

EL PLANTEAMIENTO DE PROBLEMAS EN LA PRAXIS DE LA ENSEÑANZA MATEMÁTICA

PROBLEM POSING IN THE MATHEMATICAL TEACHING PRAXIS

Manuel Enrique Peiso Cruz*
Lidia Aurora Hernández Rebollar
José Antonio Juárez López

Facultad de Ciencias Físico Matemáticas
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
Avenida San Claudio y 18 Sur, San Manuel, Ciudad Universitaria,
C.P. 72570, Puebla, México

(e-mail manuel.peiso@alumno.buap.mx, lidia.hernandez@correo.buap.mx,
jajul32@hotmail.com)

Abstract

Problem solving has been, for many years, the focus of attention when teaching mathematics. To achieve this, dissimilar mathematical problems present in the literature and various didactic strategies are used that seek to bring the resolution of these problems to a successful conclusion. The development of educational theories has evolved towards student-centered teaching, where representing and responding to their realities plays a fundamental role. From this perspective, the existing problems, for the most part, ceased to be pertinent, since the specific realities of each group of students could not usually be represented by them. With this premise, the problems posing began to be the center of the scientific production of several researchers, who not only demonstrated its relevance for the teacher, but also found a close relationship between it and problem solving, the understanding of mathematical concepts, creativity and mathematical ability, among others, which pointed to a need for students to also learn to problems posing. In the Mexican curriculum, the problems posing is present as a disciplinary competence. Despite this, its use in educational institutions is not widespread and there is little understanding of its importance. This article aims to raise awareness about the advantages that its application entails and it is proposed to encourage it from different spaces that enable a deeper understanding of this skill in the teaching community.

Keywords: mathematical problems, problems solving, problems posing, mathematical education.

Resumen

La resolución de problemas ha constituido por muchos años el centro de atención a la hora de enseñar matemáticas. Para su consecución se utilizan disímiles problemas matemáticos presentes en la literatura y varias estrategias didácticas que persiguen llevar a buen término la resolución de esos problemas. El desarrollo de las teorías educativas ha evolucionado hacia una enseñanza centrada en el estudiante, donde representar y darles respuesta a sus realidades juega un papel fundamental. Desde esta perspectiva, los problemas existentes, en su mayoría, dejaron de ser pertinentes, pues las realidades específicas de cada grupo de alumnos usualmente no podían ser representadas por estos. Con esta premisa, la formulación de problemas comenzó a ser el centro de la producción científica de varios investigadores, que no solo demostraron su pertinencia para el docente, sino que encontraron una estrecha relación entre esta y la resolución de problemas, la comprensión de conceptos matemáticos, la creatividad y la habilidad matemáticas, entre otras, que apuntaban hacia una necesidad de que los alumnos también aprendieran a formular problemas. En el currículo mexicano está presente la formulación de problemas como competencia disciplinar. A pesar de ello no está generalizada su utilización en las instituciones docentes y existe poca comprensión de su importancia. En el presente artículo se pretende reflexionar acerca de las ventajas que la formulación de problemas posee para la enseñanza de las matemáticas y se propone fomentarla desde diferentes espacios para que esté cada vez más presente en la praxis profesoral.

Palabras clave: problemas matemáticos, resolución de problemas, formulación de problemas, educación matemática.

Problemas

Los problemas son parte indisoluble de la especie humana. Su solución juega un papel importante no solo en el desarrollo individual, sino en el desarrollo de toda la sociedad. El ser humano, en su vida cotidiana, necesita resolver problemas con diferentes niveles de complejidad, que van desde la simple necesidad de abrir una botella, hasta la compleja tarea de planificar las finanzas familiares. A lo largo de la historia, la resolución de problemas se ha traducido en hitos para la evolución de la especie humana y ha sido la piedra angular del desarrollo alcanzado hasta nuestros días. Es de suponer entonces que esta, es una habilidad necesaria para las personas.

Se denomina problema a toda situación en la que hay un planteamiento inicial y una exigencia que obliga a transformarlo. La vía para pasar de la situación inicial a la nueva situación exigida tiene que ser desconocida y la persona debe querer hacer la transformación (Campistrous & Rizo, 1996). O sea, es una situación en la que a partir de un cierto estado inicial de cosas se trata de alcanzar una meta identificando y aplicando el o los procedimientos necesarios para ello.

