



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUÍZ GALLO



FACULTAD DE CIENCIAS HISTÓRICO SOCIALES Y EDUCACIÓN

Unidad de Posgrado de

Ciencias Histórico Sociales y Educación

PROGRAMA DE MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

“Estrategias didácticas heurísticas para mejorar la capacidad de resolución de problemas en el área de la matemática en los estudiantes de cuarto Grado de Primaria de la I.E. N° 15513 Talara Alta, región Piura; 2018”

Tesis presentada para Optar el Grado Académico de Maestra en Ciencias de la Educación con Mención en Psicopedagogía Cognitiva.

PRESENTADA POR

Talledo Morán, Marisol

LAMBAYEQUE - PERÚ

2019

TESIS

“ESTRATEGIAS DIDACTICAS HEURÍSTICAS PARA MEJORAR LA CAPACIDAD DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN EL ÁREA DE LA MATEMÁTICA EN LOS ESTUDIANTES DE CUARTO GRADO DE PRIMARIA DE LA I.E. N° 15513 TALARA ALTA, REGIÓN PIURA; 2018”

PRESENTADO POR:

Br. Talledo Morán, Marisol

AUTORA

Dr. Dante A. Guevara Servigón

ASESOR

TESIS PRESENTADA A LA ESCUELA DE POSGRADO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL “PEDRO RUIZ GALLO” PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN CON MENCIÓN EN PSICOPEDAGOGÍA COGNITIVA

APROBADO POR:

Dr. Jorge Isaac Castro Kikucho
PRESIDENTE

Dra. Laura Isabel Altamirano Delgado
SECRETARIO

M.Sc. Miguel Alfaro Barrantes
VOCAL

DEDICATORIA

La presente tesis está dedicada especialmente a mi madre que con gran esfuerzo y sacrificio supo sacarme adelante a pesar de las vicisitudes que se le presentaron en el camino.

A todas las personas que estuvieron a mi lado brindándome su apoyo, su amor, confianza, palabras de aliento para realizarme profesionalmente y que de una u otra manera han contribuido para el logro de mis objetivos.

Marisol Talledo Morán.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios Padre que con su amor y bondad infinita me prestó vida y salud para ver culminado uno de mis sueños.

A mis hijos que fueron los motores que me impulsaron a esforzarme en momento vivido, aprendiendo y aceptando las oportunidades que se me presentaron y corrigiendo mis errores para empezar de nuevo.

Y a todas las personas que de una u otra manera estuvieron conmigo en este largo camino, que Dios les colme de infinitas bendiciones.

RESUMEN

En el presente trabajo de investigación denominado “Estrategias didácticas heurísticas para mejorar la capacidad de resolución de problemas en el área de matemática en los estudiantes del cuarto grado de primaria de la Institución educativa N° 15513, Talara Alta, región Piura”; se plantea que la actividad de resolver problemas es esencial si queremos conseguir un aprendizaje significativo de las matemáticas. No debemos pensar en esta actividad sólo como un contenido más del currículo matemático, sino como uno de los vehículos principales del aprendizaje de las matemáticas, y una fuente de motivación para los alumnos ya que permite contextualizar y personalizar los conocimientos. El tipo de investigación es básica y su diseño es propositivo, correlacional y no experimental. La población muestral que comprende el estudio es de 30 estudiantes del cuarto grado de primaria de la Institución educativa N° 15513. Entre los resultados se tiene que el 70% de los estudiantes encuestados manifiesta que si memoriza los procedimientos enseñados por el docente; el 87% dice que, si utiliza al azar, formas metodológicas diversas sin plan previo. Además, el 80% manifiesta que si siente temor al fracaso. Entre las conclusiones tenemos que las estrategias didácticas heurísticas propuestas contribuyen a mejorar la resolución de problemas en el área de matemática en los estudiantes del cuarto grado de educación primaria de la Institución Educativa N° 15513, Talara Alta, región Piura.

Palabras clave: Estrategias didácticas heurísticas, resolución de problemas aprendizaje significativo, conocimientos previos.

ABSTRACT

In this research paper called "Heuristic teaching strategies to improve problem solving capacity in the area of mathematics in the students of the fourth grade of the Educational Institution No. 15513, Talara Alta, Piura region"; It is stated that the problem solving activity is essential if we want to achieve a meaningful learning of mathematics. We should not think of this activity as just another content of the mathematical curriculum, but as one of the main vehicles for learning mathematics, and a source of motivation for students because it allows contextualizing and personalizing knowledge. The type of research is basic and its design is propositive, correlational and not experimental. The sample population included in the study is 30 students from the fourth grade of primary school of the Educational Institution No. 15513. Among the results, 70% of the surveyed students state that if they memorize the procedures taught by the teacher; 87% say that, if randomly used, various methodological forms without prior plan. In addition, 80% say they feel fear of failure. Among the conclusions we have that the proposed heuristic teaching strategies contribute to improving the resolution of problems in the area of mathematics in the students of the fourth grade of primary education of the Educational Institution No. 15513, Talara Alta, Piura region.

Keywords: Heuristic teaching strategies, problem solving, significant learning, previous knowledge.

