

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE HUMANIDADES
ESCUELA DE EDUCACIÓN SECUNDARIA: MATEMÁTICA E
INFORMÁTICA



DESARROLLO DE LA CAPACIDAD DE RESOLUCIÓN DE
PROBLEMAS EN ESTUDIANTES DE SEGUNDO AÑO DE
SECUNDARIA EN UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIVADA

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE
LICENCIADO EN EDUCACIÓN SECUNDARIA: MATEMÁTICA E INFORMÁTICA

AUTOR

ELIANA MARIBEL ACOSTA PINTADO

ASESOR

HERIBERTO SOLÍS SOSA

<https://orcid.org/0000-0003-0147-8076>

Chiclayo, 2021

**DESARROLLO DE LA CAPACIDAD DE RESOLUCIÓN DE
PROBLEMAS EN ESTUDIANTES DE SEGUNDO AÑO DE
SECUNDARIA EN UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA
PRIVADA**

PRESENTADA POR:

ELIANA MARIBEL ACOSTA PINTADO

A la Facultad de Humanidades de la
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo
para optar el título de

**LICENCIADO EN EDUCACIÓN SECUNDARIA: MATEMÁTICA
E INFORMÁTICA**

APROBADA POR:

Osmer Agustín Campos Ugaz
PRESIDENTE

Silvia Georgina Aguinaga Doig
SECRETARIO

Heriberto Solís Sosa
VOCAL

Dedicatoria

A Dios por haberme dado salud y fortaleza, a mi madre por su apoyo constante y motivación para salir adelante a pesar de las circunstancias.

Agradecimientos

A los docentes que me ayudaron a realizar la presente investigación por la apertura para realizar el estudio, en especial a mi asesor Mg. Heriberto Solís Sosa, por su orientación e idoneidad profesional para el desarrollo de este trabajo. A mi familia, quienes me motivaron firmemente y me impulsaron para investigar y culminar este trabajo.

Índice

| | |
|-------------------------------------|-----------|
| Resumen..... | 5 |
| Abstract..... | 6 |
| Introducción..... | 7 |
| Revisión de literatura..... | 9 |
| Materiales y métodos | 15 |
| Discusión de resultados..... | 18 |
| Conclusiones | 21 |
| Recomendaciones | 22 |
| Referencias..... | 23 |
| Anexos..... | 27 |

Resumen

La resolución de problemas es el centro del trabajo del área de matemática. Este enfoque se basa en el desarrollo del pensamiento, a través de situaciones problemáticas de contexto real. El estudio tuvo como objetivo diagnosticar el nivel de logro de la capacidad de resolución de problemas en estudiantes de segundo año de educación secundaria de una I.E. privada. La investigación se encuentra dentro del paradigma positivista, de tipo descriptiva. La muestra fue no probabilística, asignada de acuerdo a un protocolo establecido entre la Dirección de la I.E. y el investigador, constituido por 20 estudiantes, entre hombres y mujeres, a quienes se aplicó un test estructurado por componentes, cada uno organizado con dos preguntas, haciendo un total de 8 ítems; denominándose: resuelve problemas de cantidad, de regularidad, equivalencia, cambio, de movimiento, forma, localización y de gestión de datos e incertidumbre. Este instrumento fue validado por cinco expertos en el tema y posteriormente aplicado; del cual se obtuvo como resultado que los estudiantes no alcanzaron un logro significativo en la resolución de problemas puesto que la gran mayoría de ellos se ubicó en un logro de proceso.

Palabras clave: Resolución de problemas, razonamiento, pensamiento.

Abstract

Problem solving is the focus of math work. This approach is based on the development of thought, through problem situations in a real context. The objective of the study was to diagnose the level of achievement of problem-solving ability in second-year high school students of an I.E. private. The research is within the positivist paradigm, of a descriptive type. The sample was non-probabilistic, assigned according to a protocol established between the Directorate of the I.E. and the researcher, made up of 20 students, between men and women, to whom a test structured by components was applied, each one organized with two questions, making a total of 8 items; denominating itself: it solves problems of quantity, regularity, equivalence, change, movement, shape, location and data management and uncertainty. This instrument was validated by five experts on the subject and subsequently applied; From which it was obtained as a result that the students did not reach a significant achievement in problem solving since the vast majority of them were located in a process achievement.

Keywords: Problem solving, reasoning, thinking.

Introducción

La perspectiva en educación a comienzos de este siglo ha cambiado considerablemente en comparación con el siglo pasado, pues se empieza a comprender la preocupación pedagógica en matemática frente a las múltiples deficiencias en las metodologías de enseñanza tradicional y en el uso libros de matemática que inclusive hoy están en esa misma línea. Actualmente la enseñanza se centra en el análisis y resonancia en las aplicaciones técnicas, la misma que ha jugado un papel predominante. Hoy por hoy, la tecnología ha tomado mayor relevancia para la enseñanza de esta ciencia; debido a la coyuntura mundial del Covid-19, los ordenadores se han convertido en las nuevas pizarras para la enseñanza, dando paso al apogeo de la educación virtual.

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), por medio del Programa Internacional de evaluación de estudiantes (PISA,2018) explica que los estudiantes tienen bajos resultados referente al aprendizaje del área en estudio, presentado un deficiente nivel de desempeño en la resolución de problemas; puesto que tienen serios conflictos para convertir y manifestar matemáticamente las situaciones propuestas en problemas, desarrollar estrategias de resolución para llegar a la respuesta y explicar con ideas matemáticas valederas , revelando el acierto o desacierto que tienen los estudiantes al momento de la solución de problemas (UCM, 2018).

En las evaluaciones internacionales, se aprecia la ventaja abismal que nos llevan los demás países respecto a educación, siendo China y Singapur los países que encabezan las listas con un rendimiento académico elevado. En Latinoamérica, Uruguay y Chile, alcanzan la valla en antepenúltimo y penúltimo lugar respecto al promedio; esto debe a que han reorganizado sus políticas educativas, reestructurado su perspectiva en educación, siendo así que invierten en educación, logrando mejores resultados que Perú.

El Perú, atraviesa una problemática educativa pues en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas refleja que, en las recientes evaluaciones aplicadas a los estudiantes, se evidenció que no alcanzan el promedio. Según las evaluaciones censales (ECE,2018) en el área de matemática, las dificultades en esta materia pasaron de 32,3% a 33,7% en el nivel previo al inicio, de 39,3% disminuyó en 36,4% en el nivel de inicio y de 16,9% a 15,9% en el nivel de proceso; en relación con el año 2016; indicando que aún falta reformular las políticas de educativas para ejercer aprendizajes oportunos de acuerdo a las necesidades que presenta la población estudiantil. Esto nos lleva a preguntarnos ¿Cuál es el trasfondo del problema?, en este sentido se pueden considerar diferentes causas: por una parte, algunos docentes desarrollan la práctica pedagógica de manera tediosa, memorística, tradicionalista; puesto que no aplican métodos, técnicas y estrategias de aprendizaje y no actualizan su formación pedagógica; por otro lado, los estudiantes no solo tienen problemas emocionales, de aprendizaje, alimenticios, etc. haciendo que estos aspectos trasciendan en el aprendizaje del educando reflejándose en porcentajes altos en el nivel bajo.

En el departamento de Lambayeque, existe esta misma preocupación, pues en la Evaluación Censal de Estudiantes (ECE, 2018), se obtuvo 557 como promedio, mientras que Tacna y Moquegua son los que lideran la tabla con 613 de promedio. Por ello, todos los profesores están siendo evaluados; lo que se busca con estas evaluaciones es motivar a los profesores, para que se preocupen por su formación profesional y que ellos deban estar preparados para poder enfrentar los diferentes problemas de aprendizaje (Ministerio de Educación, 2018). En este

sentido el gobierno a través del Ministerio de Educación promueve la ley de la Carrera Pública Magisterial (LCPM, 2019) por medio de su artículo 13, decreta que el ingreso a la Carrera Pública Magisterial se realiza por medio de una evaluación, cuya finalidad se enmarca en el desempeño docente, de ascenso y para acceso a cargos de desempeño laboral; siguiendo las orientaciones que da el Ministerio de Educación.

Esta problemática ha llevado a dirigir la atención hacia el proceso de enseñanza y aprendizaje de la resolución de problemas en matemática. Ahora bien, el estudio se ha planteado el siguiente problema de investigación ¿Cuál es el nivel de logro de la capacidad de resolución de problemas en los estudiantes de segundo año de educación secundaria? por lo que se consideró diagnosticar por medio de un test que permite evidenciar la problemática de este fenómeno.