Problemas en la enseñanza de las matemáticas
En la enseñanza de las matemáticas los problemas juegan un papel preponderante, por ello hay una amplia producción científica sobre el tema. La resolución de problemas es la forma más eficaz, no solo del desarrollo de la actividad matemática de los estudiantes, sino también del aprendizaje de los conocimientos, de las habilidades, de los métodos y de las aplicaciones matemáticas. Disímiles autores han dejado clara esta importancia como parte de los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas (Brown & Walter, 1993; Cai et al., 2022; Killpatrick, 1987; Papadopoulos, Ioannis Patsiala et al., 2022; Silver, 1994).

La resolución de problemas matemáticos implica la ejecución de varios pasos. A algunos estudiantes les resulta demasiado difícil resolver un problema matemático complejo, aunque sepan los pasos a seguir. Por lo tanto, los profesores juegan un papel crucial para ayudarlos a obtener una profunda comprensión de las matemáticas. La enseñanza de estrategias adecuadas podría ayudar a los estudiantes a resolver problemas matemáticos de forma más

efectiva. Además de eso, es importante implementar varias estrategias didácticas en matemáticas, especialmente para la resolución de problemas, enfocadas a atender las diferencias individuales de los estudiantes (Ishak et al., 2021).

Para enseñar matemáticas a los estudiantes, de manera significativa, el maestro no solo debe dominar los contenidos, sino que necesita saber cómo enseñar a resolver problemas de manera efectiva (Chapman, 2015; Ling et al., 2019). En los libros de texto hay un gran cúmulo de problemas de matemáticas que pueden ser usados por los profesores a la hora de enseñar. Pero ¿acaso esos problemas son los más adecuados para utilizar en el salón de clases? El maestro debe ser capaz de identificar cuán efectivo, o no, puede ser un problema a la hora de seleccionarlo y en ocasiones esto resulta muy complicado ante situaciones determinadas.

Las situaciones específicas en las que se desenvuelve el entorno educativo hacen que la utilización textual de los problemas presentes en la literatura sea insuficiente para lograr los objetivos propuestos. Su modificación, para adaptarlo a las características individuales del grupo, o la creación de nuevos problemas que capten la atención de los estudiantes y que los invite a reflexionar, se convierte en tarea obligada para el profesor. Resulta entonces evidente que un profesor debe dominar la habilidad de formular problemas (Malaspina, 2013).

Formulación de problemas

Como ya se había mencionado, el maestro necesita saber cómo enseñar a resolver problemas de manera efectiva. Para Polya (1945), la formulación de problemas juega un papel primordial en el desarrollo del razonamiento matemático y en el aumento de la empatía con las matemáticas por parte de los alumnos. Si el maestro emplea sus horas de clase para que sus estudiantes hagan cálculos, terminará por ahogar su interés, detener su desarrollo mental y desperdiciar la oportunidad que se le presenta. En cambio, si despierta la curiosidad de los estudiantes, formulando problemas de dificultad proporcional a los conocimientos de los

escolares y los ayuda a resolver las cuestiones propuestas con preguntas oportunas, él sabrá inspirar en ellos el gusto por un razonamiento original (Polya, 1945).



Figura 1. Actividad de formulación de problemas con el uso de aros y conos para desarrollar el concepto de adición en alumnos de la enseñanza especial

No es tarea fácil formular problemas de matemáticas, pues requiere tiempo y energía. Se necesita tener un objetivo bien preciso por lograr, al interior de un proyecto bien definido y claro. Además, el maestro debe conocer bien a sus estudiantes; no solo en cuanto a las capacidades reales de cada uno de ellos, sino también en cuanto a sus posibilidades creativas. En el momento de aventurarse en la formulación de un problema, el maestro debe tener claras las operaciones mentales que tal situación requerirá, para poderlas reconocer en las actividades de los estudiantes y poder guiarlos (D'Amore, 2011).

La formulación de problemas es el proceso mediante el cual se crean nuevos problemas a partir de una situación dada o se modifican problemas ya existentes (Akay & Boz, 2008; Guvercin & Verbovskiy, 2014; Kojima et al., 2015; Malaspina, 2016). Un problema está constituido por información, requerimiento, contexto y contenido matemático. Precisamente, se puede considerar que se formuló un problema a partir de uno existente, cuando se modifica alguna de estas características (Malaspina, 2013).