INTRODUCCIÓN

Miguel De Guzmán (1995) considera que competencia matemática es la capacidad de administrar nociones, representaciones y utilizar procedimientos matemáticos para comprender e interpretar el mundo real. Esto es, que el alumno tenga la posibilidad de matematizar el mundo real, lo que implica interpretar datos; establecer relaciones y conexiones; poner en juego conceptos matemáticos; analizar regularidades; establecer patrones de cambio; encontrar, elaborar, diseñar y/o construir modelos; argumentar; justificar; comunicar procedimientos y resultados. De Guzmán (1995) considera que competencia matemática es la capacidad de que el alumno tenga la posibilidad de matematizar el mundo real, lo que implica interpretar datos; establecer relaciones y conexiones; poner en juego conceptos matemáticos; analizar regularidades; establecer patrones de cambio; encontrar, elaborar, diseñar y/o construir modelos; argumentar; justificar; comunicar procedimientos y resultados. Por otra parte, Gastón Mialaret (2001) dice que son evidentes las falencias que presentan los estudiantes tanto del nivel primario como del secundario para aplicar las operaciones matemáticas en situaciones problemáticas. El autor en su trabajo "Las Matemáticas: ¿Cómo se aprenden y cómo se enseñan?" manifiesta que, en los contextos educativos latinoamericanos, una de las materias de mayor índice de desaprobación es la matemática, y sobre todo en lo que respecta a la resolución de problemas; afirma que los estudiantes del nivel primario resuelven en forma repetitiva y mecánica las operaciones fundamentales de suma, resta multiplicación y división. A su vez, Escudero (1980) manifiesta que la heurística es una parte del método y conduce al descubrimiento más que a la demostración de lo que se haya descubierto. Al contrario, el método tiene dos partes: una inventiva y otra demostrativa.

En nuestros sistemas educativos se puede evidenciar que más allá de desarrollar la inventiva, la creatividad a través de la enseñanza de la matemática, lo que se hace es acentuar más los patrones de enseñanza tradicional memorístico de la matemática, en particular en la resolución de problemas. En el Perú, las experiencias propias del proceso de enseñanza-aprendizaje en resolución de problemas en matemática son en su mayoría negativas. Esta realidad descrita se evidenció en los resultados obtenidos por los estudiantes peruanos de 15 años, en la evaluación que aplicó el Programa Internacional de evaluación de estudiantes (PISA) de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) (año 2012), donde nuestro país ocupó en comprensión lectora, matemática y ciencias el último lugar de 65 naciones a nivel de Latinoamérica. En el escenario pedagógico de los centros educativos en el país, los docentes no tienen convicción de que enseñar capacidad y habilidad matemática, requiere ofrecer experiencias que estimulen la curiosidad de los estudiantes y construyan confianza en la investigación, la solución de problemas y la comunicación. En ese sentido, F. Duarte y C. Saavedra, de la Universidad de La Cantuta (2013) manifiestan que plantear y resolver problemas matemáticos constituye hoy en día la esencia de la enseñanza para la comprensión, pues no está limitada a un área determinada ni al conocimiento escolar en su conjunto, sino a la vida misma.

En este escenario, los estudiantes del cuarto grado de educación primaria de la Institución Educativa N° 15513 de Talara Alta en la región Piura, no se eximen de esta problemática, ya que en el proceso de enseñanza-aprendizaje del área de matemática se percibe que los estudiantes tienen escasa capacidad de inferir y concatenar hechos y datos relevantes; no comprenden los problemas planteados, no pueden reconocer con facilidad los datos de un problema y presentan dificultades para identificar las operaciones que se deben realizar. Además, prefieren sólo resolver ejercicios

empíricamente o mecánicamente, sin un razonamiento adecuado empleando axiomas, teoremas, definiciones, o conceptos.

El planteamiento del problema es el siguiente: ¿En qué medida las estrategias didácticas heurísticas contribuyen a mejorar la capacidad de resolución de problemas en el área de matemática en los estudiantes del cuarto grado de primaria de la Institución educativa N° 15513, Talara Alta, región Piura? El objeto de estudio planteado es el siguiente: Proceso de enseñanza-aprendizaje en relación con la resolución de problemas en el área de matemática en el nivel primario. El campo de acción es el diseño de estrategias didácticas heurísticas en los estudiantes del cuarto grado de primaria de la Institución educativa N° 15513, Talara Alta.

Entre los objetivos, tenemos: **El objetivo general:** Proponer estrategias didácticas heurísticas para mejorar la resolución de problemas en el área de matemática en los estudiantes del cuarto grado de educación primaria de la Institución Educativa N° 15513, Talara Alta, región Piura

Objetivos Específicos:

- Proponer estrategias didácticas heurísticas indicando, la actividad a desarrollar, la metodología de cómo desarrollarla, el material concreto o manipulativo a utilizar; entre otros; con la finalidad de solucionar problemas aritméticos.
- Desarrollar a través de las estrategias didácticas heurísticas, los conocimientos previos, a aprender argumentar, a explicar las razones de los pasos que sigue el estudiante para encontrar la solución de problemas aritméticos.
- Fomentar en los estudiantes del cuarto grado de educación primaria el trabajo en equipo, las buenas relaciones interpersonales; explicando a sus compañeros cómo encontraron la solución del problema aritmético, compartiendo los métodos como encontraron la solución, a fin, de reorientar o reforzar los aprendizajes del equipo de estudiantes.

