimiento, mientras el estudiante se encuentra solo como receptor de la información, esto coloca al alumno a su “limitada aplicación e integración del conocimiento, por ende origina el aprender de memoria los procesos” (Meza, 2019).

Dentro de los resultados de los exámenes de conocimiento y habilidades que realiza la OECD (2023) a través de la prueba de PISA (2022). En México existe un gran rezago educativo en las áreas de lectura, matemáticas y ciencias. En los últimos 20 años para el área de comprensión lectora de una puntuación de 422 en 2002 se pasó a 415 en 2022, en ciencias se mantiene constante en 410 puntos en dos décadas y en matemáticas de 385 puntos en 2002 a 395 en 2022, en donde este crecimiento de 10 punto se puede considerar significativo; sin embargo se indica que está por debajo de la media de los países que conforman la OECD, lo que implica un bajo nivel para la solución de problemas en estas tres áreas del conocimiento.

El nuevo uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) y las tecnologías del aprendizaje y el conocimiento (TAC) en el aula han permitido tener un acceso inmediato a la información, lo que forma una nueva triada en el proceso de la enseñanza, estudiante-tecnología-docente. Con ello, se busca que el estudiante tenga un proceso de aprendizaje activo dado que se tiene acceso al conocimiento de forma inmediata, pero hay que confrontarlo con la solución de problemas prácticos, para que sea capaz de percibir en la realidad, esto permitirá una solución de problemas de forma creativa, desarrollando un pensamiento crítico (Albarrán, 2021). En el área de las matemáticas es en donde los estudiantes no encuentran una utilidad de los conocimientos, por lo que se han implementado una gran variedad de estrategias es las que se encuentran los juegos serios utilizando las TIC y las TAC, permitiendo una mayor interacción de los alumnos en la solución de problemas matemáticos (Andrade, 2024).

Así mismo, la búsqueda de estrategias didácticas que permitan desarrollar en el estudiante un pensamiento crítico y creativo, se están enfocando en formular problemas en el área de las matemáticas



que permitan ver la utilidad y aplicación de las misma, lo que resulta fundamental para desarrollar la capacidad de análisis del estudiante.

El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) es un método pedagógico en donde se aprende a través de poner en conflicto las creencias o antecedentes con que cuenta un estudiante al momento de enfrentarse a un problema, el que debe de ser capaz de resolver de forma creativa y perspicaz (Palomino, 2023, p. 578), lo cual le permitirá generar las competencias adecuadas para el área específica en donde se plantee el problema; en este sentido, los conocimiento empíricos no son los suficientes para tener la capacidad de ser creativo e ingenioso en la solución de problemas (Lavado, 2023).

El proceso evolutivo marca cambios constantes, la educación no es la excepción, por lo que se deben generar nuevas estrategias educativas de acuerdo a los requerimientos de tiempo y espacio en que nos encontramos (Pacheco, 2024), esto provoca que la adquisición del conocimiento no sea suficiente para el desarrollo de una sociedad, sino el qué hacer con ese conocimiento, por tal motivo el ABP determina una solución de problemas desde una perspectiva de construir la propia solución, desarrollar la inteligencia y la creatividad es la base fundamental para establecer una o varias respuestas al problema (Guamán, 2022).

El APB para las clases en el área de las matemáticas de acuerdo con Velázquez (2021) señala las siguientes 7 fases que debe seguir el alumno para la solución del problema y Valdez (2020) propone una estrategia de 4 etapas para el APB en los docentes:

Fases de ABP para el alumno	Estrategia de enseñanza del ABP para el docente
Presentación y lectura comprensiva del escenario	Introducción
Definición del Problema	Desarrollo
Lluvia de Ideas	Ejecución
Clasificación de las ideas	Evaluación
Formulación de los objetivos de aprendizaje	
Investigación	
Presentación y discusión de los resultados	

La formación de los nuevos docentes en la enseñanza de las matemáticas usando el APB está en función del proceso constructivista, el problema debe de ser solucionado de forma creativa e interactiva entre el grupo de estudiantes (Molina, 2023).

METODOLOGÍA

El ABP en las matemáticas es un método activo en donde el estudiante desarrolla un análisis sistemático, debe de comprender el enunciado para poder plantear el método y la solución del problema, cognitivamente lo obliga a organizar, definir y analizar, lo que permite desarrollar un pensamiento crítico para la solución del problema (Mendieta, 2021).

