

PRINCIPIOS QUE CONSIDERAN LOS CATEDRÁTICOS AL ELABORAR PROBLEMAS MATEMÁTICOS

PRINCIPLES CONSIDERED BY PROFESSORS WHEN DEVELOPING MATHEMATICAL PROBLEMS

Roger Ivan Soto Quiroz
Universidad César Vallejo (Perú)
roger.soto@hotmail.com

Resumen

La presente investigación pretende describir los principios que consideran los docentes de una universidad al momento de elaborar problemas matemáticos. Esta es una investigación de enfoque cuantitativo, de nivel descriptivo, con diseño no experimental, de corte transversal, empleando la técnica de la encuesta y como instrumento el cuestionario, participaron en la investigación 60 docentes de matemática básica. Entre las conclusiones arribadas se tiene: (1) La mayoría de docentes tiene una tendencia a crear un nuevo problema teniendo como referencia un problema ya conocido, mientras que, un grupo pequeño elabora problemas tomando como guía una situación problemática dada, pero en general, los docentes no tienen el hábito de elaborar nuevos problemas, porque consideran que es más sencillo para ellos guiarse de un problema o situación ya conocida. (2) Un gran grupo de docentes le dedican poco tiempo a elaborar un problema. (3) La mayoría de docentes consideran que los problemas que elaboran toman en cuenta el interés y motivación de los estudiantes.

Palabras clave: principio docente, creatividad, problema matemático

Abstract

This investigation attempts to describe the principles that the professors of a university take into account when posing mathematical problems. This is a quantitative, descriptive research with a non-experimental, cross-sectional design, which used the survey technique and the questionnaire as a tool; including a sample of sixty teachers of basic mathematics in the study. Among the conclusions reached are: (1) Most teachers have a tendency to create a new problem having as reference a known one, while a small group elaborates problems taking as a guide a given problem situation, but in general, teachers are not in the habit of developing new problems, because they find it easier to go by a problem or situation already known. (2) A large group of teachers devote little time to elaborate a problem. (3) The majority of teachers consider that the problems they create take into account their students' interest and motivation.

Key words: teaching principle, creativity, mathematical problem

■ Introducción

Los docentes de matemática tienen como una de sus tareas principales la elaboración de problemas matemáticos, y para elaborarlos pueden emplear diversos principios, estos problemas pueden ser copia fiel de problemas que ya aparecen en los libros, pueden cambiar algunos datos o elementos del problema, o pueden crear problemas nuevos sobre casos reales (Malaspina, 2013), de la vida cotidiana, referente a la Carrera Profesional de los estudiantes, problemas únicos, propios, auténticos, originales, de tal manera que el problema elaborado por el docente sea de interés, motivación y utilidad para el estudiante, y que su resolución implique el desarrollo de diversas habilidades matemáticas por parte de los estudiantes universitarios, como la interpretación de textos, representación, cálculo de operaciones matemáticas, análisis, toma de decisiones, pensamiento crítico, argumentación, entre otros. El objetivo de la presente investigación es describir los principios que utilizan los docentes universitarios cuando elaboran problemas matemáticos.

Marco teórico

Se ha establecido evaluar cinco principios matemáticos que consideran los docentes al momento de elaborar problemas:

1) Principio de “creatividad del problema matemático”, que tiene que ver con la originalidad, autenticidad, algo nuevo, propio, que caracteriza al problema. Así como refiere Alonso (2004) al sostener que la creatividad busca elaborar un producto original y de contexto. Existen diversas investigaciones que indican que es posible desarrollar la creatividad matemática en los docentes (Ayllón, Gómez & Ballesta, 2016; Malaspina, 2013; Campos, 2015). Asimismo, la teoría de la creatividad propone distintos niveles en las que se manifiesta: innovador, inventivo, productivo, expresivo, emergente (Torrance, 1998), en este estudio sería la creatividad del docente en el nivel inventivo. Por otro lado, Betancourt (2007) señala la importancia del aspecto psico-social para el desarrollo de la creatividad, por ello, la atmósfera en la que está inmerso el docente que puede ser favorable o no, motivador u hostil, creativo e innovador o rígido y tradicional, puede permitir el fomento o bloqueo de la creatividad de los docentes.