Poseer esta habilidad abre un abanico de oportunidades para poner en práctica situaciones didácticas que contribuyan a la enseñanza matemática enfatizada en el hecho de que cada docente conoce la realidad específica en su aula, el entorno sociocultural y las motivaciones de sus alumnos. Es un desafío profesional para él, tanto crear secuencias de actividades y problemas adecuados para esa realidad, como estimular a sus alumnos no solo a resolver problemas, sino a ir más allá y a crear sus propios problemas (Malaspina & Vallejo, 2014). Ventajas de formular problemas desde la enseñanza

La formulación de problemas mejora la capacidad de resolución de problemas y la comprensión de conceptos matemáticos, genera un pensamiento diverso y flexible, tiene relación con la creatividad y la habilidad matemática y contribuye al desarrollo de la aptitud matemática y al aprendizaje autónomo. No se puede hablar de formulación de problemas sin mencionar la resolución de problemas y la mayoría de los autores está de acuerdo en que la primera, es una habilidad necesaria para el desarrollo de la segunda (English, 1997; Singer et al., 2013; Stoyanova, 1999; Tichá & Hošpesová, 2009).

Precisamente, la formulación de problemas por parte del docente se traduce en el mejoramiento de habilidades de resolución de problemas, razonamiento y reflexión, así como el enriquecimiento del aprendizaje de las matemáticas por parte de los estudiantes que son guiados a una comprensión más profunda de los conceptos matemáticos (Abu-Elwan, 2002; Guvercin & Verbovskiy, 2014; Haghverdi & Gholami, 2015).

Hay un acuerdo casi unánime sobre el hecho de que el profesor debe crear estrategias didácticas que favorezcan la creación de problemas por parte del alumno (Kojima et al., 2015; Walsh, 2016). Al igual que la historia juega un papel fundamental en la mejora de la percepción por parte de los estudiantes acerca de las matemáticas, pareciera ser que la formulación de problemas tiene un efecto similar si se tiene en cuenta que fomenta la participación activa del estudiante (Akay & Boz, 2008, 2010; English, 1997, 1998). La formulación de proble-

mas va más allá del entorno escolar y prepara a los alumnos para el futuro, donde muchos de los problemas, si no la mayoría, deben ser creados o descubiertos por él mismo (Malaspina & Vallejo, 2014).

Un gran cúmulo de estudios experimentales han sido desarrollados sobre la temática. La mayoría de ellos han arrojado resultados interesantes, como la existencia de una estrecha relación entre la formulación de problemas y el éxito académico. La aplicación de estrategias de formulación de problemas en el aula ha permitido una comprensión más profunda de los conceptos y el desarrollo de un pensamiento más creativo, divergente y flexible (Abu-Elwan, 2002; Cankoy & Darbaz, 2010; Demir, 2005; Fetterly, 2010; Guvercin et al., 2014; Guvercin & Verbovskiy, 2014; Haghverdi & Gholami, 2015; Kesan et al., 2010).

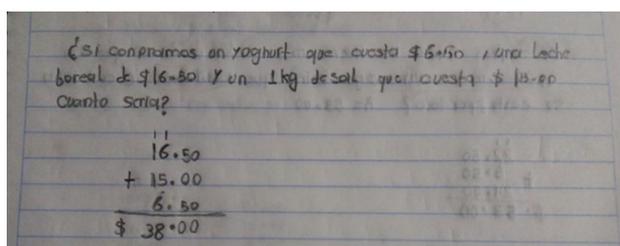


Figura 2. Problema formulado por un alumno relacionado con la adición de números decimales

A partir de lo anteriormente descrito se puede identificar que, la formulación de problemas en la educación matemática se manifiesta desde dos aristas fundamentales:

- a) La enseñanza (creación de problemas por los profesores): El profesor formula problemas, en su afán de que se adapten a las características específicas del grupo;
- b) El aprendizaje (creación de problemas por los alumnos): El profesor crea situaciones didácticas de formulación de problemas en el aula, en su afán de consolidar la habilidad de resolución de problemas de sus estudiantes.

La formulación de problemas, desde la enseñanza, según Malaspina & Vallejo (2014), contribuye a que estos sean cercanos a las motivaciones de los alumnos y a los contextos en los que viven; crear secuencias de dificultad gradual que lleven a un problema particular-

mente importante; recoger las iniciativas, percepciones o interrogantes de los alumnos, y aplicarlas para que contribuyan a aclarar o ampliar sus ideas ante el reto de resolver problemas o de comprender temas de matemáticas; que respondan a las orientaciones generales que suelen darse en los diseños curriculares y documentos complementarios desde los organismos centralizados de educación; llenar el vacío que hay en la mayoría de los textos de matemáticas, sobre todo en los de nivel escolar (básico y medio-superior); tener problemas adecuados para aplicar las teorías sobre educación matemática, fuertemente apoyadas en la resolución de problemas; mejorar la calidad de las evaluaciones; y consolidar la formación matemática de los profesores.