En este trabajo se propone un problema con una estructura didáctica, en donde a partir de un reto lúdico para los estudiantes, puedan resolver el problema. Cuánto mide el pez es una estrategia lúdica que permite ver las matemáticas de una forma creativa y divertida, en donde el estudiante se pone como reto resolver el problema y éste puede ser aplicado en diferentes niveles educativos. La propuesta se desarrolla en tres niveles, el básico donde pueden aprender las tablas de multiplicar como una suma acelerada, el intermedio donde deben realizar conversiones de unidades métricas para poder solucionar el problema, aquí es fundamental el nivel de razonamiento y utilidad de las conversiones dentro del sistema de medición. Finalmente, el último nivel es el avanzado, se debe de tener conocimiento de algebra lineal para resolver el problema, pero lo más importante es la comprensión del mismo y como formular cada una de las ecuaciones para poder llegar a la solución.

Nivel básico

La cabeza de un pez mide 3 centímetros, el cuerpo mide 3 veces la cabeza y la cola mide una tercera parte de lo que mide el cuerpo. ¿Cuánto mide el pez?

Nivel intermedio

La cabeza de un pez mide 36 centímetros, el cuerpo mide 1.1 metros y la cola 130 milímetros. ¿Cuánto Mide el pez?

Nivel avanzado

Un pez mide 7 centímetros de cabeza, el cuerpo mide 2 veces la cabeza más la cola y la cola mide la mitad del cuerpo. ¿Canto mide el pez?



RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El planteamiento del problema es la parte fundamental para que el estudiante pueda entender la redacción así plantear la formulación realizar la investigación y proponer el resultado (V, 2021)

Velázquez (2021) estable 4 de sus 7 fases establece para la solución de problemas de matemáticas por ABP, ver figura 1. Yana (2025) en un estudio fenomenológico establece que las habilidades cognitivas de la comprensión lectora logran que el estudiante llegue a la meta de la comprensión del texto, permitiendo al mismo tiempo criterios de comprensión cada vez más complejos:

Figura 1. Fases determinadas para la solución de problemas de matemáticas de acuerdo a Velázquez (2021).



Para López (225) se implementa a través de una estrategia de 4 etapas:

Figura 2. Fases determinadas por Innovamat en el ABP para la enseñanza de las de matemáticas (López, 2025).



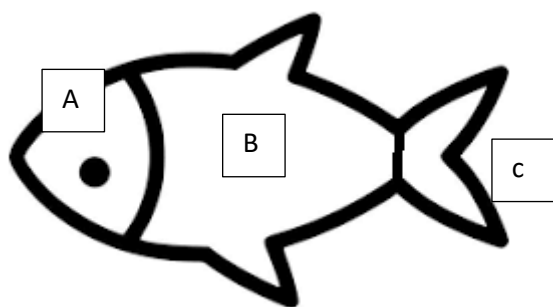
Existe una relación directa entre la solución de problemas de matemáticas y la comprensión lectora para lograr el resolver el problema, si el alumno es incapaz de comprender la lectura sobre la información de que se proporciona y lo que se pregunta en el problema será incapaz de resolverlos.

Solución de cada uno de los problemas

Nivel básico

Un pez mide la cabeza 36 centímetros, el cuerpo mide 1.1 metros y la cola 130 milímetros.

¿Cuánto Mide el pez?



¿Qué nos están preguntando?

$$D = A + B + C$$

Del problema nos indican:

A= 36 centímetros

B= 1.1 metros

C= 130 milímetros

Para la solución del presente problema se debe de tener en cuenta las unidades de transformación de medidas internacionales:

Símbolo	Nombre	Metros	Metros
Cm	centímetro	10^{-2}	0,01
Mm	milímetro	10^{-3}	0,001

Por lo que todos los trasformamos a centímetros

A = Cabeza 36 Centímetros

B = Cuerpo 1.1 metros equivalente a 110 centímetros

C = Cola 130 milímetros equivalente a 13 centímetros

Por lo que el pez mide:

$$D = A + B + C$$

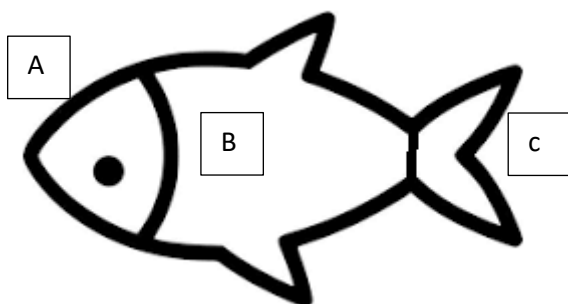
Tamaño del Pez: $36 + 110 + 13 = 159$ centímetros equivalentes a 1.59 metros

Nivel intermedio

Un pez mide 3 centímetros de la cabeza, el cuerpo mide 3 veces la cabeza y la cola mide una



tercera parte de lo que mide el cuerpo. ¿Cuánto Mide el pez?