La **hipótesis** planteada es: Si se proponen estrategias didácticas heurísticas sustentadas en el aprendizaje significativo y en la metodología de George Polya entonces es posible mejorar la resolución de problemas en el área de matemática en los estudiantes del cuarto grado de educación primaria de la Institución Educativa N° 15513, Talara Alta, región Piura

El presente trabajo consta de tres **capítulos**: El primer capítulo contiene la ubicación geográfica el contexto sociocultural, la plana docente y estudiantes, así como la infraestructura de la institución. Asimismo, trata acerca del surgimiento del problema, así como de las manifestaciones y características que tiene. En el segundo capítulo se trata acerca del marco teórico en donde los temas estudiados son las variables de estudio desde los enfoques de George Polya y del aprendizaje significativo. En el tercer capítulo se trata acerca de los resultados empíricos y la propuesta de la investigación.

La autora

ÍNDICE

DEDICATORIA	3
AGRADECIMIENTO	4
RESUMEN	5
ABSTRACT	6
INTRODUCCIÓN	7
CAPÍTULO I	13
ANÁLISIS DEL OBJETO DE ESTUDIO	13
1.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA.	13
1.1.1. Antecedentes históricos de Talara.....	13
1.1.2. Aspectos socioculturales de Talara	14
1.1.3. Institución educativa N° 15513.....	18
1.2. Surgimiento del problema.	19
1.3. Manifestaciones y características del problema.....	24
1.4. Metodología utilizada.....	26
CAPÍTULO II	29
MARCO TEÓRICO.....	29
2.1. Antecedentes bibliográficos.	29
2.2. BASE TEÓRICA.....	33
2.2.1. Metodología de los cuatro pasos de George Polya.....	33
2.2.2. Teoría del aprendizaje significativo.	39
2.3. Bases conceptuales.	43
2.3.1. Definición del problema matemático.	43
2.3.2. Componentes de un problema matemático.	46
2.3.3. La heurística como estrategia.....	47
2.3.4. Resolución de problemas.	47
2.3.5. Dimensiones para la resolución de problemas.	51
2.3.6. La enseñanza de la matemática desde la resolución de problemas.	53
2.3.7. El aprendizaje de las matemáticas.....	54
2.3.8. ¿Qué es la resolución de problemas matemáticos?	55
2.3.9. Operaciones y agrupación de símbolos	55

CAPÍTULO III	60
RESULTADOS DE TRABAJO DE CAMPO Y DISEÑO DE LA PROPUESTA DE LA INVESTIGACIÓN.....	60
3.1. RESULTADOS DE TRABAJO DE CAMPO	60
3.2. ESTRATEGIAS DIDACTICAS HEURÍSTICAS PARA MEJORAR LA CAPACIDAD DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN EL ÁREA DE MATEMÁTICA EN LOS ESTUDIANTES DE CUARTO GRADO DE PRIMARIA DE LA I.E. N° 15513 TALARA ALTA.	65
CONCLUSIONES.....	71
RECOMENDACIONES.....	73
BIBLIOGRAFÍA.....	74

CAPÍTULO I

ANÁLISIS DEL OBJETO DE ESTUDIO

En este capítulo se hace una descripción de la ciudad de Talara, en sus aspectos socio-históricos, climáticos, socioeconómicos, para lo cual se ha tomado como referencias la página web: [www. Turismo Piura](http://www.TurismoPiura.com) y el INEI. También se describe el problema de investigación. En otra parte del capítulo se presenta una descripción de la metodología utilizada en el desarrollo de la investigación.

1.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA.

La Institución Educativa N° 15513 se localiza en la localidad de Talara, provincia de Pariñas, institución que depende de la UGEL Talara, y esta institución a su vez depende de la Dirección Regional de Educación Piura.

1.1.1. Antecedentes históricos de Talara

Con fecha 14 de noviembre de 1908, por ley N° 818 se creó el distrito de Máncora bajo la jurisdicción de la provincia de Paita, señalándose como capital la ciudad de Talara. El distrito de Máncora comprendía los terrenos conocidos con los nombres de Talara, Negritos y Lobitos. El 31 de octubre de 1932, el Congreso Constituyente dio la ley N° 7632 dividiendo el territorio del distrito de Máncora en tres nuevos distritos: Pariñas, con su capital de Talara, La Brea, con su capital de Negritos, y Máncora, con su capital Lobitos, éstos siempre bajo la jurisdicción de la provincia de Paita. El 16 de marzo de 1956 se dio la ley N° 12649, creándose la provincia de Talara, conformada por los distritos de Pariñas, La Brea, Máncora y El Alto; luego se integraría Lobitos y finalmente en 1964, se crearía el distrito de Los Órganos, completándose así los distritos con que actualmente cuenta la provincia de Talara.

Creada Talara como provincia es nombrado como primer alcalde provincial, el señor Francisco Seminario Morales uno de los gestores de la nueva provincia quien venía desempeñándose ya como Alcalde distrital. Como primer Subprefecto, es nombrado el señor Esteban Revilla Llerena; Primer Juez de Instrucción, el doctor Carlos Loayza y Primer Fiscal, el doctor Ismael Bravo Arenas. El 07 de junio de 1956 se instaló el primer Consejo Provincial de Talara presidido por Francisco Seminario Morales.