2) Principio de “estrategias utilizadas en la elaboración del problema”, esto tiene que ver con el nivel de investigación que emplea el docente al momento de consultar las diversas fuentes de información, la organización en cuanto al tiempo empleado, nivel de manejo informático, búsqueda de noticias de actualidad o inventar casos creíbles. La estrategia del estudio de casos matemáticos consiste en identificar un problema real, simplificarlo, motivar a los estudiantes a que resuelvan el problema y que tomen decisiones; los docentes orientan a los estudiantes a que solucionen el problema, perfeccionen sus aptitudes, fortalezcan sus hábitos de estudio, amplíen sus conocimientos y como consecuencia de todo el proceso su aprendizaje sea eficaz (Sena, 2015).

3) Principio de “Contextualización del problema”, que tiene que ver con la elaboración de problemas reales, de la vida cotidiana, de la carrera profesional de los estudiantes. Así como refieren Acosta y Morales (2013) al sustentar que, el problema matemático es contextualizado cuando está relacionado con la vida real. Del mismo modo, Elisondo, Donolo y Rinaudo (2009) sugieren que los docentes universitarios deben proponer actividades basadas en una situación concreta de resolución de problemas específicos.

4) Principio de “significatividad del problema para el estudiante”, que tiene que ver con que, si el problema despierta el interés y curiosidad de los estudiantes, si toma en cuenta los conocimientos previos de los estudiantes, si el problema es de utilidad práctica para ellos, o si el problema toma en cuenta sus intereses profesionales como su Carrera Profesional o personales como las redes sociales, en conclusión, que sea significativo para el estudiante. Este tercer principio se sustenta en el aprendizaje significativo, sosteniendo que, la esencia del proceso de enseñanza-aprendizaje es construir significados, es decir, relacionar la nueva información que el estudiante intenta aprender (conocimiento nuevo) con la información relevante que ya existe en su estructura cognitiva (conocimientos

previos); por ello, para el estudiante este aprendizaje debe tener significado, sentido, despertar su interés, ser aplicativo a su vida diaria, como consecuencia, no se olvidará de lo que aprendió (Alcaraz, 2002; Guerrero, 2014; Roig, 2009). Además, es importante tomar en cuenta “las características propias e idiosincrásicas de los alumnos si realmente queremos conseguir un aprendizaje significativo. En este sentido, se necesita contar con la motivación, las expectativas, necesidades e intereses del alumnado” (Roig, 2009, p.90). Los estudiantes motivados en aprender matemática disfrutaban cuando realizan sus tareas, comprenden y buscan el conocimiento (Mueller, Yankelewitz y Muher, 2011).

5) Principio de “desarrollo de habilidades del razonamiento cuantitativo”, Vergara, Fontalvo, Muñoz y Valbuena (2015) sustentan que, las habilidades matemáticas del razonamiento cuantitativo son: interpretación, representación, cálculo, análisis, comunicación y argumentación; para Zarzar (2015), el razonamiento cuantitativo está relacionado con habilidades de comparación, comprensión y obtención de conclusiones sobre cantidades; mientras que, para Rojas (2014), el razonamiento cuantitativo implica interpretar, representar, operar con cantidades y modelar situaciones de la vida diaria. La teoría de las competencias en educación sustentan que una competencia involucra tres componentes que son fundamentales en la formación de la persona humana y ellos son: conocimientos, habilidades y actitudes. En la educación universitaria se requiere de docentes que desarrollen competencias para ellos mismos y para sus estudiantes, por ejemplo, al momento de crear problemas matemáticos de contexto real, que se tomen su tiempo en la elaboración para que el problema sea auténtico, propio, original, de tal manera que cause motivación plena de los estudiantes al momento de resolverlos, puesto que, son acordes al contexto de su vida cotidiana o de su especialidad de estudio. Al respecto, De la Torre y Violant (2002) señalan que, el docente universitario es un profesional competente en la especialidad que enseña, que innova, crea, con dominio didáctico, capaz de que los estudiantes se motiven y logren aprender.