Por ello, el presente estudio, aporta de forma significativa al identificar la problemática que presentan los estudiantes del segundo año de secundaria de una I.E. privada en el nivel de logro de la capacidad de resolución de problemas, en este sentido se hizo un diagnóstico con la finalidad de ver cuán desarrollada está la capacidad antes mencionada. Para dicho propósito se evaluó a través de 8 ítems, los mismos que se plasmaron en base a las competencias del Ministerio de Educación, el mismo que trabaja en bajo la perspectiva de competencias y por el enfoque de resolución de problemas, específicamente para el área de matemática. En base a los resultados obtenidos, se propone algunas recomendaciones para el trabajo docente, que darán inicio nuevas investigaciones.

Revisión de literatura

Como primer apartado dentro del marco referencial de los estudios precedentes, se consideraron aquellas que se relacionan de forma sustancial con la investigación puesto que ayudan a direccionar el sustento de la tesis a:

Defaz (2017) en Ecuador, quien consideró como objetivo principal determinar los procedimientos mecánicos memorísticos en la resolución de problemas matemáticos y su incidencia en el desarrollo de habilidades cognitivas por medio de un enfoque reduccionista. Esta investigación muestra resultados a través de los criterios de desempeño del área de matemática en que se trabaja según el Ministerio de Educación de su país. Asimismo, concluyó que el método de resolución de problemas se emplea en el desarrollo de procesos didácticos siendo primordiales para el pensamiento heurístico. En el estudio antes mencionado, se expresa de forma específica a través de resultados tratados por el Instituto Nacional de Evaluación de Educación (INEVAL), indicando el desempeño a través de destrezas, en este aspecto se relaciona directamente con ésta investigación puesto que se trabaja la resolución de problemas a través de competencias, siendo base para el estudio de la misma.

Por otro lado, Parra, Gamboa, López y Borrero (2017) en Cuba, se plantearon como objetivo formular un procedimiento didáctico para ayudar al desarrollo de la habilidad para resolver problemas centrándose en su interpretación, este procedimiento se estructuró a través de un grupo de acciones aplicadas a los estudiantes, haciendo que ayude a la aprehensión de habilidades, actitudes y conocimientos. Del mismo modo se preocupó por construir relaciones entre los diversos cálculos y procedimientos heurísticos de solución que se presentaron durante la resolución de problemas. Por medio de su aplicación se verificó la viabilidad, validez, y el aumento de la eficacia en el análisis, revelando altos niveles de independencia en los razonamientos al sistematizar las relaciones que se crearon para aplicar la teoría de este estudio en la resolución de problemas. Esta investigación, tiene un aporte de tipo metodológico que contribuye al desarrollo del razonamiento de los estudiantes, siendo esta la principal preocupación en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática.

Del mismo modo, Montero y Mahecha (2020) en Chile, a través de su investigación plantearon compartir una propuesta metodológica que aporte a la mejora de los niveles de comprensión y resolución de problemas matemáticos, desde el concepto de macroestructura textual, al integrar las áreas de matemáticas y lenguaje. Este estudio, tiene orientación cualitativa y bajo la perspectiva de la investigación acción. Se realizó a través de tres etapas primordiales: el diagnóstico, el análisis de la información y, con base en estos dos, la elaboración de la propuesta metodológica. Se presentan como resultados: el diagnóstico de las obstáculos y fortalezas al momento de resolver problemas matemáticos, el esbozo de la propuesta metodológica y el principio de reciprocidad entre matemáticas y lenguaje.

Por su parte Huamán (2020) en Perú, reflexionó que su objetivo principal, debiera determinar la eficacia del método heurístico de Polya en la resolución de problemas aritméticos aditivos con el propósito de optimizar el nivel de resolución por medio de la comprensión, diseño de estrategias, ejecución y reflexión de los problemas. Siendo así que recalca entre sus conclusiones que el método de Polya ha ayudado a la mejora de la resolución de problemas, también hizo uso de material concreto, experiencias directas, las mismas que beneficiaron el desenvolvimiento de los estudiantes, el proceso de reflexión, y por último la resolución misma

como proceso que permitió sustentar los procedimientos, identificar desaciertos y descubrir nuevas formas de solucionar el problema.

Asimismo, Palomino (2016) en Perú, consideró como objetivo principal describir cómo aplican los docentes las fases de resolución de problemas de George Polya en el marco de las Rutas de Aprendizaje. En cuanto a los resultados de la investigación, se concluyó que la mayor parte de los docentes no emplearon adecuadamente las etapas de solución de problemas. Siendo las etapas poco trabajadas las correspondientes a las estrategias metodológicas para bosquejar o adecuar un plan para la resolución de problemas matemáticos y estrategias metodológicas para la meditación sobre el proceso de resolución del problema matemático y las más trabajadas, pero no de forma ideal, fueron las etapas que pertenecen a estrategias metodológicas de comprensión del problema y estrategias metodológicas de ejecución del plan en la resolución del problema matemático.

Por último, Chávez y Gálvez (2018) en la ciudad de Trujillo, presentaron un estudio de tipo cuasi-experimental con dos grupos de aplicación control y experimental. Los autores antes mencionados propusieron el programa Apmaju (Aprendo Matemáticas Jugando) y tras su aplicación demostraron que dicho programa fomenta el desempeño de la capacidad de resolución de problemas de cantidad mediante el uso de material didáctico propiciando el desarrollo del pensamiento lógico y crítico, impulsando la parte reflexiva para proceder de forma objetiva. Del mismo propone hacer uso de estrategias didácticas como parte de su aprendizaje, puesto que estas promueven su pensamiento creativo y que los docentes deben de propiciar en los estudiantes nuevas formas de generar el desarrollo de la capacidad de resolución de problemas.

Como segundo apartado se consideró para el diagnóstico de esta investigación, a la fundamentación de las bases teóricas; la primera es la teoría sociocultural de Vygotsky y la segunda es el enfoque de resolución de problemas.

En cuanto a la teoría sociocultural de Vygotski, se plasma en campo educativo a través de la zona de desarrollo próximo, la misma que se fundamenta en correlación entre las destrezas que tiene el individuo y su potencial; la misma que se traduce en la atribución de quehaceres que tiene el individuo y que en un comienzo las puede efectuar sólo de forma exitosa en correspondencia con otros individuos, en participación y apoyo de estas para después poder realizarlas de manera independiente y deliberada (García, 2017).

Vygotski, reafirma de que el aprendizaje conlleva al desarrollo y que a su vez es la internalización de la cultura mediante el “uso de instrumentos y signos de interacción con los adultos” (Orellana y Vilcapoma, 2017, p.4). También consideran que para que el individuo se apodere de las vivencias culturales tiene que trabajar exteriormente en correlación con personas más aptas. Ésta teoría, se contrapone a la tradicionalista, pues aquí no tiene cabida la mera repetición de conocimientos. Vygotsky, refuta que el estudiante debe ser el protagonista de su aprendizaje, pero a través de la experiencia en un contexto social, es decir debe experimentar primero su realidad con la ayuda de personas, en otras palabras, con individuos con habilidades, actitudes y destrezas más desarrolladas; en este sentido en el área de matemática el estudiante tendría que aprender de sus coetáneos, es decir un aprendizaje entre pares para después ser aprehensivo de los contenidos, que, si bien son abstractos, estos deben de aterrizarse a través de la contextualización de las situaciones problemáticas y por medio de estrategias.

Para Vigostki, la educación no solo es considerada como un ambiente favorable, donde el maestro pueda crear oportunidades para que los educandos vuelvan a buscar las concepciones, sino también un lugar en el que el pedagogo pueda estimular el progreso conceptual de los educandos. (Clara, como se citó en Miranda & Gómez, 2018). Por ello, el docente debe ser un mediador o a lo que Vigostky llamaba como andamiaje; esto desde el aspecto de la construcción del conocimiento, puesto el docente ya está inmerso en la edificación del mismo; por consiguiente, deben estar en la facultad de poder diferenciar la zona de desarrollo real de la zona de desarrollo próximo, para poder intervenir y actuar a través de aprendizajes pertinentes y en tiempos exactos. Así lo asienta Orellana y Vilcapoma (2017) cuando argumentan que el bajo rendimiento en el área de matemáticas es debido al fracaso del uso de las metodologías y que la aplicación de este paradigma haría que el logro del aprendizaje de contenidos de esta ciencia sean los más idóneos, también, remarca la diferencia entre las zonas de desarrollo real y próximo y el docente debe de manejar y ser capaz de diferenciarlos para poder establecer en los estudiantes cuáles son sus zonas de desarrollo real y proyectar sus zonas de desarrollo próximo.