¿Qué nos están preguntando?

$$D = A + B + C$$

Del problema nos indican:

$$A = 3 \text{ centímetros}$$

$$B = 3A \text{ metros}$$

$$C = B/3 \text{ milímetros}$$

Para la solución del presente problema se debe de tener en cuenta la tabla del tres

$$A = \text{Cabeza } 3 \text{ Centímetros}$$

$$B = \text{Cuerpo } 3 \times 3 = 9 \text{ centímetros}$$

$$C = \text{Cola } 9/3 = 3 \text{ centímetros}$$

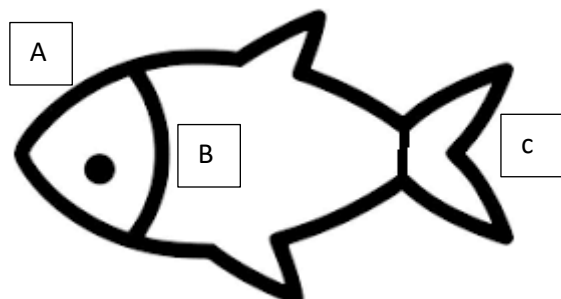
Por lo que el pez mide:

$$D = A + B + C$$

$$\text{Tamaño del Pez: } 3 + 9 + 3 = 15 \text{ centímetros}$$

Nivel avanzado

Un pez mide 7 centímetros de cabeza, el cuerpo mide 2 veces la cabeza más la cola y la cola mide la mitad del cuerpo. ¿Cuánto Mide el pez?



¿Qué nos están preguntando?

$$D = A + B + C$$

Del problema nos indican:

$$A = 7 \text{ centímetros}$$

$$B = 2A + C$$

$$C = B/2$$

Para la solución del presente problema se debe de tener en cuenta que es un sistema de ecuaciones

$$A = \text{Cabeza } 7 \text{ Centímetros}$$

$$B = 2(7) + B/2 \text{ se sustituye } C \text{ con respecto al valor de } B$$

$$B = 14 + B/2 \text{ por lo que } B - (B/2) = 14 \text{ que dando } B/2 = 14 \text{ entonces } B = 28$$

Sustituyendo B en C

$$C = 28/2 = 14$$

Por lo que el pez mide:

$$D = A + B + C$$

$$\text{Tamaño del Pez: } 7 + 28 + 14 = 49 \text{ centímetros}$$

CONCLUSIONES

El Aprendizaje Basado en Problemas es una alternativa educativa la cual rompe con las condiciones conductuales de la enseñanza tradicional de las matemáticas, por lo que la formulación de problemas de forma didáctica es primordial para que el estudiante comprenda el problema y la utilidad del mismo que es esencial para el proceso de enseñanza aprendizaje, el ABP es una estrategia constructivista, donde se crea y se entiende la abstracción del significado de los números, es importante que el docente entienda correctamente la redacción del problema que se le presenta, dado que una de las deficiencias que se tiene es la comprensión lectora, la cual en muchos casos es la esencia de no resolver correctamente el ejercicio dado que no entiende lo que se le está preguntando por lo que la interpretación matemática es incorrecta, un factor primordial es que el docente cuente con la experiencia profesional en la interpretación de los resultados para que el alumno pueda entender para qué sirve el resultado, esto permitirá a los estudiantes la capacidad creativa para la solución de un problema, lo que permitirá un pensamiento lógico, crítico y reflexivo para una mejor comprensión.

Es importante diferenciar entre un ejercicio y un problema, de lo contrario el ABP no tendrá sentido, además del proceso de traducción del lenguaje verbal al lenguaje matemático que requiere recordar fundamentos básicos de matemáticas, está el hecho de planear un proceso consciente de solución del problema, realizar conjeturas y probarlas, buscar diferentes soluciones al mismo problema e interpretar el resultado número en el contexto del problema para darle sentido. Un docente que busca fomentar el ABP en sus estudiantes debe pregonar con el ejemplo, poner a discusión su plan de solución, las heurísticas que utiliza y evaluar el proceso, o lo que se denomina la metacognición en la resolución de problemas matemáticos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Albarrán, F., Díaz L., & Heraldo, C. (2021). Metodologías de aprendizaje basado en problemas, proyectos y estudio de casos en el pensamiento crítico de estudiantes universitarios. *Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río*, 25(3). Epub 01 de mayo de 2021. Recuperado en 24 de octubre de 2024, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-31942021000300013&lng=es&tlng=es.