El propósito del estudio fue describir los principios que utilizan los catedráticos de una universidad de Lima Norte al elaborar problemas matemáticos, en la asignatura de matemática, del primer ciclo de estudios, en el año 2018.

La justificación teórica se fundamenta en la teoría del aprendizaje significativo, señalando que los problemas que elaboran los docentes de matemática deben ser significativos para los estudiantes, es decir que llame su atención, los motive, interese, que lo que aprendan les sirva para su vida cotidiana o carrera profesional. Asimismo, la teoría de las competencias en educación, sosteniendo que los problemas ayudan a descubrir conocimientos, desarrollar habilidades del razonamiento cuantitativo y fomentan valores morales a través del pensamiento crítico. También se considera la teoría de la creatividad y la teoría de la motivación que involucra tanto al docente como al estudiante.

La justificación práctica se sostiene en que, con los resultados de esta investigación se conocerán los principios de los docentes al momento de elaborar problemas matemáticos y el coordinador del curso con las autoridades de la universidad analizará si estos principios ayudan al logro de las competencias de la signatura de matemática.

Metodología

Es una investigación de enfoque cuantitativo, de nivel descriptivo, con diseño no experimental, corte transversal y método deductivo. La población estuvo conformada por 60 docentes de matemática básica. Se construyó como instrumento el cuestionario sobre principios para elaborar problemas matemáticos y fue respondido por los docentes universitarios. El instrumento fue sometido a validación de contenido por cinco expertos en el tema matemático, con un resultado de aplicabilidad. Para la confiabilidad se determinó el coeficiente de Alfa de Cronbach con resultado de 0,894 que se interpreta como una consistencia muy buena (García, 2012). Asimismo, para las cinco dimensiones: principio de “creatividad del problema” fue 0,825; principio de “Estrategias utilizadas para elaborar el problema” fue 0,837; principio de “contextualización del problema” fue 0,851; principio de “significatividad del problema para el estudiante” fue 0,836; principio de “desarrollo de habilidades de razonamiento cuantitativo” fue 0,861, interpretándose como una consistencia muy buena para todas las dimensiones. El cuestionario consta de 17

ítems, 3 ítems referentes al principio de creatividad, 5 de estrategias, 4 de contextualización, 3 de significatividad y 2 de razonamiento cuantitativo.

El principio de “creatividad del problema” tiene por finalidad descubrir si los docentes crean nuevos problemas a partir de un problema conocido o a partir de una situación dada, además, de averiguar si los problemas que elaboran son totalmente nuevos.

El principio de “Estrategias utilizadas para elaborar el problema” buscan encontrar información sobre el tiempo que emplean los docentes en elaborar el problema y que consideramos debe estar asociado con el tipo de problema que elabora. También, permite conocer sobre las fuentes de información que emplean para construir el problema, si el problema es sometido a evaluación de otros docentes, o si el problema se basa en la metodología de caso.

El principio de “contextualización del problema” pretende descubrir si los problemas son relacionados con la carrera profesional o no, si son problemas reales o no, si el problema es un tema de actualidad o no, y la temática que más utiliza en sus problemas.

El principio de “significatividad del problema para el estudiante” tiene relación con el interés, motivación y utilidad de los problemas para el estudiante.

El principio de “desarrollo de habilidades de razonamiento cuantitativo” tiene por objetivo descubrir las habilidades que más desarrollan los estudiantes cuando resuelven problemas elaborados por los docentes.

Se realizó el siguiente procedimiento de investigación:

Paso 1: Se revisó la literatura referente al tema investigado y se establecieron cinco principios.

Paso 2: Se construyó el cuestionario para la recolección de datos, se aplicó la validez y confiabilidad antes de aplicar el cuestionario a los docentes.

Paso 3: Se seleccionó la muestra.

Paso 4: Se procedió a aplicar el cuestionario a los docentes, en los ambientes de la universidad. Respondieron 17 ítems cerrados con una duración de 15 minutos como máximo.

Paso 5: Se presentaron los resultados descriptivos del estudio utilizando tablas y figuras. Paso 6: Se hizo la discusión de resultados contrastando con las investigaciones y con la teoría existente.