De igual forma, se consideró el enfoque del área de matemática que según MINEDU (2015) es el enfoque centrado en la resolución de problemas, el cual es predominante para el desarrollo de ésta área, mismo que radica en estimular maneras de enseñanza y aprendizaje dando contestación a situaciones problemáticas contextualizadas. De la misma manera sitúa mayor importancia en un saber actuar oportuno ante una situación problemática de contexto real, el cual moviliza diversos recursos y saberes a través de acciones que gratifiquen criterios de calidad.

Ahora bien, ¿por qué es necesario que las situaciones problemáticas sean de contexto real?, pues necesariamente en el área de matemática este tipo de situaciones obligatoriamente tienen que ser contextualizadas, puesto que ponen de manifiesto que los estudiantes por medio de ellas se les hace más fácil vivenciarlas para poder dar solución, originando una mejor comprensión de ellas y siendo esta la primera etapa del proceso de resolución de problema debe de realizarse de manera idónea puesto que los demás procesos dependen de ella. Morales y Cordero recalcan que los estudiantes presentan conflictos para vincular el cálculo con el contexto (Valencia y Valenzuela, 2019). Complementan la idea explicando que la enseñanza tradicional tiende a enfocarse en la práctica procedimental, operativa más no en la comprensión de los contenidos y la forma cómo son aplicarlos. Es por ello que algunos estudiantes no les gustan resolver problemas matemáticos y justo en esa parte, es donde ellos dimiten en la solución, porque no logran comprenderlo.

Por su parte el Diseño Curricular Básico Nacional (DCBN,2020) en el área de matemática establece las competencias para ésta área, las cuales son resuelve situaciones de cantidad, regularidad, equivalencia, cambio, de movimiento, forma, localización y de gestión de datos e incertidumbre; las cuales se trabajan a través de la resolución de problemas y son evaluadas por medio de los criterios de desempeño. Simultáneamente, MINEDU por medio del DCBN, resalta que el enfoque ante mencionado se basa en que, la génesis de cualquier acción matemática es tratar de encontrar respuestas a asuntos para las que el procedimiento no es indudable, haciendo que de esta manera el estudiante aprenda por menesteres proporcionar la respuesta a situaciones problemáticas que se le muestran. Asimismo, este enfoque ofrece ambientes para “plantear, explorar, resolver problemas y desarrollar modos de pensamiento adecuados que les serán útil en su vida diaria y profesional, contribuyendo al logro de las competencias del perfil de egreso de la formación inicial docente” (p,57).

Este enfoque se sostiene en diferentes nociones que facilitan una mayor seriedad a esta área, las cuales consideran a la matemática como una acción netamente humana y por lo mismo está en constante cambio, también especifica que esta área se puede realizar en diferentes niveles y no necesariamente por individuos con actitudes matemáticas sino por cualquier persona; igualmente se recalca que las matemáticas son concebidas como experiencias sociales desenvueltas en diferentes culturas y que son admitidas como una ciencia que investiga regularidades (DCBN, 2020).

Cabe resaltar que este enfoque facilita el aprendizaje de los estudiantes, por medio de situaciones que ubican al estudiante a posicionarse dentro de la misma situación para comprender el entorno de la misma, logrando de ésta manera dar solución a través de procedimientos lógico y llegar a la respuesta.

Como tercer apartado, se considera las bases científicas que sustentan el desarrollo de este estudio, por medio del cual se conceptualiza lo referido a la resolución de problemas. Empezando desde la conceptualización de la palabra problema, la capacidad resolución de problemas, las competencias que considera el MINEDU y los pasos que se siguen para resolver un problema.

La palabra problema, está relacionada directamente con buscar de forma abstraída una acción correcta para lograr un objetivo claramente concebido, pero no alcanzable de forma inmediata (Polya, 1989). En este sentido, el estudiante tiene que buscar el camino precedido de procedimientos lógicos a través de estrategias o métodos que ayuden a dar solución a la misma. Por otro lado, a la resolución de problemas se le atribuye la construcción de conocimientos matemáticos, demandando en los estudiantes la hermenéutica de situaciones problemáticas, haciendo que relacionen con sus saberes anteriores, opten por una forma de resolución pertinente y procedan a su solución, examinando el desarrollo para posteriormente hagan la transferencia a problemas semejante (Salinas & Sgreccia, 2017). Asimismo, la resolución de problemas apunta a la multiplicidad de actividades a través de aplicaciones de pruebas con la finalidad de enunciar principios o descubrir conclusiones que establezca la solución de un problema, reestructurando el conocer a través de los sentidos, previa experiencia con las situaciones problemáticas con la finalidad de lograr el cumplimiento de objetivos (Basilio, Inga, Osoreo & Peña, 2019). Del mismo modo, consideran que esta capacidad debe de transformarse en una disciplina autónoma que solo obedecería a las situaciones primordiales.

El área de matemática, tiene como eje principal lograr que los estudiantes desarrollen la capacidad de resolución de problema, por consiguiente, no se puede considerar a esta capacidad como algo meramente mecánico, pues se involucran una serie de procedimientos que quizá no se plasman de forma directa, sino que se ejecutan de manera tácita en el desarrollo de la misma; pero que de una u otra manera se respeta la forma de trabajar las situaciones, pues la estructura mental de cada persona es diferente cuando se plantea un plan para resolver las situaciones problemáticas y así llegar a la solución, utilizando diferencias estrategias de resolución a través de secuencias lógicas.

Por su parte el Diseño Curricular Básica Nacional del Programa de Estudios de Educación Secundaria (2020) reflexiona sobre la resolución de problemas como el “medio esencial para lograr el aprendizaje en los estudiantes” (p.57). En este sentido, se considera medio esencial, pues facilita el aprendizaje del educando, mediante expresiones de contexto real, que hace que sean más entendibles.

Del mismo modo, la capacidad de resolución de problemas según Piñeiro, Castro-Rodríguez y Castro (2019) se realiza cuando un individuo identifica una situación como problemática, se lleva a cabo la resolución por medio de una serie de etapas no precisamente lineales empleando una estrategia. En esta investigación identificamos tres elementos teóricos que deben formar parte del conocimiento del profesor; el primer elemento concerniente con la idea de problema, el segundo con el proceso de resolver un problema y el tercer elemento no cognitivo. Cada uno de los tres elementos tienen sus peculiaridades, las mismas que son esenciales para poder hablar de competencia, pues estos mueven una serie de procesos cognitivos y no cognitivos que promueven el desarrollo del pensamiento matemático.

Desde la didáctica de las matemáticas surge el tratamiento de la resolución de problemas; por una parte, la necesidad de investigar su utilidad como una técnica para el aprendizaje de la esencia del conocimiento del área; por otra parte, la interrelación con el progreso de las capacidades y destrezas, haciendo que se convierta en una poderosa herramienta para que, por medio de ella, se pueda conocer cómo el estudiante ordena, asimila y entiende su conocimiento (Arteaga, Macías & Pizarro, 2020).

Por su parte George Polya, realizó una variedad de trabajos, centrándose en resolución de problemas, dejando como legado para los profesores diez decálogos, los mismo que se deben de plasmar en quehacer educativo, siendo el docente un mediador, un guía para el estudiante enfocándose en que el mismo descubra su aprendizaje.

El contexto de la enseñanza de la matemática a través de los años ha ido transformándose desde un enfoque meramente tradicionalista con la transmisión de conocimientos hasta el enfoque por competencias, siendo el protagonista el estudiante, de quién se toma en cuenta el ritmo de sus aprendizajes, la forma cómo aprenden, las estrategias que utilizan, etc.

De acuerdo con evaluaciones a nivel nacional e internacional en el área de matemática, se ha puesto énfasis, en cómo se enseña, pues el Ministerio de Educación desde el 2012, dentro del marco curricular para el trabajo docente en el área de matemática, ha considerado reestructurar las competencias del área: actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad, regularidad, equivalencia, cambio, forma, de movimiento, localización y gestión de datos e incertidumbre; las mismas que se plasmaron en las rutas del aprendizaje del área y que direccionan al docente en su trabajo pedagógico. Asimismo, se considera cuatro capacidades para cada una de las competencias antes mencionadas: matematiza situaciones, comunica y representa ideas matemáticas, elabora y usa estrategias y razona y argumenta generando ideas matemáticas, las mismas que se evalúan por medio los criterios de desempeño.