Por otra parte, desde el aprendizaje, contribuye a: motivar el estudio; fortalecer las capacidades de resolución, formulación e identificación de problemas; adquirir una formación matemática más sólida; ver aspectos matemáticos en el medio que los rodea; y establecer conexiones con otros campos del conocimiento (Malaspina, 2013).

Pareciera ser que la formulación de problemas solo arroja resultados positivos en los estudiantes y en la comprensión matemática en general. Por lo que se puede afirmar que es una habilidad necesaria que los profesores deben desarrollar y aplicar en el aula para que los estudiantes propongan sus propios problemas. A pesar de todas las ventajas que tiene la formulación de problemas, no solo a nivel empático para con las matemáticas, sino como catalizador del pensamiento matemático, en los currículos de matemáticas y en la praxis profesoral se pone poco énfasis en esta habilidad (Malaspina & Vallejo, 2014).

Formulación de problemas matemáticos en México

El currículo mexicano hace referencia a la resolución de problemas en varias ocasiones. Indica su promoción en la enseñanza de las matemáticas y para ello propone impulsar prácticas pedagógicas que la desarrollen y, al aprendizaje basado en problemas como una estrategia metodológica a seguir. Precisamente, el aprendizaje basado en problemas incluye la formulación de problemas específicos para guiar el aprendizaje (Nuño, 2017). También se aprecia que entre las competencias

disciplinares se encuentra “Formula y resuelve problemas matemáticos, aplicando diferentes enfoques” (Subsecretaría de Educación Media Superior, 2018).

Pareciera ser que el currículo sí incluye la formulación de problemas desde sus dos aristas, pero la manera en que está concebida se percibe más como una estrategia que puede seguir el profesor para acercar los problemas a la realidad de sus alumnos, y no da la impresión de que puede ser un contenido matemático a enseñar. Es decir, se aprecia un mayor peso hacia la formulación de problemas desde la enseñanza y uno casi nulo desde el aprendizaje. Considera necesario el desarrollo de un pensamiento matemático flexible, crítico y reflexivo que les permita emitir a los estudiantes, juicios fundados en argumentos válidos (Nuño, 2017), lo cual refuerza la necesidad de formular problemas desde el aprendizaje como se vio anteriormente.

Indiscutiblemente, la formulación de problemas es una estrategia didáctica certera para desarrollar la resolución de problemas y en la que se pone poco énfasis en la praxis profesoral (Malaspina & Vallejo, 2014) a pesar de su presencia en el currículo. Prácticamente se vuelve una necesidad innegable, si se tiene en cuenta que el currículum aboga por una enseñanza matemática centrada en las prácticas sociales, donde el objeto matemático es el mecanismo mediante el cual se le da explicación a esta última (Nuño, 2017). Esto solo sería posible si se visualiza a la enseñanza de las matemáticas desde una perspectiva sociopolítica, comenzando por un proceso investigativo para conocer las realidades de los estudiantes y con posterioridad formular problemas adecuados para representar esas realidades (Sánchez & Torres, 2017).

La actividad de formulación de problemas no debe ser considerada como un aspecto separado de la resolución de problemas; es sólo un momento diferente en esta práctica. Desde esta perspectiva, se necesita repensar la manera en que las instituciones escolares y los profesores de matemática traducen el currículo a la práctica educativa. Pensar que la sola presencia del término “formular” en el currículo mexicano, es suficiente para que el profesor entienda lo que eso significa, resulta muy simplista y errado si se tiene en cuenta la amplia producción científica que se ha tenido que

desarrollar para lograr entender a profundidad su necesidad en la práctica docente y su importancia en la enseñanza de las matemáticas. Por tanto, se debe incentivar la formulación de problemas desde diferentes espacios que posibiliten una comprensión más profunda de esta habilidad en la comunidad docente.