Paso 7: Se redactó las conclusiones.

Resultados

Los resultados referentes al primer principio sobre la “creatividad del problema matemático” indican que el 60% de docentes casi siempre crea un nuevo problema a partir de un problema conocido; el 40% casi siempre crea un nuevo problema a partir de una situación dada; el 53% a veces los problemas matemáticos que elaboran son totalmente nuevos.

Los resultados referentes al segundo principio sobre las “estrategias utilizadas en la elaboración del problema” señalan que el 53% de docentes, en promedio, demora menos de 30 minutos en elaborar un problema matemático; el 67% considera que los libros son su fuente de información más utilizada para elaborar problemas matemáticos; el 17% casi siempre para elaborar sus problemas matemáticos utiliza la metodología del caso; el 67% casi siempre utiliza el internet para elaborar sus problemas matemáticos; el 40% casi siempre el problema que elabora es sometido al juicio y apreciación de los demás docentes del Área de matemática al que pertenece.

Los resultados referentes al tercer principio relacionado con la “contextualización del problema” muestran que el 47% casi siempre los problemas que elaboran están relacionados con la Carrera Profesional de los estudiantes; el

73% normalmente los problemas que elaboran son reales y relacionados a la vida cotidiana; el 25% siempre cuando elabora un problema trata que sea un tema de actualidad; el 33% frecuentemente los problemas que elaboran están relacionados con temas de economía.

Los resultados referentes al cuarto principio que tiene que ver con la “significatividad del problema para el estudiante” revelan que para el 60% casi siempre los problemas matemáticos que elaboran, tratan que se adecúen a las motivaciones e intereses de los estudiantes; el 40% a veces los problemas que elaboran están relacionados con las redes sociales que utilizan los estudiantes; el 27% está de acuerdo con que un problema matemático sirve solo para mostrar su utilidad práctica en la vida cotidiana; el 47% está de acuerdo que sirve para llamar la atención de los estudiantes; el 67% está completamente de acuerdo que sirve como medio para enseñar y aprender matemática; el 40% está completamente de acuerdo que sirve para descubrir nuevas habilidades; el 47% está en desacuerdo que sirve únicamente para aplicar propiedades, fórmulas y realizar cálculos; el 67% está completamente de acuerdo que sirve como medio para desarrollar el pensamiento crítico y los valores morales. Mato y De la Torre (2010) sustentan que los docentes influyen en la formación de actitudes (negativas o positivas) hacia la matemática y también en la motivación hacia su estudio.

Los resultados referentes al quinto principio sobre el “desarrollo de habilidades del razonamiento cuantitativo” indican que para el 47% de docentes, los problemas que elaboran los diseñan para que el estudiante desarrolle las habilidades de interpretación, representación, cálculo, análisis y comunicación/argumentación; en cuanto a la prioridad de los problemas matemáticos elaborados por catedráticos que los estudiantes deberían resolver con mayor frecuencia, de mayor a menor, son: problema D con un 67%, problema C con un 47%, problema B con un 27%, problema A con un 40%.

La discusión de los resultados obtenidos en esta investigación se compara con otras investigaciones y se sustentan con los autores del marco teórico. Sobre el primer principio “creatividad del problema” es efectuado a través de dos formas: 1) Crear un nuevo problema a partir de un problema conocido (el 60% lo hace casi siempre). 2) Crear un nuevo problema a partir de una situación dada (el 40% lo hace casi siempre). Estas dos formas de creatividad tienen el sustento de Malaspina (2013), además de Campos (2015) y Alonso (2004) cuando argumentan que los problemas deben ser originales. Cambiar datos a un problema conocido es más sencillo y no demora tanto tiempo como crear un problema a partir de una situación contextual.

Los resultados del segundo principio “estrategias utilizadas en la elaboración del problema” indican que el 53% emplea menos de 30 minutos en elaborar un problema matemático, esto tiene relación con el resultado anterior que indica que la mayoría tiende a crear un nuevo problema a partir de un problema conocido. Para crear una situación problemática real o un problema caso se invierte mucho tiempo, puesto que hay que buscar bastante información, realizar ajustes y a veces adaptaciones académicas. Sobre la estrategia de búsqueda de información, el 67% emplea los libros e internet como su fuente principal; el 17% utiliza la metodología del caso; el 40% considera que el problema debe pasar por la apreciación de otros docentes. El problema caso parte de un problema real (Sena, 2015).