Teniendo en cuenta los aportes que Polya consideró para el trabajo docente son:

Interés y conocimiento en la materia, observar las expectativas y dificultades de los estudiantes, descubrir e investigar, promover actitudes mentales y el hábito del trabajo metódico, permitir aprender a conjeturar, a comprobar, advertir que los rasgos del problema que tiene a la mano pueden ser útiles en la resolución de problemas futuros, no mostrar todo el secreto a la primera: dejar que los estudiantes hagan las conjeturas antes y sugerir; no obligar a que aprendan a la fuerza. (García, Moreno y Zavaleta, 2017, p.20).

El MINEDU (2015) a través de Rutas de Aprendizaje considera ciertos aspectos importantes en el enfoque de resolución de problemas: primero, advierte que debe plantearse en situaciones de diferentes contenidos, puesto que de esta manera se activa el desarrollo del pensamiento

matemático; segundo, sirve de escenario para promover el desarrollo de competencias y capacidades matemáticas; tercero recalca que la matemática se aprende y enseña a través de la resolución de problemas; cuarto, los problemas deben estar enfocados a los intereses y necesidades de los estudiantes y quinto, desde la perspectiva de otros autores la resolución de problemas abarca la adquisición por niveles progresivos de la misma en los estudiantes.

Se tuvo en cuenta las competencias propias de ésta área, para dimensionar la investigación, las mismas que se plantean por medio del actuar y pensar matemáticamente mediante situaciones, mediante ellas se distribuye todo el contenido del área para trabajarlas en forma de capacidades.

Entre dichas competencias consideradas, se tiene: la primera, **resuelve matemáticamente en situaciones de cantidad**, argumenta desarrollar por medio de patrones de solución numérica, comprendiendo el sentido numérico y de magnitud, la cimentación del significado de las operaciones, así como la ejecución de diferentes estrategias de cálculo y estimación para dar solución a un problema; la segunda, **resuelve matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio**, se enfoca en el involucramiento del progreso creciente de la hermenéutica y la universalización de modelos, el entendimiento, el empleo de igualdades y desigualdades y el manejo de relaciones y funciones; la tercera, **resuelve matemáticamente en situaciones forma, movimiento y localización**, indica que el progreso creciente de la orientación en el espacio, la interrelación con los objetos, la intelección de cualidades de las formas y cómo estas se correlacionan, así como el empleo de estos conocimientos al resolver distintos problemas y por último resuelve **matemáticamente en situaciones de gestión de datos e incertidumbre**, ésta abarca el progreso creciente de las formas cada vez más especializadas al recoger y procesar datos, así como la hermenéuticas, estimación de los datos, y la inspección de contextos de incertidumbre (MINEDU,2015).

Por otro lado, dentro los procesos para resolver problemas Flores (2019) ejecuta cuatro etapas trabajadas por Polya para resolver problemas matemáticos: primero comprender el problema, la cual realiza la indagación de información, para razonar el problema, los diferentes lenguajes que se utilizan y realizar preguntas como: ¿cuáles son los datos?, ¿cuáles son las incógnitas?, su concordancia entre ambas y hacer un bosquejo de la situación. Segundo: configurar un plan, en este punto el estudiante debe recordar y plantear de forma flexible ¿Este problema se asemeja a otros que hemos desarrollado?; ¿Se puede plantear el problema de otra manera?; imaginar un problema análogo, pero con un desarrollo más sencillo; considerar que la situación ya fue resuelto; ¿cómo se relaciona la situación de finalización con la de inicio?; ¿se usan todos los datos cuando se ejecuta el plan?; tercero ejecutar el plan, en este aparatado se considera que el estudiante debe verificar cada uno de los momentos, asegurándose de que cada etapa sea la correcta y analizar que se consigue con cada paso que se va a realizar y por último mirar hacia atrás, este proceso es considerado el más importante, porque se realiza el contraste entre la realidad y el resultado obtenido por el tipo de problema que se ha hecho y su concordancia con el contexto que se quería resolver.

Materiales y métodos

La investigación está enmarcada en el paradigma positivista con un enfoque cuantitativo. Asimismo, haciendo referencia al tipo de investigación descriptiva. Cabezas, Andrade y Torres (2018) manifiestan que este tipo de investigaciones se ocupan de la descripción de sucesos reales, siendo su principal peculiaridad el análisis de forma correcta. En la investigación se aplicó un test con la finalidad de conocer cuál es el nivel de logro de la capacidad de resolución de problemas en los estudiantes de segundo año de secundaria de una I.E. privada. Respecto al diseño es como se muestra.



Donde:

M: Muestra a estudiar.

O: Información de los sujetos investigados.

La población muestral, estuvo conformada por 20 de estudiantes del segundo de secundaria del área de matemática de una I.E. privada, 13 y 14 años pertenecientes a ambos sexos. Las características básicas de la muestra seleccionada por método de no probabilística con carácter intencionado (Hernández, Fernández y Bautista, 2014).

Para la variable en estudio (resolución de problemas) se aplicó un test que contiene 8 preguntas, dirigidas a identificar el nivel de logro de capacidad de resolución de problemas en los estudiantes de segundo de secundaria de una I.E. privada, este instrumento se estructuró de acuerdo a los componentes del área que trabaja el MINEDU respecto al área de matemática. Por otro lado, para constatar la validez del instrumento, el cual fue usado para diagnosticar, se solicitó la colaboración de cinco profesionales conocedores del área de matemática, los mismo que a través de una guía de evaluación, considerando criterios de claridad, coherencia y relevancia evaluaron dicho instrumento en una escala de 1 a 4, posteriormente con ayuda de un software se calculó el coeficiente V de Aiken, que determinó relevancia del ítem, respecto al dominio del contenido; obteniendo como promedio más bajo 0.91 referente a uno de los criterio, pero como promedio general 0.94, acercando al máximo valor 100, indicando que los ítems en conjunto está dentro del parámetro de aceptación.

En cuanto a las técnicas utilizadas en esta investigación; la primera fue la de gabinete: fichaje, se utilizó para seleccionar y extraer lo fundamental de diversas fuentes bibliográficas, las mismas que estuvieron organizadas para luego redactar el marco teórico; la segunda, la técnica es la de observación utilizada al momento de aplicar el test e interpretar la problemática del objeto de estudio, pues no se elaboró un instrumento sino que debido a la naturaleza de la observación se dio de manera natural; tercero el test que comprende el cuestionario, el cual estuvo dirigido a los estudiantes de segundo año de educación secundaria y por último la técnica de análisis de documentos en la observación del objeto de estudio para poder inferir la situación problemática, haciendo una representación de la realidad de los estudiantes. Entre los instrumentos de recolección de datos, se precisa que uno de los recursos más factibles para determinar la problemática de la investigación fue un test para los estudiantes, cuya finalidad fue diagnosticar el nivel de logro de la capacidad de resolución de problemas.

Por otra parte, tomando en cuentas las consideraciones éticas, después de la autorización de la directora de la I.E, la misma que fue solicitada por medio de una carta de presentación expedida por la universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo (USAT), se procedió a aplicar el test, previo acuerdo con el docente de aula, utilizando la herramienta Google Forms para aplicar el test, la misma que permite diseñar y enviar en tiempo real información, para esta investigación fue el cuestionario, mismo que fue desarrollado y para poder constar el desarrollo de las situaciones problemáticas los estudiantes enviaron fotografías con la solución de las mismas; asimismo la información facilitada por la I.E. y los resultados del diagnóstico, se reserva de forma confidencial para tratamiento científico. Por otro lado, se respetó las ideas de los autores citados y los datos de investigaciones (OCDE, PISA, ECE, y UCM) importantes para el estudio del mismo. Del mismo modo la investigación pasó por el programa Turnitin para detectar el nivel de originalidad del estudio realizado, el mismo que solo es aceptable en un 30%.

Los métodos utilizados para este estudio, son el inductivo que se usó para identificar la problemática de la I.E., manifestándose al momento de analizar los resultados obtenidos a y través del diagnóstico para identificar el fenómeno del objeto del estudio.

Para el plan de procesamiento y análisis de datos se usó el programa Microsoft Office Excel, para realizar el llenado de información a la base de datos, los mismos que después fueron estructurados de acuerdo a la necesidad de la presentación de los resultados del diagnóstico por medio de una tabla con la información puntual. Del mismo modo se hizo uso del software de V de Aiken que facilitó el cálculo de las escalas valorativas de los ítems evaluados por expertos.