Otro punto al que se debería poner atención es el señalado por Thompson et al. (1994): las acciones que desarrolla un docente en el aula están influidas por las imágenes que posee de las matemáticas y de la enseñanza. Es decir, un mentor que adopta una orientación operacional de las matemáticas posiblemente permeará la actividad de formulación de problemas en esa dirección. De ahí la importancia de contemplar la capacitación de profesores donde se cuestionen este tipo de tendencias (Medina, 2003) y se fomente el desarrollo de habilidades de creación de problemas en sus dos dimensiones, para la enseñanza y el aprendizaje.

Conclusiones

La formulación de problemas, teniendo en cuenta lo antes planteado, se presenta como una estrategia didáctica que puede brindar muy buenos resultados en la labor docente, tanto como forma de ajustar los problemas a las características individuales del entorno escolar, como para desarrollar el pensamiento matemático y la resolución de problemas de los educandos. Uno de los elementos que pueden ralentizar la adopción de la formulación de problemas por parte de los maestros son sus creencias y conocimientos sobre la temática, por lo que la realización de talleres o espacios de divulgación donde se introduzca esta estrategia puede servir como punto de partida para su desarrollo.

En el currículo mexicano está presente la formulación de problemas, por lo que aplicar prácticas de instrucción enfocada en esta estrategia no es solo una opción, sino una necesidad para lograr los objetivos de la asignatura.

Declaración de privacidad

Los datos personales facilitados por los autores a RD-ICUAP se usarán exclusivamente para los fines declarados por la misma, no estando disponibles para ningún otro propósito ni proporcionados a terceros.

Conflicto de intereses

Los autores de este artículo declaran que no poseen ninguna situación de conflicto de interés real, potencial o evidente acerca de su contenido.

Agradecimientos

Se agradece al claustro de profesores de la Maestría en Educación Matemática de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla por su dedicada entrega para con los estudiantes que formamos parte de la misma. Un agradecimiento especial a CONACYT por su apoyo en la formación académica de las nuevas generaciones.

Referencias

- Abu-Elwan, R. (2002). Effectiveness of problem posing strategies on prospective mathematics teachers problem solving performance. *Journal of Science and Mathematics Education*, 56–69.
- Akay, H., & Boz, N. (2008). The effect of problem posing oriented calculus-II instruction on academic success. ResearchGate. https://www.researchgate.net/publication/263627772_The_Effect_of_Problem_Posing_Oriented_Calculus-II_Instruction_on_Academic_Success
- Akay, H., & Boz, N. (2010). The effect of problem posing oriented analysis-II course on the attitudes toward mathematics and mathematics self-efficacy. *Australian Journal of Teacher Education*, 35, 59–75.
- Brown, S. I., & Walter, M. I. (1993). *Problem posing: Reflection and applications*. Hillsdale.
- Cai, J., Koichu, B., Rott, B., Zazkis, R., & Jiang, C. (2022). Mathematical Problem Posing: Task Variables, Processes and Products. *Proceedings of the 45th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 119–145.
- Campistrous, L., & Rizo, C. (1996). *Aprende a resolver problemas aritméticos*. Editorial Pueblo y Educación.
- Cankoy, O., & Darbaz, S. (2010). Effect of problem posing based problem solving instruction on understanding problem. *Journal of Education*, 38, 11–24.
- Chapman, O. (2015). Mathematics teachers' knowledge for teaching problem solving. *LUMAT: International Journal on Math, Science and Technology Education*, 3(1), 19–36. <https://doi.org/https://doi.org/10.31129/lumat.v3i1.1049>
- D'Amore, B. (2011). *Didáctica de las Matemáticas* (2nd ed.). Cooperativa Editorial Magisterio.
- Demir, B. B. (2005). The effect of instruction with problem posing on tenth grade students probability achievement and attitudes toward probability. Middle East Technical University, Turkey.
- English, L. D. (1997). The development of fifth-grade childrens problem posing abilities. *Educational Studies in Mathematics*, 34, 183–217. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1023/A:1002963618035>
- English, L. D. (1998). Children s problem posing writing formal and informal contexts. *Journal for Research in Mathematics Education*, 29, 83–106.
- Fetterly, J. (2010). An exploratory study of the use of a problem-posing of preservice elementary education teachers mathematical creativity, beliefs, and anxiety. Florida State University, Tallahassee, FL.
- Guvercin, S., Cilavdaroglu, A. K., & Savas, A. C. (2014). The effect of problem posing instruction on 9 th grade students mathematics academic achievement and retention. *Anthropologist*, 17(1), 129–136.
- Guvercin, S., & Verbovskiy, V. (2014). The effect of problem posing tasks used in mathematics instruction to mathematics academic achievement and attitudes toward mathematics. *International Online Journal of Primary Education*, 59–65.
- Haghverdi, M., & Gholami, M. (2015). A study of the effect of using “What if Not” strategy in posing geometry problems. <https://www.researchgate.net/publication/283327008>