Los resultados del tercer principio referente a la “contextualización del problema” indican que para el 47% los problemas están contextualizados a la carrera profesional de los estudiantes, esto es importante puesto que el estudiante le encontrará aplicación de la matemática en situaciones relacionadas con su carrera. Por ejemplo, los que estudian contabilidad verán ejemplos como que “Hay que pagar una multa de 8% de la UIT (Unidad Impositiva tributaria) por manejar usando el celular”, aportes del 18% por IGV (Impuesto general a las Ventas) cuando se compran productos o servicios, o los de ingeniería industrial cuando se les proponga problemas como “Existe el 5% de merma en la producción de textiles”, los que estudian administración, marketing, economía, cuando se les proponga problemas relacionados a ofertas como “El segundo producto con 70% de descuento”, promociones como “ $3 \times 2 + 10\%$ de descuento adicional” y descuentos sucesivos como “50% de descuento + 20% adicional”, entre otros. Acosta y Morales (2013) argumentan que los problemas son contextualizados cuando se relacionan con la vida real. El 73% de docentes elaboran problemas reales y en relación con la vida cotidiana, mientras que el 25%

busca que el problema sea de actualidad y el 33% relaciona los problemas con la economía. Por ejemplo cuando los docentes proponen un problema sobre las elecciones presidenciales, es de la vida cotidiana y es noticia de actualidad, o cuando proponen problemas sobre variaciones porcentuales de los precios, de las exportaciones de productos, estos son temas de economía. Al respecto, Elisondo, Donolo y Rinaudo (2009) sustentan que los problemas deben ser situaciones concretas de resolución.

Los resultados del cuarto principio referente a la “significatividad del problema para el estudiante” indican que para el 60% los problemas que elaboran buscan despertar la motivación e interés del estudiante. De los resultados del segundo y tercer criterio que indican que los problemas son contextualizados, de la vida diaria, de su carrera profesional, entonces todo esto trae como consecuencia que los estudiantes se sientan motivados e interesados en resolver los problemas. El 40% propone problemas sobre redes sociales con la finalidad de motivar a los estudiantes. Al respecto, Alcaraz (2002); Guerrero (2014); Roig (2009) sustentan que los problemas deben desarrollar en el estudiante el aprendizaje significativo, lo que aprende debe tener significado, ser útil, ser de aplicación, provocar interés y motivación. Casis, Rico y Castro (2017) encontró como resultado de su investigación que, entre las tres categorías actitudinales (Motivación, autoconfianza y ansiedad), la motivación del estudiante hacia la matemática tiene más orientación positiva. Asimismo, Almonacid, Gutiérrez y Pullo (2017) encontraron que existe una falta de motivación e interés en la resolución de problemas matemáticos, con un 33.3% de estudiantes que tienen motivación mala. Otro resultado encontrado es que para el 67% los problemas sirven como medio para enseñar y aprender matemática, entendiéndose que los problemas el docente los utiliza como un recurso didáctico y los estudiantes como un medio para aprender matemática; el 67% considera que el problema sirve como medio para desarrollar el pensamiento crítico y los valores morales. Por ejemplo, el problema de elecciones presidenciales ayuda a desarrollar el pensamiento crítico con el tema de manipulación de datos en las encuestas, el problema de las multas por manejar en estado de ebriedad o usando el celular cuando se maneja, desarrollan en los estudiantes los valores como la responsabilidad. Roig (2009) sustenta que es importante contar con la motivación, las expectativas, necesidades e intereses del estudiante.