La operacionalización de variables es el proceso que relaciona “variables complejas y persigue establecer significados a los términos que se encuentran en un inicio en forma abstracta a términos concretos, observables y medibles a través de la operacionalización de los conceptos y variables e indicadores que sean susceptibles a medirlos” (Cabezas, Andrade y Torres, 2018, p.60). Considerando para este estudio una sola variable de acuerdo a la naturaleza de la investigación, la misma que se estructuró en una tabla considerándose la definición conceptual de la variable, las dimensiones de la variable en estudio, los indicadores de las dimensiones, los ítems que responden a cada indicador, una escala valorativa y el rango que sirvió para la medición de la variable.

OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

| Variables | Definición conceptual | Dimensiones | Indicadores | Ítem | Escala valorativa | Rango |
|--|--|--|---|------------|--|---------------------------------|
| Capacidades de resolución de problemas del área matemática | Según Lozada y Fuentes (2018) El desarrollo de la capacidad para la resolución de problemas matemáticos se potencia en la medida en que se combina con el estímulo de la capacidad para pensar en la resolución de problemas, es necesario que el estudiante desarrolle un modo de pensar que articule las dimensiones del pensamiento matemático, y, para ello, la instrucción heurística se puede convertir en una excelente estrategia de enseñanza | Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad | Planificar, ejecutar y valorar estrategias heurísticas, procedimientos de cálculo, comparación, estimación, usando diversos recursos para resolver problemas. | Problema 1 | <ul style="list-style-type: none"> ● Inicio ● Proceso ● Logrado ● Logro desatacado | 0-10 11-14 15-17 18-20 |
| | | Capacidad Resolución de problemas | | Problema 2 | | |
| | | Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad y equivalencia y cambio | Expresa el significado de patrones, igualdades, desigualdades y relaciones de manera oral y escrita, haciendo uso de diferentes representaciones y lenguaje matemático. | Problema 3 | | |
| | | Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización | | Problema 4 | | |
| | | Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización | Justificar y validar conclusiones, supuestos, conjeturas e hipótesis respecto a las propiedades de las formas, sus transformaciones y la localización en el espacio. | Problema 5 | | |
| | | Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de gestión de datos e incertidumbre. | | Problema 6 | | |
| | | Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de gestión de datos e incertidumbre. | Asociar problemas diversos con modelos estadísticos y probabilísticos | Problema 7 | | |
| | | Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de gestión de datos e incertidumbre. | | Problema 8 | | |

Discusión de resultados

Los resultados de esta investigación se presentan teniendo en cuenta el objetivo del estudio relacionados con la capacidad de resolución de problemas; para diagnosticar este objetivo, se aplicó test a los estudiantes de segundo año de educación secundaria de I.E. particular.

Tabla N° 1 Niveles de logro de la capacidad de resolución de problemas en los estudiantes de segundo año de educación secundaria de una I.E. privada

| Categorías | Puntaje | Estudiantes | % |
|-----------------|---------|-------------|-----|
| Inicio | 0 – 10 | 5 | 24 |
| Proceso | 11-14 | 15 | 71 |
| Logrado | 15 – 17 | 1 | 5 |
| Logro destacado | 18 – 20 | 0 | 0 |
| | Total | 21 | 100 |

Tal como se observa en la tabla N° 1, en cuanto al nivel de logro de los estudiantes en la resolución de problemas es preocupante, puesto que los datos reflejan que menos del 25% de los estudiantes alcanzaron un nivel de logro en inicio, mientras que la gran mayoría de ellos solo llegó al nivel de proceso. Contrastando los datos obtenidos por ECE (2018) y los del estudio en cuestión, se aprecia que existe una ligera diferencia entre ellos, pues en las dos últimas evaluaciones de la ECE se muestra que menos del 40% de los estudiantes se encuentran en un nivel de inicio, mientras que menos del 20% alcanzaron el nivel de proceso. Es por ello, que la resolución de problemas instituye un papel predominante en la adquisición de destrezas de hermenéutica que deben desarrollar los educandos no solo en el ambiente escolar sino para hacer frente a situaciones problemáticas que tendrán que resolver a diario (Meneses y Peñalosa, 2019).

En la investigación, se identificó como hallazgo notable las dificultades que tienen los estudiantes del segundo año de secundaria respecto a la resolución de problemas, la misma que repercute en el nivel de logro de la capacidad antes mencionada. Uno de los estudios acerca de esta problemática explica la “predisposición aprendida por el estudiantado para responder de manera positiva o negativa ante las matemáticas, lo que determina su intención e influye en su comportamiento ante la materia” (Flores 2019, p.41). Desde este aspecto, el estudiante con predisposición para resolver problemas no debe ser considerado como un individuo, que se ciñe a una regla de pasos para resolverlos de forma mecánica, sino todo lo contrario, como una persona dinámica, capaz de realizar y revisar su propio proceso de resolución; por ello, Polya, refuta que para dar solución a un problema se debe tener en cuenta esencialmente el interés por solucionarlo, de esta forma, la actitud que presente el estudiante ante la resolución de una situación problemática, es decisiva para poder desarrollarlo, pues exactamente, el desinterés es el causante de que los estudiantes desistan en su afán por resolver problemas; en efecto, se debe encontrar la forma de atraer el interés del estudiante para resolver problemas (Sánchez & Valverde, 2020). Al docente le toca la posta de realizar situaciones que capturen la atención de los estudiantes, motivándolos para que resuelvan situaciones problemáticas; también métodos que integren premisas, indicaciones o interrogantes que despierte la actividad mental del educando haciendo que por medio de estrategias active su pensamiento matemático. Asimismo,

Lozada y Fuentes (2018) recalcan que, en la práctica educativa, las aplicaciones de métodos de resolución de problemas para impulsar el desarrollo del pensamiento matemático implican el desarrollo de la capacidad para resolver problemas. Simultáneamente la paráfrasis de los problemas matemáticos propuestos, las restricciones en la utilización de estrategias para analizar los problemas, las dudas en las resoluciones matemáticas que se dan en los problemas, las mismas que no siempre satisfacen las pretensiones originales, afecta al proceso de resolución de problemas matemáticos (Esteven, Berenguer & Castillo, 2016). Todo esto desde la perspectiva del estudiante, puesto que no solo influyen aspectos emocionales, creencias, dificultades en la misma área, tal y como lo concluye Lozada y Fuentes (2018) considerando algunas investigaciones que avalan y ponen de manifiesto el sustento de las carencias que presentan los estudiantes en la resolución de problemas; entre los inconvenientes que remarca está la falta de comprensión en los problemas, las incongruencia en las respuestas a los problemas y obstáculos en el transcurso de búsqueda de la ruta de solución, alejamiento en la búsqueda del camino de la solución a algunos problemas como consecuencia de efectos negativos de experiencias anteriores y la carencia de revisión automática en los procesos mentales por los estudiantes en la resolución de problemas.

Ahora bien, desde la perspectiva docente, Lozada y Fuentes (2018) sintetizan a partir de diferentes autores, que el corto tiempo que se dedica a los estudiantes para resolver los problemas, no incentiva la meditación, considerando el evidente realce en la función que desempeñan los problemas matemáticos como recurso para la asimilación o adherencia del conocimiento, sin utilizar las potencialidades que ofrecen al desarrollo del pensamiento. Por ello existe una gran necesidad de la didáctica, el poder desarrollar con las estudiantes sesiones didácticas siguiendo la línea de ejecución de estrategias en la labor docente. Aplicar la resolución de problemas matemáticos establece una forma didáctica fundamental para fortalecer el proceso de enseñanza y aprendizaje, puesto que el estudiante hace suyo el conocimiento matemático desde un enfoque creativo, motivador, reflexivo e intuitivo; así lo manifiesta (Alonso, Gorina, Iglesias & Álvarez, 2018). En este sentido, se aprecia que la metodología, viene a ser uno de los aspectos más relevantes para que los estudiantes logren un nivel de logro deseado, considerándose punto de mejora para el aprendizaje de los mismos. Del mismo modo, Alonso, Gorina, Iglesias y Álvarez (2018) afirman que, si se utilizan estrategias heurísticas y metacognitivas, favorecen a que los estudiantes hagan uso de ellas y se refuercen la confianza a través de la aplicación de ellas en la resolución de problemas logrando que ellos mejoren sus actitudes, hábitos, motivación y por ende el razonamiento de ideas matemáticas. Por su lado Polya (1989) considera que el estudiante debe adquirir una amplia experiencia para su trabajo, pues si se le deja solo delante de un problema, sin ayuda de nadie, puede que no prospere. Por el contrario, si el docente lo apoya demasiado, nada se le deja al estudiante. Es por ello que el docente debe guiarle en la medida que sea posible, siendo objetivo en las pautas dirigidas a ellos. Sin embargo, son diferentes factores los que pueden influenciar en el estudiante para que ellos no alcancen el logro deseado. Por ello, en el Marco del Buen Desempeño Docente, se explica que para atender con “pertinencia la diversidad existente en el aula, se consideran las características individuales, socioculturales y lingüísticas de sus estudiantes, lo mismo que sus necesidades” (p.9).