1.1.2. Aspectos socioculturales de Talara

Talara tiene costumbres y tradiciones que se manifiestan en diversas actividades cívicas y religiosas más importantes, como la Gran Festividad de San Pedro cada 29 de junio. A esta actividad acuden gran cantidad de devotos del Santo Pescador, para acompañarlo en procesión en el mar, llevando la Sagrada Efigie en un bote debidamente acondicionada, siguiéndole decenas de botes o lanchas en cuyo interior van los devotos. Esta festividad se celebra en diferentes caletas de nuestra provincia, como el Ñuro, Cabo Blanco, San Pablo en Negritos, San Pedro en Talara, etc. Además, tiene una serie de creencias similares a la mayoría de los pueblos de la costa norte, como el chucaque, el mal de ojo, los angelitos, las velaciones, el yunce, etc.

Los carnavales.

En Talara se festeja en el Barrio de “San Pedro”. Se forman dos bandos: el rojo y el verde. Compiten y disputan con sus respectivas bandas de músicos, fiesta de agua, chisquetes, polvo perfumado, serpentinas y el más adornado “Yunce”. Los socios de ambos bandos con sus banderas por las calles se enfrentan y hacen chocar las astas de la bandera, tratando de quebrarlas. Para armar su “Yunce”, los socios con sus bandas de músicos van por el campo a cortar su árbol de algarrobo y en terreno amplio lo reimplantan, lo visten con serpentinas, regalos, frutas, etc. El miércoles de ceniza por la tarde, todos acuden a la tumba del “Yunce”, beben y comen. Los invitados,

rodean el “Yunce”, cogiendo el hacha, bailan y cantan. Uno por uno se turna y va dando el tradicional “hachazo”. El que al final lo “tumba”, será el encargado de organizar para el próximo año el “Yunce”. Todos se lanzan y cogen lo que pueden como se tratara de una piñata derribada.

Mitos y leyendas.

-Los galeones iluminados. - Entre los pescadores lobiteños, sobre todo los antiguos cuentan que la cueva del cerro de Las Capullanas es un encanto y que cada año en la época de las fiestas navideñas aparecen como por arte de magia muchos galeones iluminados y que lentamente se refugian de las cuevas como en los tiempos remotos cuando en toda la parte del litoral, eran asaltados los buques de la corona española para robarles el oro y las joyas que se trasladaban hacia España. Estas versiones que tienen mucho de misterio aún se mantienen como leyendas y hoy en día los actuales pescadores tienen bastante cuidado al navegar en sus embarcaciones por esa zona, tratando de no acercarse demasiado porque según la tradición quedarían “encantados”, pues según se cuentan hay embarcaciones que han pasado por allí y han desaparecido.

-El gringo encantado. -Cuentan que cierta vez, allá por el año de 1917, Mr. Sawger, extranjero y trabajador de la Internacional Company (IPC), para desentrañar los misterios, entró a la cueva que conduce a estos extraños laberintos acompañados de 6 hombres más y una vez dentro pidió que lo dejaran solo porque continuaría la aventura y así fue. Cuando salió, a sus acompañantes les comentó que todo había sido fantasías de la gente porque dentro de la cueva no existían tesoros. La gente asegura que días después de ocurrido este hecho, vieron a Mr. Sawger salir del lugar con tres acémilas llenas de joyas y monedas de oro y nunca más se supo de él.

-La gran bola de oro. - Hay quienes afirman que sus ancestros vieron en el Cerro Las Capullanas acercarse una embarcación con toda su tripulación, porque estos habían visto en la playa una gran bola de oro y por su codicia de poseer este preciado metal, se acercaron tanto hasta penetrar a las

profundidades de sus cuevas. Según se dice quedaron “encantados”. Cada año en Semana Santa, salen los encantos en búsqueda de quienes puedan salvarlos de su misterioso cautiverio.

-La mujer del medallón de oro. - en la población talareña cuando las casas de madera estaban distribuidas en canchones (bloques de 6 viviendas) también se contaban muchos relatos cubiertos de magia, misterio y temor. Cuentan que allá por la década de los 40, en la calle de Chorrillos, aparecía una mujer vestida de negro portando un medallón de oro en el pecho. Salía en la oscura noche cuando el pueblo sosegadamente rendía culto al Dios Morfeo. Quienes veían a la mujer, tentados por la curiosidad a pesar del temor que les causaba, quedaban perplejos. Y aun así la perseguían, pero cada vez que se acercaban a ella, ésta más se alejaba creando una atmósfera de inquietante miedo entre la población y nadie a cierta sabía de dónde aparecía.

Gastronomía.

Raúl Seminario Torres; en su libro “Talara: Un Milagro en el Desierto”, nos da cuenta de la siguiente agenda gastronómica:

-Los lunes en el almuerzo, el tradicional “mondonguito” acompañado de su chicha de jora. Otros, acostumbraban a tomar la famosa sopa de “pata de toro”. Por la tarde; pescado frito encebollado con arroz y menestras, acompañado con su taza de té o hierba luisa.

-Los martes en el almuerzo se preparaba estofado de res, sopa de verduras, limonada u otro refresco natural. Por la tarde; pescado frito (generalmente mero, ojo de uva, cabrilla, pámpano).

-Los miércoles, el almuerzo se servía con un bistec, churrasco o lomo saltado, sopa de carne de res y refrescos naturales. Por la tarde el plato era a base de pescado.

-Los jueves se preparaba lo del miércoles.

-Los viernes; carne aliñada o carne seca, con sus plátanos verdes fritos y por la tarde se repetía la preparación.

-Los sábados; carne asada con tallarines y por la tarde carne asada criolla. Por la noche, se tenía por costumbre cenar pavo al horno, preparado en casa o comprado en pequeños puestos especializados en preparar estos platos.