Los resultados del quinto principio referente al “desarrollo de habilidades del razonamiento cuantitativo” señalan que para el 47% los problemas que elaboran desarrollan cinco habilidades del razonamiento cuantitativo: la interpretación, representación, cálculo, análisis y comunicación-argumentación (Vergara, Fontalvo, Muñoz y Valbuena, 2015). El problema D es el que consideran que tiene mayor prioridad (67%), luego el problema C (47%), problema B y problema A. El problema D “Caso de estudio: Compra de departamento a través del crédito Mivivienda” es un problema real, con documentos reales emitidos por la misma constructora y banco se elaboró el problema; este problema desarrolla las cinco habilidades del razonamiento cuantitativo, integra temas de porcentajes, ecuación de primer grado, lectura e interpretación de tablas, toma de decisiones, entre otros. Los otros problemas A-B-C solo desarrollan las habilidades de interpretación, representación y cálculo. Zarzar (2015) sustenta el desarrollo de la comparación, comprensión y obtención de conclusiones sobre cantidades; Rojas (2014), sustenta el desarrollo de las habilidades como interpretar, representar, operar con cantidades y modelar situaciones de la vida diaria.

Conclusiones

La mayoría de docentes tiene una tendencia a crear un nuevo problema guiándose de un problema ya conocido, mientras que, un grupo pequeño elabora problemas tomando como referencia una situación problemática dada, pero en general, los docentes no tienen el hábito de elaborar problemas nuevos, dado que, es más fácil guiarse de un problema o situación ya conocida.

Gran parte de los docentes invierten poco tiempo en elaborar un problema (menos de 30 minutos), porque solo se guían de problemas ya conocidos, solamente le cambian datos a problemas que existen en los libros o en internet, mientras que elaborar problemas contextuales totalmente nuevos, originales, de actualidad o relacionado con su

carrera profesional les demandaría mayor inversión de tiempo (3 horas, un día o más). Por ello que, la mayoría emplea los libros y el internet para elaborar sus problemas y estos generalmente no son sometidos a evaluación del coordinador u otro docente de matemática.

La mayoría de docentes consideran que los problemas que elaboran toman en cuenta el interés y motivación de los estudiantes, los docentes crean problemas que llamen su atención, que sean de utilidad práctica, que desarrollen sus habilidades matemáticas, promueven el pensamiento crítico, el razonamiento matemático, en suma que el aprendizaje del estudiante a través de la resolución de problemas sea significativo.

Referencias bibliográficas

- Acosta, R. y Morales, A. (2013). Solución de problemas en un ambiente computacional fragmentado y en un ambiente computacional integrado. *Revista de Educación*, 361, 330-357. doi:<https://doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2011-361-147>
- Alcaraz, F. (2002). *Didáctica y currículo: un enfoque constructivista*. España: Universidad de Castilla-La Mancha. Recuperado de <https://books.google.com.pe/books?isbn=8484271609>
- Almonacid, M., Gutiérrez, L. y Pullo, N. (2017). *La motivación y el aprendizaje en el área de matemática* (Tesis de licenciatura). Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, Lima, Perú.
- Alonso, J. (2004). *La educación en valores en la institución escolar: planeación-programación*. México: Plaza y Valdez.
- Ayllón, M., Gómez, I. y Ballesta, J. (2016). Pensamiento matemático y creatividad a través de la invención y resolución de problemas matemáticos. *Propósitos y Representaciones*, 4 (1), 169-218. Centro de Magisterio La Inmaculada, Granada, España. Universidad de Granada, Granada, España. doi: <https://doi.org/10.20511/pyr2016.v4n1.89>.
- Betancourt, J. (2007). Condiciones necesarias para propiciar atmósferas creativas. *Revista Psicología Científica.com*, 9(20). Recuperado de <http://www.psicologiacientifica.com/atmosferas-creativas-propiciar>
- Campos, A. (2015). *Implementación de un programa de creatividad matemática a través de resolución de problemas en educación primaria* (Tesis de pregrado). Universidad de Valladolid, España.
- Casis, M., Rico, N. y Castro, E. (2017). Motivación, autoconfianza y ansiedad como descriptores de la actitud hacia las matemáticas de los futuros profesores de educación básica de Chile. *PNA*, 11(3), 181-203.
- De la Torre, S. y Violant, V. (2002). Estrategias creativas en la enseñanza universitaria. *Creatividad y sociedad*, 3, 21-38. Recuperado de http://www.ub.edu/sentipensar/pdf/saturnino/estrategias_creativas_universitaria.pdf
- Elisondo, R., Donolo, D. y Rinaudo, M. (2009). Ocasiones para la creatividad en contextos de educación superior. *Revista de Docencia Universitaria*. Recuperado de http://www.um.es/ead/Red_U/4/elisondo.pdf.
- García, J. (2012). *Las universidades del siglo XXI. Un estudio comparativo en América Latina*. Lima: San Marcos.
- Guerrero, M. (2014). *Metodologías activas y aprendizaje por descubrimiento. Las TIC y la Educación*. Marpadal Interactive Media S.L. Recuperado de <https://books.google.com.pe/books?isbn=841587815X>
- Malaspina, U. (2013). La enseñanza de las matemáticas y el estímulo a la creatividad. *UNO, Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 63, 41-49. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4370859>
- Mato, M. y De la Torre, E. (2010). Evaluación de las actitudes hacia las matemáticas y el rendimiento académico. *PNA*, 5(1), 197-208.
- Mueller, M., Yankelewitz, D. y Maher, C. (2011). Sense making as motivation in doing mathematics: Results from two studies. *The Mathematics Educator*, 20(2), 33-43.
- Roig, V. (2009). *Nuevas tecnologías de enseñanza-aprendizaje en la universidad*. España: Ediciones Universidad de Salamanca.