En referencia a la enseñanza del área Chandia, Rojas, Rojas, y Howard. (2016) explican que la resolución de problemas está enfocada como método de enseñanza, a considerar cuatro aspectos, el primero a la aplicación de la resolución de problemas que haga el estudiante, el segundo referente a las metodologías o ideas matemáticas que sustentan el contexto en el problema, el tercero, enfoca la comprensión del problema, basado en el conocimiento del estudiante y por último el proceso de resolución de problemas. Siendo vital que el estudiante

maneje una cultura matemática, es decir dominio y conocimiento de los contenidos matemáticos, administrando propios métodos y formas de ejecutar el pensamiento al resolver problemas. Por su parte Schoenfeld (citado por Parra y Breda, 2017) resalta que trabajar para la capacidad en estudio con estrategias didácticas, se tiene que considerar no solo las estrategias heurísticas sino también los factores implicados como son culturales, afectivos, cognitivos, sociales, etc.

Del mismo modo, se resalta que así exista conocimiento sobre la relevancia que tienen los métodos para resolución de problema, es decir que tengamos un gran acervo cultural sobre la teoría de la resolución de problemas, procesos, aspectos generales, etc. este no garantiza que el amplio conocimiento que se tenga y se aterrice en el ámbito de la práctica docente de un futuro profesional de esta área (Parra & Breda, 2017). Esto, nos lleva a enfocarnos y preguntarnos ¿de qué manera se aterriza este proceso en la ejecución de la sesión de aprendizaje?, en este sentido se debe considerar el uso de las estrategias heurísticas durante las sesiones de clase, puesto que no serviría de nada si esta no se programa, pues la sesión es una secuencia de las pautas que trabaja el docente con los estudiantes, haciendo que no se improvise en el proceso. Del mismo modo, Gujarati (2013) expresa que tiene expectativas sobre los docentes del área matemática para que puedan formar y afanarse en la resolución de problemas, por medio de la búsqueda de problemas matemáticos de la vida diaria en espacios significativos, asimismo reflexionar y valorar diversas estrategias para resolución de problemas, y proporcionar a los educandos tiempo necesario para producir, razonar, suponer e indagar las acciones en las que el mismo docente puede verse extraño o exhibido en las dudas que tenga (Cerdeza, Pérez, Aguilar & Aragón, 2018).

La resolución de problemas, se fundamenta como la ruta más adecuada para lograr un aprendizaje activo y significativo, puesto que, se enfatiza en los procesos de pensamientos y aprendizaje, considerando los contenidos del área, recursos para cimentar formas de pensamientos eficaces (Alonso, Gorina, Iglesias & Álvarez, 2018). Esta ruta debe estimular la capacidad mental de los estudiantes y rescatar los conocimientos que precede y pueda plasmarlos en la ejecución de la resolución de problemas, haciendo uso de su inventiva y recapitando acerca del proceso ejecutado.

Finalmente, las consideraciones respecto a las incidencias que se presentan en un escenario de aprendizaje, muestran que éstas no necesariamente están plasmadas de forma lineal, sino que se relacionan unas con otras, causando en el estudiante dificultades al resolver problemas, las mismas que se demuestran en las evaluaciones no solo a nivel nacional sino también internacional, ante esto urge el direccionamiento de nuevas políticas educativas que afiancen los procesos mentales de los estudiantes.

Conclusiones

En el estudio, se diagnosticó el nivel de logro de la capacidad de resolución de problemas de los estudiantes de segundo año de secundaria evidenciando que estos no alcanzaron un promedio destacado, en este sentido existe la necesidad de reforzar los procesos para resolver problemas contextualizados puesto que de esa manera los estudiantes podrán comprender mejor las situaciones problemáticas, a través de uso de diversas estrategias.

La resolución de problemas promueve el desarrollo de la capacidad mental en los estudiantes, puesto que pone de manifiesto la ejecución de todo el conocimiento sobre el mismo, los procesos inherentes a este y las estrategias utilizadas, siendo así que el rol del docente implica una función meramente de sujeto que guía, desde una perspectiva dónde el estudiante descubra su aprendizaje por medio de la interacción con la realidad, haciendo uso de diversas estrategias metodológicas.

La actitud de los estudiantes frente al área de matemática, juega un rol predominante al momento de resolver problemas, pues determinan el nivel de logro del estudiante, evidenciándose a través del éxito o fracaso en el desempeño del área, por ende, se debe promover en ellos actitudes positivas que favorezcan y desechen las etiquetas que tienen los estudiantes acerca del área.

Recomendaciones

Desarrollar situaciones problemáticas contextualizadas para una mejor comprensión de los estudiantes, siendo uno de los procesos principales para lograr el desarrollo de la capacidad de resolución de problemas.

Aplicar estrategias metodológicas para el trabajo docente, de tal manera que estas promuevan los procesos mentales de los estudiantes, considerando aprendizajes pertinentes para que de esta manera desarrollen la capacidad de resolución de problemas.

Promover en los estudiantes actitudes positivas para que las recreen al momento de resolver problemas, logrando en ellos que su nivel de desempeño en área de matemática sea idóneo.

Referencias

- Alonso, I., Gorina, A., Iglesias, N., & Álvarez, J. (2018). Pautas para implementar la enseñanza de la Matemática a través de la resolución de problemas. *Maestro y Sociedad*, 66-81. Recuperado de <https://maestroysociedad.uo.edu.cu/index.php/MyS/article/view/3610>
- Arteaga, B., Macías, J., & Pizarro, N. (2020). La representación en la resolución de problemas matemáticos: un análisis de estrategias metacognitivas de estudiantes de secundaria. *Uniciencia*, 34(1), 263-280. Doi: <http://dx.doi.org/10.15359/ru.34-1.15>
- Basilio, H., Inga, R., Osoreo, J. & Peña, P. (2019). Comprensión lectora y capacidad de resolución de problemas en estudiantes de la facultad de educación-uncp. *revista científica de la escuela profesional de educación inicial*, 25. Recuperado de https://www.researchgate.net/profile/July_Aranda_Sanabria/publication/342864161_REVISTA_INICIAL-_2019/links/5f0937eb92851c52d628d6c7/REVISTA-INICIAL-2019.pdf
- Cabezas, E., Andrade, D. y Torres, J. (2018). Introducción a la metodología de la investigación científica. Recuperado de <https://es.calameo.com/read/0060714040fc2c07a3408>
- Cerda, G., Pérez, C., Aguilar, M., & Aragón, E. (2018). Algunos factores asociados al desempeño académico en matemáticas y sus proyecciones en la formación docente. *Educação e pesquisa*, 44. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7252695>
- Chandia, E., Rojas, D., Rojas, F., & Howard, S. (2016). Creencias de formadores de profesores de matemática sobre resolución de problema. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 30(55), 605-624. Doi: <http://dx.doi.org/10.1590/1980-4415v30n55a15>
- Defaz, G. (2017). El desarrollo de habilidades cognitivas mediante la resolución de problemas matemáticos. *Journal of Science and Research: Revista Ciencia e Investigación*. ISSN 2528-8083, 2(5), 14-17. Doi: <https://doi.org/10.26910/issn.2528-8083vol2iss5.2017pp14-17>
- Esteven, J., Berenguer, I., & Castillo, A. (2016). Resolución de problemas matemáticos en la Licenciatura en Educación Matemática-Física. *Refcale: Revista Electrónica Formación y Calidad Educativa*. ISSN 1390-9010, 4(1), 67-82. Recuperado de <http://refcale.uleam.edu.ec/index.php/refcale/article/view/481>
- Flores, W. & Auzmendi, E. (2018). Valoración del estudiantado universitario sobre las competencias matemáticas para la resolución de problemas. *Ciencia E Interculturalidad*, 22(1), 29-46. <https://doi.org/10.5377/rci.v22i1.6549>
- Flores, W. (2019). Actitudes hacia las matemáticas en la resolución de problemas y su relación con la investigación propia. Recuperado de