-Los domingos; una costumbre que hasta ahora se mantiene: En el desayuno, la patasca, el frito, chicharrones, rachi rachi, relleno, sangrecita y tamales. Agregado a esto sus yucas y/o camote sancochado, cachan guitas y café negro. Para el almuerzo, cabrito con su arroz y pepián de choclo. Acompañado de su chicha jora. No se puede dejar de mencionar otros potajes especiales como el seco de chabelo, chupe de pescado o camarones, la sopa de novia y el infaltable ceviche; que puede ser de pescado o mariscos, acompañado por su trama que puede ser: yuca, zarandaja, camote, cancha o mote arrecho.

Feria de Talara.

La Feria de Talara, se celebra cada 16 de marzo y forma parte obligada de la conmemoración del aniversario de nuestra provincia. Tradicionalmente se enmarca con la presencia de nuestro vecino país del norte, Ecuador. Oportunidad propicia para el intercambio cultural, artístico y económico entre ambos pueblos. A esta feria acude masivamente el poblador talareño para el disfrute en términos culinarios, a saborear cuando no, los platos típicos de nuestra región norte. En lo artístico se organizan veladas, con la presencia talentosa de artistas de la zona y también se dancita prestigiosos cantantes y conjuntos musicales de la región, acompañados con artistas de talla nacional e internacional. Como no mencionar los juegos mecánicos que son el deleite y la atracción de los niños que también lo disfrutaban los adultos.

1.1.3. Institución educativa N° 15513

La institución cuenta con dos niveles: en el nivel primario con 44 docentes atiende por la mañana y la tarde 40 secciones con 1200 alumnos y en el nivel secundaria con 40 docentes en el turno de la tarde la asistencia de 1000 alumnos distribuidos en 26 secciones. Esto nos permitirá comprobar que cuando las comunidades son más grandes; las diferencias, actitudes e intereses personales resultan más difícil es de consensuar acuerdos que lleven a optimizar los logros que deben alcanzar los beneficiarios.



Estudiantes en el patio de la Institución educativa N° 15513

Misión

Lograr en nuestros alumnos un aprendizaje significativo, desarrollando habilidades y valores en los estudiantes, propiciando su realización ética, intelectual, afectiva, física, espiritual y una auténtica educación en seguridad vial, protección del medio ambiente y prevención de desastres, promoviendo el desarrollo del pensamiento crítico, responsable y creativo, fortaleciendo nuestra identidad sociocultural.

Visión

Ser una Institución Innovadora en conocimientos, para formar personas competitivas, capaces de solucionar dificultades y afrontar los retos de un mundo globalizado, practicando valores, la seguridad vial y propiciando un medio ambiente saludable como una forma de respeto a la vida, en armonía con su entorno.

1.2. Surgimiento del problema.

En la mayoría de los países de América Latina y el Caribe son diversos los problemas educativos que comparten, como bajos presupuestos en el sector educativo, deficientes niveles de rendimiento académico, bajos niveles de competitividad, etc.; sin embargo, entre las dificultades más sobresalientes en el campo pedagógico, son los bajos rendimientos que muestran los estudiantes latinoamericanos tanto del nivel primario como secundario en el área de Matemática, específicamente en lo que respecta a la resolución de problemas. En Matemáticas, la resolución de problemas representa el núcleo fundamental de la actividad matemática, y por ello no es de extrañar que la resolución de problemas constituya uno de los campos de investigación más importante en Educación Matemática.

Nuestras escuelas inciden fuertemente en los algoritmos y menos en el desarrollo de estrategias y en la maduración de procesos cognitivos superiores, tales como el nivel de razonamiento y la comprensión conceptual. La típica pregunta que hacen muchos alumnos en el aula cuando se enfrentan a resolver un problema aritmético, “¿tengo que sumar o restar?”, refleja el objetivo de los problemas aritméticos escolares: la elección de una operación y su ejecución como fin fundamental de los mismos. Y, finalmente, aunque menos investigadas, las variables afectivas, que ahora han emergido con mucha fuerza, tienen también algo que aportar sobre las dificultades en la resolución de problemas matemáticos.

La importancia que se da a resolución de problemas en los currículos actuales es el resultado de un punto de vista sobre las matemáticas que considera que su esencia es precisamente la resolución de problemas. En esa perspectiva encontramos a muchos autores como Lakatos, George Polya, (1965), A. Schoenfeld, (1985). entre otros. Para G. Polya (1965) por ejemplo, la resolución de un problema consiste, a grandes rasgos, en cuatro fases: 1) Comprender el problema, 2) Concebir un plan, 3) Ejecutar el plan y 4) Examinar la solución obtenida. Cada fase se acompaña de una serie de preguntas cuya intención clara es actuar como guía para la acción. Los trabajos de George Polya, se pueden considerar como un intento de describir la manera de actuar de un resolutor ideal.

De otra parte, los trabajos de A. Schoenfeld (1985) tienen por objetivo explicar la conducta real de los resolutores reales de problemas. Schoenfeld propone un marco con cuatro componentes que sirva para el análisis de la complejidad del comportamiento en la resolución de problemas: 1) Recursos cognitivos: conjunto de hechos y procedimientos a disposición del resolutor, 2) Heurísticas: reglas para progresar en situaciones difíciles, 3) Control: aquello que permite un uso eficiente de los recursos disponibles y 4) Sistema de creencias: nuestra perspectiva con respecto a la naturaleza de la matemática y cómo trabajar en ella.