Rojas, C. (2014). *Razonamiento cuantitativo*. Barranquilla, Colombia: Universidad del Norte.

Sena. (2015). *Manual de estrategias de enseñanza aprendizaje*. Servicio Nacional de Aprendizaje, Medellín, Colombia. Recuperado de <http://www.cepefsena.org/documentos/METODOLOGIAS%20ACTIVAS.pdf>

Torrance, P. (1998). *Educación y capacidad creativa*. Madrid, España: Morova.

Vergara, J., Fontalvo, J., Muñoz, A. y Valbuena, S. (2015). Estrategia didáctica para el fortalecimiento del razonamiento cuantitativo mediante el uso de las TIC. *Matua, Revista del Programa de matemáticas*, 2 (2), 71-80. Universidad del Atlántico, Barranquilla, Colombia.

Zarzar, C. (2015). *Métodos y pensamiento crítico I*. México: Grupo Editorial Patria.

Anexo 1: Problema D.

Caso de estudio: Compra de departamento a través del crédito Mivivienda

Noboru es un psicólogo de 26 años, soltero, organizado, acostumbrado al ahorro, tiene un trabajo estable en una empresa donde trabaja 3 años y gana S/ 3500 mensuales según su boleta de pago. Noboru ha decidido comprarse un departamento en el “Condominio Los Girasoles” que construye la constructora VIVA G y M (Grupo Graña y Montero), además, quiere beneficiarse con los bonos que brinda el gobierno, por ello, presentó todos los documentos para acceder a un crédito Mivivienda y está esperando la respuesta de la “Financiera Efectiva” sobre su calificación. Los detalles económicos del departamento se muestran en la tabla 1.

Tabla 1. Detalles económicos del departamento

Detalles económicos del inmueble	Valor (en soles)
Valor del inmueble (V)	S/88565
Cuota inicial (CI)
Bono del Buen Pagador (BBP)
Bono de Vivienda Saludable (BVS)
Monto del préstamo (M)

Nota: La CI es equivalente al 10% del valor del inmueble. El BBP es otorgado por el fondo Mivivienda. El BVS o bono verde es ofrecido por el fondo Mivivienda, que promueve el cuidado del medioambiente en las construcciones inmobiliarias, llega hasta el 4% del valor del crédito hipotecario (monto del préstamo) utilizado para costear un inmueble. El BVS es de grado 2.

Tabla 2. Grado y valor del BVS

Grado	Financiamiento	Valor BVS (Como % del financiamiento)
Grado 1	Hasta S/140 mil	4%
	Más de S/140 mil	3%
Grado 2	Todos los que cumplan	4%

Nota: BVS significa Bono de Vivienda Saludable o también llamado bono verde.