- <http://repositorio.uraccan.edu.ni/1261/1/Actitudes%20Libro%20William%20Flores.pdf>
- Chávez, A. & Gálvez, M. (2019). Programa Apmaju para desarrollar la capacidad resolución de problemas de cantidad en estudiantes de una Institución Educativa-Trujillo, 2018. (Tesis de Pregrado, Universidad Nacional de Trujillo). Recuperado de <https://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/14582>
- García, L. (2017). Reflexiones sobre la pedagogía de Vigotsky. *Revista Contribuciones a las Ciencias Sociales*, (s/n).(s/n). Recuperado de <http://www.eumed.net/rev/cccss/2017/02/vigotsky.htm>
- García, M., Moreno, E., & Zavaleta, P. (2017). Método de Polya para desarrollar la capacidad de Resolución de Problemas en los estudiantes de sexto grado en la Institución Educativa Experimental “Rafael Narváez Cadenillas”-Trujillo, 2016. (Tesis de Pregrado, Universidad Nacional de Trujillo). Recuperado de <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/9071>
- Hernández, Fernández y Bautista. (2014). *Metodología de investigación científica*. México:Trillas
- Huamán, E. (2020). Resolución de Problemas Aritméticos aditivos, aplicando el método heurístico de Polya en estudiantes de 5° grado de primaria de la Institución Educativa “El Buen Pastor” de ñaña, Lurigancho-Chosica. (Tesis de pregrado, Universidad Peruana Unión). Recuperado de <https://repositorio.upeu.edu.pe/handle/UPEU/4100>
- Huiza, J., & Zúñiga, G. (2017). Percepción de estrategias de enseñanza y resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del cuarto grado Institución Educativa N° 37001-Huancavelica. (Tesis de Pregrado, Universidad Nacional de Huancavelica) Recuperado de <http://repositorio.unh.edu.pe/handle/UNH/1216>
- Lozada, J, & Fuentes, R. (2018). Los métodos de resolución de problemas y el desarrollo del pensamiento matemático. *Bolema*, 32(60), 57-74. Doi: <http://dx.doi.org/10.1590/1980-4415v32n60a03>
- Méndez, G. O., & Ignacio, A. V. (2018). Aplicación de la teoría de Vigotsky al problema del aprendizaje en matemáticas. *Socialium*, 2(1), 12-16. Doi: <https://doi.org/10.26490/uncp.sl.2018.2.1.532>
- Meneses, M. & Peñaloza, D. (2019). Método de Pólya como estrategia pedagógica para fortalecer la competencia resolución de problemas matemáticos con operaciones básicas. *Zona Proxima*, 31, 7-25 <http://www.scielo.org.co/pdf/zop/n31/2145-9444-zop-31-8.pdf>
- Ministerio de Educación del Perú. (2020) *Diseño Curricular Básico Nacional*. Recuperado de: <http://www.minedu.gob.pe/superiorpedagogica/producto/dcbn2019-matematica/>
- Ministerio de Educación del Perú (2015) *Marco del Buen Desempeño Docente*. Recuperado de: <http://www.perueduca.pe/documents/9120444/0/MDBDD>

- Ministerio de educación del Perú (2015). Rutas de aprendizaje. Recuperado de <http://www.minedu.gob.pe/DeInteres/pdf/documentos-secundaria-matematica-vi.pdf>
- Ministerio de Educación. (2019). Ley de la Carrera Pública Magisterial. Recuperado de <http://www.minedu.gob.pe/reforma-magisterial/pdf-ley-reforma-magisterial/normas-complementarias-de-la-ley-de-reforma-magisterial.pdf>
- Miranda, I., & Gómez-Blancarte, A. L. (2018). La enseñanza de las matemáticas con el enfoque de la Teoría de Comunidades de Práctica. *Educación matemática*, 30(3), 277-296. Doi: <https://doi.org/10.24844/em3003.11>
- Montero, L. & Mahecha, J. (2020). Comprensión y resolución de problemas matemáticos desde la macroestructura del texto. *Praxis & Saber*, 11(26), 7. Doi: <https://doi.org/10.19053/22160159.v11.n26.2020.9862>
- Palomino Alosilla, E. (2016). La aplicación de las fases de resolución de problemas de George Polya en el marco de las rutas de aprendizaje en los estudiantes del III ciclo de la IE N° 131" Monitor Huáscar". (Tesis de Segunda Especialidad, Pontificia Universidad Católica del Perú). Recuperado de <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/8480>
- Parra, M., Gamboa, M., López, J. y Borrero, R. (2017). Procedimientos heurísticos para resolver problemas matemáticos aplicados a resolución de problemas químicos. *Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 5(1). Recuperado de <https://www.dilemascontemporaneoseduccionpoliticayvalores.com/index.php/dilemas/article/view/343>
- Parra, Y. & Breda, A. (2017). La enseñanza de o desde la resolución de problemas matemáticos: concepciones de profesores de Matemática en formación. *Acta Scientiae*, 19(2). Recuperado de <http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/view/2957>
- Piñeiro, J., Castro-Rodríguez, E., & Castro, E. (2019). Componentes de conocimiento del profesor para la enseñanza de la resolución de problemas en educación primaria. *PNA*, 13(2), 104-129. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6824703>
- Polya, G. (1989). *Cómo plantear y resolver problemas*. México: Trillas. 15^o reimpresión.
- Sánchez, L., Valverde, Y. (2020). Método heurístico de George Pólya en la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de grado sexto. *Revista UNIMAR*, 38(2), 113-141. Doi: <https://doi.org/10.31948/Rev.unimar/unimar38-2-art5>
- Salinas, N. & Sgreccia, N. (2017). Concepciones docentes acerca de la resolución de problemas en la escuela secundaria. Vol 94, pag 23-45. Recuperado de: http://www.sinewton.org/numeros/numeros/94/Articulos_02.pdf
- Unidad de medición de la calidad. (2018). Reporte nacional de resultados 2019. Recuperado de <http://umc.minedu.gob.pe/>

Unidad de medición de la calidad de los aprendizajes. (2018). Evaluación Pisa 2018. Recuperado de <http://umc.minedu.gob.pe/pisa-2018/>

Unidad de medición de la calidad de los aprendizajes. (2018). Evaluación de logros de aprendizajes 2018. ¿Qué aprendizajes logran nuestros estudiantes? Recuperado de <http://umc.minedu.gob.pe/wp-content/uploads/2018/10/Informe-Nacional-ECE-2018.pdf>

Valencia, A. y Valenzuela, J. (2019). ¿A qué tipo de problemas matemáticos están expuestos los estudiantes de Cálculo? Un análisis de libros de texto. *Educación matemática*, 29(3), 51-78. Doi: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-58262017000300051

Anexos

Anexo N° 1: Instrumento de medición



TEST

OBJETIVO: Diagnosticar el nivel de logro de la capacidad de resolución de problemas en estudiantes de segundo año de educación secundaria

I. DATOS GENERALES

1. Nombre y apellidos: _____
2. Sexo: _____
3. Grado y sección: _____

II. INSTRUCCIONES

Lee atentamente antes de responder

PROBLEMA N° 01 El papá de Juanito tiene un fundo llamado “LOS PEREZ” y cuenta con una granja. Hoy día quiere separar a sus caballos, para ello ha comprado 250 metros de malla para cercar a dichos animales. Él desea que el corral sea rectangular y que tenga la mayor superficie posible. ¿Cuáles son las dimensiones de ese corral?