Como se puede inferir de los diversos conceptos, la resolución de problemas no es sólo uno de los fines de la enseñanza de las matemáticas, sino el medio esencial para lograr el aprendizaje. Los estudiantes deberán tener frecuentes oportunidades de plantear, explorar y resolver problemas que requieran un esfuerzo significativo. Mediante la resolución de problemas matemáticos, los estudiantes deberán adquirir modos de pensamiento adecuados, hábitos de persistencia, curiosidad y confianza ante situaciones no familiares que les serán útiles fuera de la clase de matemáticas. Incluso en la vida diaria y

profesional es importante ser un buen resolutor de problemas. Es decir, la resolución de problemas es una parte integral de cualquier aprendizaje matemático, por lo que consideramos que no debería ser considerado como una parte aislada del currículo matemático.

Según A. Schoenfeld (1985) la resolución de problemas no es sólo uno de los fines de la enseñanza de las matemáticas, sino el medio esencial para lograr el aprendizaje. Manifiesta que los estudiantes deberán tener frecuentes oportunidades de plantear, explorar y resolver problemas que requieran un esfuerzo significativo. Mediante la resolución de problemas matemáticos, los estudiantes deberán adquirir modos de pensamiento adecuados, hábitos de persistencia, curiosidad y confianza ante situaciones no familiares que les serán útiles fuera de la clase de matemáticas. Incluso en la vida diaria y profesional es importante ser un buen resolutor de problemas.

Desde la óptica de Miguel De Guzmán (1995) la resolución de problemas es una parte integral de cualquier aprendizaje matemático, por lo que consideramos que no debería ser considerado como una parte aislada del currículo matemático. En consecuencia, la resolución de problemas debe estar articulada dentro del proceso de estudio de los distintos bloques de contenido matemático. Los contextos de los problemas pueden referirse tanto a las experiencias familiares de los estudiantes, así como aplicaciones a otras áreas. Desde este punto de vista, los problemas aparecen primero para la construcción de los objetos matemáticos y después para su aplicación a diferentes contextos.

Martínez y Saldarriaga (2010) asumen que, en el escenario actual, la conceptualización del conocimiento matemático se concibe de una manera más constructiva, más participativa, que otorga el protagonismo al sujeto del aprendizaje. Así, la matemática, además de estimular el razonamiento, debe

ayudar a resolver las necesidades de la vida de un individuo como ciudadano preocupado y reflexivo para actuar en su medio. La tarea de enseñar matemáticas no es fácil para los docentes de los diversos niveles de enseñanza. Las cuestiones centrales que se plantean entre otras, son: ¿Qué tanta matemática debe enseñarse? ¿Cómo enseñar matemáticas a un estudiante del nivel primario a fin de motivarlo en el aprendizaje? ¿Qué utilidad tendrá para los estudiantes del nivel primario los contenidos que les estamos enseñando? Estas y otras cuestiones aún no han sido resueltas ni respondidas satisfactoriamente por los profesores de matemáticas.

En los sistemas educativos latinoamericanos por lo general la didáctica matemática es convencional, el alumno es concebido como un mero solucionador de problemas y no como un analizador de situaciones problemáticas. Muchas investigaciones coinciden en señalar que, en matemática, la resolución de problemas es la fuente y el criterio del pensamiento conceptual. Según B. Chemello (2008), cuando el sujeto puede resolver nuevas situaciones en diferentes contextos es cuando puede decirse que el concepto está adquirido. A su vez, H. Charnay (1994) manifiesta que un problema se considera tal cuando lleva a elaborar una nueva estrategia de resolución, a adaptar una estrategia conocida, a descubrir la equivalencia de estrategias, a establecer relaciones que aún no se habían establecido. Para que el alumno aprenda en una actividad de resolución de problemas, dicha actividad debe proponer un verdadero problema para el alumno, debe permitirle utilizar conocimientos anteriores, no quedar desarmado frente a ella. Pero, sin embargo, debe ofrecer una resistencia suficiente para llevar al alumno a hacer evolucionar los conocimientos anteriores, a cuestionarlos, a elaborar nuevos.

Aldana (2008), Usquiano, (2011); Stein (2007); coinciden en señalar que, en la resolución de problemas, no se toma en consideración la parte motivadora que permita que el estudiante solidifique sus conocimientos, sienta gusto por

las matemáticas al resolver problemas de aplicación inherentes a su vida personal, a su propio contexto. Asimismo, no permite que el alumno se sienta identificado y elimine esa creencia de que la matemática es difícil, de manera que solo se concentre en la resolución de ejercicios, los que a veces desarrolla mecánicamente sin un análisis previo, y sin una interpretación final de sus resultados. Según Abarca y Barrientos (2012), docentes de la Sección de Control y procesos de la Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología del Instituto de Investigaciones tecnológicas (Bolivia), los estudios realizados sobre los estudiantes de diversas instituciones educativas del nivel primario de Bolivia han permitido comprobar que: a.- Los estudiantes prefieren sólo resolver ejercicios, sin emplear axiomas, teoremas, definiciones, conceptos, etc. b.- La negativa para resolver problemas, permite aseverar que usualmente los estudiantes olvidan lo que en un momento determinado demostraron haber aprendido, porque retuvieron en su memoria los conceptos y procedimientos objetos de aprendizaje como hechos aislados y no inmersos en una organización o estructura lógica. c.- Generalmente lo aprendido en su momento al lapso del tiempo se reproduce tal cual sin conexiones con otros conocimientos y esto es debido a la falta de solidez. d.- En la resolución de problemas hay bloqueo y es porque no hay una organización efectiva del conocimiento por los estudiantes.