- Andrade, J. M. (2024). El uso de las nuevas tecnologías en la enseñanza de las matemáticas: una revisión sistemática. *Revista Tecnología, Ciencia Y Educación*, 115-recuperado el 10 de marzo de 2025, de <https://www.tecnologia-ciencia-educacion.com/index.php/TCE/article/view/18987/22071>
- Guamán Gómez, V. J., & Espinoza Freire, E. E. (2022). Aprendizaje basado en problemas para el proceso de enseñanzaaprendizaje. *Revista Universidad y Sociedad*, 14(2), 124-131.
- Lavado-Puente, C. S., Quispe-Sanabria, E. M., Lavado-Meza, C., & Huaraca-García, A. M. (2023). El efecto del aprendizaje basado en problemas para desarrollar competencias matemáticas en futuros profesionales de administración y sistemas. *Formación universitaria*, 16(6), 13-22.
- López Balderas, J. M., & Martínez Reyes, M. (2025). Aprendizaje de las matemáticas en educación básica a partir de un enfoque en comprensión lectora. *Pi-InnovaMath*, (8). Recuperado el 16 de abril del 2025 en: <https://revistas.uned.es/index.php/pIM/article/view/45056>
- Mendieta, J. B. (2021). El aprendizaje basado en problemas para mejorar el pensamiento crítico: revisión sistemática. *INNOVA Research Journal*, 6(2), 77-89. Recuperado el 25 de octubre de 2024, de [Dialnet-ElAprendizajeBasadoEnProblemasParaMejorarElPensami-8226162.pdf](https://dialnet-elaprendizajebasadoenproblemasparamejorarelpensam-8226162.pdf)
- Meza, S., Zárate, E. & Rodríguez, C. (2019). Impacto del aprendizaje basado en problemas en estudiantes de salud humana. *Educación Médica Superior*, 33(4). Epub 01 de diciembre de 2019. Recuperado en 22 de octubre de 2024, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412019000400001&lng=es&tlng=es
- Morocho, A. (2022). *El aprendizaje basado en problemas (ABP) en el aprendizaje de la matemática en los estudiantes de sexto grado paralelos “A” y “B” de educación general básica de la Unidad Educativa Vicente León, cantón Latacunga* (Bachelor's thesis, Universidad Técnica de Ambato-Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación-Carrera de Educación Básica).
- OECD, (2023). PISA 2022 Results. Vol. I y II México. Recuperado el 25 de octubre de 2024, de [PISA 2022 Results \(Volume I and II\) - Country Notes: Mexico | OECD](https://www.oecd.org/pisa/2022-results-volume-i-and-ii-country-notes-mexico/)
- Ortiz, L., & Hernández, O. (2023). Aprendizaje basado en problemas mediado por una aplicación educativa móvil. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, (69), 43-69. <https://www.doi.org/10.35575/rvucn.n69a3>



- Pacheco-García, L. F., & Cáceres-Mesa, M. L. (2024). Algunas reflexiones sobre el Aprendizaje Basado en Problemas para la mejora de las habilidades del Pensamiento Matemático en el contexto de la Nueva Escuela Mexicana. *Revista Transdisciplinaria de Estudios Sociales y Tecnológicos*, 4(1), 67-75
- Palomino, A. & Vidal, O. (2023). El aprendizaje basado en problemas para el logro de competencias en educación superior. *Dilemas contemporáneos: Educación, Política y Valores*. Recuperado el 24 de octubre de 2024, de [Vista de El aprendizaje basado en problemas para el logro de competencias en educación superior.](#)
- Varela, H., García, M. & Correa, Y. (2021). Aprendizaje basado en problemas para la enseñanza de las ciencias naturales. *Humanidades Médicas*, 21(2), 573-596. Epub 28 de agosto de 2021. Recuperado en 24 de octubre de 2024, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-81202021000200573&lng=es&tlng=es
- Velázquez, R., Maldonado, K., Castro, C. & Batista, Y. (2021). Metodología del aprendizaje basado en problemas aplicada en la enseñanza de las Matemáticas. Serie científica de la universidad de las ciencias informáticas. *Revista Sinapsis*. 14(3), 142-155. Recuperado el 24 de octubre de 2024, de [Dialnet-MetodologiaDelAprendizajeBasadoEnProblemasAplicada-8590453.pdf](#)
- Vélez, J. J. T., Vizcaíno, C. F. G., Álvarez, J. C. E., & Zurita, I. N. (2020). El aprendizaje basado en problemas (ABP) en la educación matemática en Colombia. Avances de una revisión documental. *bol.redipe* [Internet]. 2022 Feb.;11(2):318-2. Recuperado el 24 de octubre de 2024, de <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/1686>
- Yana, M., Arocutipa, A., Alanoca, R., Adco, H., & Yana, N. (2019). Estrategias cognitivas y la comprensión lectora en los estudiantes de nivel básica y superior. *Revista Innova Educación*, 1(2), 211-217. Recuperado el 1 de Marzo de 2025, de <http://revistainnovaeducacion.com/index.php/rie/article/view/35>