PROBLEMA 02: En el segundo año de secundaria de la Institución Educativa a la que perteneces, se pesaron a 72 estudiantes de las secciones A y B, teniendo como resultado los siguientes datos:

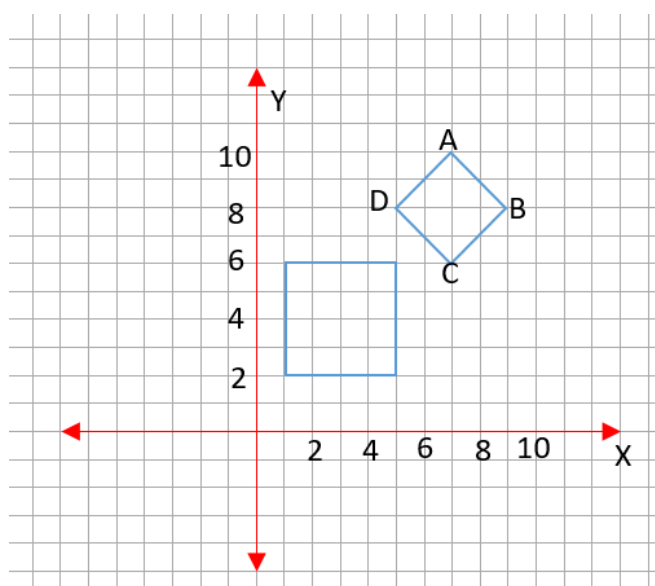
44; 47,2; 45,5; 40; 41,8; 38; 47,6; 40,4; 51; 49,5; 43,5; 54; 39,4; 44,2; 39; 53,6; 40,2; 41,3; 40,2; 55; 40,7; 53; 43,5; 44; 49; 46,4; 41,2; 45; 44,8; 47,1; 49,5; 50,8; 52,3; 39,7; 49; 36; 42,4; 43; 46; 41,5; 40; 48,5; 45,1; 47,2; 49,8; 43; 41,5; 44,9; 40,2; 47; 38,6; 50; 40,7; 39,6; 51,9; 42; 45,2; 40,3; 40,5; 42,6; 48; 40; 39,3; 46,3; 40,6; 37,8; 39,1; 41,4; 39; 48; 42,5; 40

- a. Determina cuántos estudiantes pesan entre 46 kg y 56 kg.
- b. Determina qué porcentaje de estudiantes pesa 51 kg o más.

PROBLEMA N° 03: En el mercado de tu localidad, hoy día por ser la fiesta patronal del pueblo, los mercaderes están haciendo trueques (intercambios), si llevas 7 gallinas te dan 2 pavos; si llevas 14 patos te dan 5 pavos, por 3 conejos que llevas te dan 8 patos. ¿Cuánto costarán 4 gallinas, si un conejo cuesta 30 soles?

PROBLEMA N° 04: En una reunión de padres de familia de tu escuela, se observa que el número de papás y mamás están en la relación de 7 a 9 respectivamente ¿Cuántas parejas deben retirarse de la reunión para que, por cada 15 mamás, haya 11 papás; si el número de mamás que había al inicio excede en 28 al número de papás que hay al final?

PROBLEMA N° 05: ¿En qué puntos del plano cartesiano se debería ubicar el rombo para que este dentro del cuadrado?



- a) (3,4); (4,4);(1,6);(2,7)
- b) (3,2);(1,4);(3,6);(5,4)
- c) (3,4); (4,4);(3,6);(5,4)
- d) (2,4); (5,6);(3,5);(2,6)

PROBLEMA N° 05:

INSTRUCCIONES: Responda las preguntas fundamentando con gráficos estudiados en clase.

a) ¿Puede un triángulo obtusángulo ser isósceles?

¿Por qué?

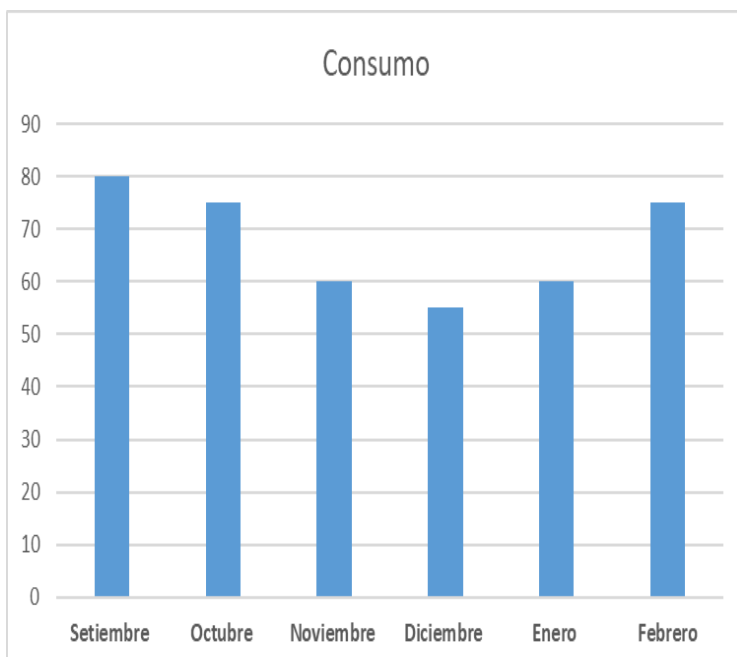
Gráfico

b) ¿Puede un triángulo tener dos ángulos rectos?

¿por qué?

Gráfico

Problema 07: La mamá de Pedro, junto sus recibos de consumo de energía eléctrica, desde el mes de setiembre del 2020 al mes de febrero del 2021 y dicho consumo de energía eléctrica de su hogar quedo como muestra el siguiente diagrama.



¿Cuántos kwh consumieron los últimos dos meses en la casa de la mamá de Pedro?

¿A qué crees que se debe que, en los meses de setiembre y febrero en la casa de mamá de Pedro, se tiene el consumo más alto de energía eléctrica?

PROBLEMA 08: La siguiente tabla muestra el deporte favorito de 60 estudiantes del segundo año de secundaria de tu Institución Educativa.

| Deporte favorito | Cantidad de estudiantes | Porcentaje |
|------------------|-------------------------|------------|
| Fútbol | 25 | |
| Básquet | | |
| Natación | | 10 |
| Tenis | 12 | |
| Total | 60 | 100 |

¿Cuántos estudiantes de segundo año secundaria de tu Institución Educativa indican que les gusta básquet como deporte favorito?

¿Cuál de estas competencias deportivas que practican los estudiantes de segundo año de tu Institución Educativa acoge mayor multitud de estudiantes? ¿por qué?

Anexo N° 2: Base de datos para determinar la validez de contenido mediante la V de Aiken

| CRITERIOS ITEMS | CLARIDAD | | | | | PROMEDIO | CÁLCULO V AIKEN | COHERENCIA | | | | | PROMEDIO | CÁLCULO V AIKEN | RELEVANCIA | | | | | PROMEDIO | CÁLCULO V AIKEN | PROMEDIO POR ITEM | V AIKEN |
|-----------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|--------------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|--------------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|--------------------|----------------------|------------|
| | JUEZ 1 | JUEZ 2 | JUEZ 3 | JUEZ 4 | JUEZ 5 | | | JUEZ 1 | JUEZ 2 | JUEZ 3 | JUEZ 4 | JUEZ 5 | | | JUEZ 1 | JUEZ 2 | JUEZ 3 | JUEZ 4 | JUEZ 5 | | | V AIKEN | |
| 1 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3.6 | 0.867 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | 0.96 |
| 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | 4 | 4 | 2 | 4 | 4 | 3.6 | 0.867 | 0.96 | |
| 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3.8 | 0.933 | 4 | 4 | 1 | 4 | 4 | 3.4 | 0.8 | 3 | 4 | 1 | 3 | 4 | 3 | 0.667 | 0.80 | |
| 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | 1.00 | |
| 5 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3.8 | 0.933 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3.8 | 0.933 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3.8 | 0.933 | 0.93 | |
| 6 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3.8 | 0.933 | 0.98 | |
| 7 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3.8 | 0.933 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3.8 | 0.933 | 0.96 | |
| 8 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3.8 | 0.933 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3.6 | 0.867 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | 0.93 | |
| PROMEDIO GENERAL | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0.94 | | |

Anexo N° 3: Matriz de consistencia

| TESIS: DESARROLLO DE LA CAPACIDAD DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS | | |
|---|---|---|
| PROBLEMA | OBJETIVOS | VARIABLES Y DIMENSIONES |
| ¿Cuál es el nivel de logro de la capacidad de resolución de problemas en los estudiantes del segundo año de secundaria de una I.E. privada? | Diagnosticar del nivel de logro de la capacidad de resolución de problemas de los estudiantes de segundo año de secundaria de una I.E. de privada. | <p>VARIABLE 1:</p> <p>Capacidad De Resolución de problemas</p> <p>Dimensiones</p> <p>Competencias de resolución de problemas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad • Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad equivalencia y cambio • Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización • Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de gestión de datos e incertidumbre. |
| MÉTODO Y DISEÑO | POBLACIÓN MUESTRAL | TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS |
| <p>MÉTODO: Descriptiva de enfoque cuantitativo y paradigma positivista.</p> <p>NIVEL: No experimental.</p> | <p>POBLACIÓN MUESTRAL: Población total de 20 estudiantes del segundo año del área de matemática.</p> <p>MUESTREO: No probabilístico de tipo intencionado.</p> | <p>Técnicas: Observación del objeto de estudio</p> <p>Instrumentos: Test - cuestionario</p> |

Anexo N° 4: Evidencia de la aplicación del test diagnóstico 26/03/2021