De acuerdo a María Mayela Calvo Bayestero (Universidad de Costa Rica, 2008) dice que son evidentes las falencias que presentan los estudiantes tanto del nivel primario como del secundario para aplicar las operaciones matemáticas en situaciones problemáticas. La autora en su artículo “Enseñanza Eficaz de la Resolución de Problemas en Matemáticas” manifiesta que, en el contexto educativo costarricense, una de las materias de mayor índice de desaprobación es la matemática, y sobre todo en lo que respecta a la resolución de problemas; afirma que los estudiantes del nivel primario resuelven en forma repetitiva y mecánica las operaciones fundamentales de suma, resta multiplicación y división.

De otra parte, Miguel De Guzmán (1995) considera que competencia matemática es la capacidad de administrar nociones, representaciones y utilizar procedimientos matemáticos para comprender e interpretar el mundo real. Esto es, que el alumno tenga la posibilidad de matematizar el mundo real, lo que implica interpretar datos; establecer relaciones y conexiones; poner en juego conceptos matemáticos; analizar regularidades; establecer patrones de cambio; encontrar, elaborar, diseñar y/o construir modelos; argumentar; justificar; comunicar procedimientos y resultados. De Guzmán (1995) considera que competencia matemática es la capacidad de que el alumno tenga la posibilidad de matematizar el mundo real, lo que implica interpretar datos; establecer relaciones y conexiones; poner en juego conceptos matemáticos; analizar regularidades; establecer patrones de cambio; encontrar, elaborar, diseñar y/o construir modelos; argumentar; justificar; comunicar procedimientos y resultados.

1.3. Manifestaciones y características del problema.

En el Perú, las experiencias propias del proceso de enseñanza-aprendizaje en resolución de problemas en matemática son en su mayoría negativas. Esta realidad descrita se evidenció en los resultados obtenidos por los estudiantes peruanos de 15 años, en la evaluación que aplicó el Programa Internacional de evaluación de estudiantes (PISA) de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) (año 2012), donde nuestro país ocupó en comprensión lectora, matemática y ciencias el último lugar de 65 naciones a nivel de Latinoamérica.

Por otra parte, en el ámbito nacional, a partir del 2003 mediante el Decreto Supremo N° 029, la educación fue declarada en emergencia para dar mayor importancia al desarrollo de la comprensión lectora, del pensamiento lógico matemático y la educación en valores. Estudios diversos revelaron que de las dificultades esenciales que se tiene en el proceso de enseñanza-

aprendizaje de la resolución de problemas en matemática es que los docentes no toman conciencia de la importancia que tiene el entendimiento de los estudiantes de las ideas matemáticas, que van incluso más allá de las habilidades que puedan adquirir.

Según Alberti y Oleachea (PUCP, 2009) manifiestan que los tiempos actuales exigen generar una metodología que permita al alumno encontrarse con la contextualización y provocar un aprendizaje constructivo y significativo. A su vez Juan Mamani (UNA, 2009) manifiestan que los estudiantes que ingresan a las diversas especialidades profesionales no valoran la matemática como un bien social y cultural, sus experiencias personales en esta área no son satisfactorias, sino más bien estresantes, angustiantes, mecánicas y amenazantes. Por su parte, Bustamante y Lagos (UNMSM, 2014) manifiestan que los problemas pedagógicos que giran alrededor del campo de la resolución de problemas matemáticos es que en el proceso mismo los docentes no estimulan al desarrollo de las capacidades de los estudiantes en la comprensión de los conceptos y procedimientos matemáticos.

En el escenario pedagógico de los centros educativos en el país, los docentes no tienen convicción de que enseñar capacidad y habilidad matemática, requiere ofrecer experiencias que estimulen la curiosidad de los estudiantes y construyan confianza en la investigación, la solución de problemas y la comunicación. En ese sentido, F. Duarte y C. Saavedra, de la Universidad de La Cantuta (2013) manifiestan que plantear y resolver problemas matemáticos constituye hoy en día la esencia de la enseñanza para la comprensión, pues no está limitada a un área determinada ni al conocimiento escolar en su conjunto, sino a la vida misma.

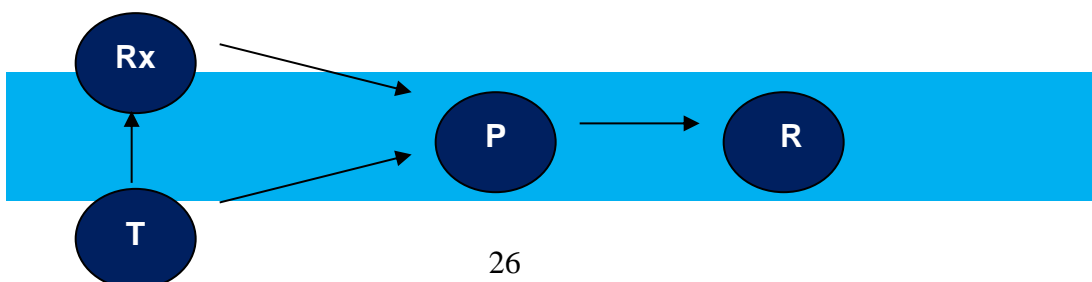
Uno de los problemas en el proceso de enseñanza-aprendizaje en los centros educativos de nuestro país, según Sergio Jáuregui de la Universidad del Centro del Perú (2006) es que los estudiantes no valoran la matemática como

un bien social y cultural, sus experiencias personales en esta área no son satisfactorias, sino más bien estresantes, angustiantes, mecánicas y amenazantes. Manifiestan que plantear y resolver problemas constituye hoy en día la esencia de la enseñanza para la comprensión, pues no está limitada a un área determinada ni al conocimiento escolar en su conjunto, sino a la vida misma.