- Ishak, A. H. N., Osman, S., Wei, C. K., Kurniati, D., Ismail, N., & Nanna, A. W. I. (2021). Teaching Strategies for Mathematical Problem-Solving through the Lens of Secondary School Teachers. *TEM Journal*, 10(2), 743–750. <http://10.0.71.245/TEM102-31>
- Kesan, C., Kaya, D., & Guvercin, S. (2010). The effect of problem posing approach to the gifted student's mathematical abilities. *International Online Journal of Educational Sciences*, 2, 677–687.
- Killpatrick, J. (1987). Problem formulating: Where do good problems come from? *Cognitive Science and Mathematics Education*, 123–147.
- Kojima, K., Miwa, K., & Matsui, T. (2015). Experimental study of learning support through examples in mathematical problem posing. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*. [Doi%OA10.1007/s41039-015-0001-5](https://doi.org/10.1007/s41039-015-0001-5)
- Ling, C. Y., Osman, S., Daud, M. F., & Hussin, W. (2019). Application of Vee Diagram as a problem-solving strategy in developing students' conceptual and procedural knowledge. *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering (IJITEE)*, 8(10), 2796–2800. <https://doi.org/https://doi.org/10.35940/ijitee.I9591.0881019>
- Malaspina, U. (2013). Variaciones de un problema. El caso de un problema de R. Douady. *UNION, Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 34, 141–149.
- Malaspina, U. (2016). Creación de problemas: sus potencialidades en la enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas. *Cuadernos de Investigación y Formación En Educación Matemática*, 0(15), 321–331.
- Malaspina, U., & Vallejo, E. (2014). Creación de problemas en la docencia y la investigación. *Reflexiones y Propuestas En Educación Matemática*, 7–54.
- Medina, J. E. (2003). La formulación y reformulación de problemas o preguntas en el aprendizaje de las matemáticas en el nivel medio superior. *EDUCACIÓN MATEMÁTICA*, 15(2), 77–103. <http://www.revista-educacion-matematica.org.mx/descargas/vol15/vol15-2/vol15-2-4.pdf>
- Nuño, A. (2017). Planes de estudio de referencia del marco curricular común de la educación media superior. Primera edición, Secretario de Educación Pública. <http://www.sems.gob.mx/work/models/sems/Resource/12491/4/images/libro.pdf>
- Papadopoulos, Ioannis Patsiala, N., Baumanns, L., & Rott, B. (2022). Multiple approaches to problem posing: theoretical considerations regarding its definition, conceptualisation, and implementation. *CEPS Journal*, 12(1), 13–34. <https://doi.org/https://doi.org/10.26529/cepsj.878>
- Polya, G. (1945). How to Solve it. In Princeton University Press. <https://doi.org/10.1017/cb09780511616747.007>
- Sánchez, B., & Torres, J. (2017). La responsabilidad del currículo de matemáticas en la formación de ciudadanos que cuestionen la estructura social de clases. Una mirada desde perspectivas sociopolíticas. *Revista Colombiana de Educación*, 73, 299–322.
- Silver, E. A. (1994). On mathematical problem posting. *For the Learning of Mathematics*, 19–28.
- Singer, F. M., Ellerton, N., & Cai, J. (2013). Problem posing research in mathematics education: New questions and directions. *Educational Studies in Mathematics: An International Journal*, 82(3). <https://doi.org/10.1007/s10649-013-9478-2>
- Stoyanova, E. (1999). Extending students' problem solving via problem posing. *The Australian*

Mathematics Teacher., 55(3), 29–35.

Subsecretaría de Educación Media Superior. (2018). Documento Base Bachillerato General (MEPEO).

Tichá, M., & Hošpesová, A. (2009). Problem posing and development of pedagogical content knowledge in pre-service teacher training. Proceedings of CERME 6, 1941–1950. www.inrp.fr/editions/cerme6

Walsh, M. (2016). Pre-service primary teachers understanding of mathematical problem posing and problem solving: Exploring the impact of a study intervention. University of Limerick.