En este escenario, los estudiantes del cuarto grado de educación primaria de la Institución Educativa N° 15513 de Talara Alta en la región Piura, no se eximen de esta problemática, ya que en el proceso de enseñanza-aprendizaje del área de matemática se percibe que los estudiantes tienen escasa capacidad de inferir y concatenar hechos y datos relevantes; no comprenden los problemas planteados, no pueden reconocer con facilidad los datos de un problema y presentan dificultades para identificar las operaciones que se deben realizar. Además, prefieren sólo resolver ejercicios empíricamente o mecánicamente, sin un razonamiento adecuado empleando axiomas, teoremas, definiciones, o conceptos.

1.4. Metodología utilizada **Diseño de investigación**

La Investigación denominada “estrategias didácticas heurísticas para mejorar la capacidad de resolución de problemas en el área de Matemática de los estudiantes del 4º grado de primaria de la I.E N° 15513 Talara Alta, región Piura”; se enmarca en el nivel de Investigación Básica, de Tipo propositiva, y de diseño correlacional, no experimental. De acuerdo a la metodología de trabajo, la investigación determinará la relación de ambas variables de tipo causal.



Leyenda:

Rx: Resolución de problemas en matemáticas

T: Estudio o modelo teórico.

P: Estrategia didácticas heurísticas

R: Realidad deseada

Población y muestra

Población: La delimitación del universo de estudio está definido por la población de alumnos del cuarto grado de educación primaria de la institución educativa de la I.E N° 15513 Talara Alta, región Piura, la misma que está conformada por 30 alumnos subdividida en 11 mujeres y 19 varones. **N= 30**

Muestra: Tomando en cuenta el tamaño de la población, la muestra estará constituida por el aula del cuarto grado de la I.E. N° 15513. A nivel de sexo se distribuye de la siguiente manera: **n= N=30**

Técnicas.

-En la recolección de datos se utilizó la observación participante para caracterizar los aspectos más relevantes de los docentes y estudiantes de la institución.

-Registro de datos cotidianos en la institución educativa: Aulas, registros de notas, apreciaciones de los docentes, etc.

Instrumentos

-Cuestionario. - Para recoger la información de los docentes de la institución educativa

-Cuaderno de apuntes. Para registro de información diaria en diversos comportamientos o actitudes de los alumnos en clase.

-Fichas de campo. Para hacer un registro de los comportamientos, conductas y actitudes de la muestra previamente categorizados

-Fichas bibliográficas. Para recoger información bibliográfica y de campo.

Materiales

Cámara fotográfica, Grabadora, Computadora, papel bond, plumones, libros, documentos, lapiceros.

Métodos y procedimientos para la recolección de datos

a.- Encuesta a los docentes de la institución educativa

b.- Observación participante a los alumnos, docentes

Análisis estadístico de los datos

Para la presentación de datos se utilizarán cuadros estadísticos. Para el análisis de datos, se emplearon tablas de frecuencias, representaciones gráficas, así como su respectivo análisis e interpretación de datos

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

En esta parte se presentan los fundamentos teóricos utilizados en la investigación. La presentación considera como aportes teóricos relacionados con las estrategias didácticas heurísticas y la resolución de problemas en el área de matemáticas; a la teoría del aprendizaje significativo de David Ausubel y la metodología de los cuatro pasos de George Pólya.

2.1. Antecedentes bibliográficos.

Llanos (2008), Estrategias heurísticas de resolución de problemas en el aprendizaje de la matemática en estudiantes del cuarto año de secundaria de la Institución Educativa “José María Arguedas”. distrito de San Juan de Lurigancho, Lima. Este estudio cuasi experimental analizó los efectos que produce la aplicación de estrategias heurísticas de resolución de problemas en el aprendizaje de la matemática, encontrándose diferencias significativas entre los grupos de estudio respecto del pos-test, notándose que los alumnos que recibieron las estrategias de resolución de problemas alcanzaron puntajes más elevados en comparación con el otro grupo que recibieron clases bajo el método tradicional.

Baturén Campos, Hilda; 2007; La Intervención Psicopedagógica y las habilidades en la resolución de problemas en matemáticas en los alumnos del cuarto grado de Educación Secundaria del colegio estatal agropecuario “Pedro José Villanueva Espinoza” tesis, Cajamarca. Conclusiones: Manifiesta la autora que se detecta que los alumnos tienen dificultades en el proceso de enseñanza-aprendizaje en las clases específicamente de matemáticas, en el cual se expresan la carencia de diálogo, petición, expresión, control de sus emociones, entre otros por parte de los alumnos y mecanización, verticalidad, carencia de empatía y tolerancia por parte del docente. Para precisar dichos problemas se tuvo que diseñar y trabajar estos

temas según las técnicas y principios psicopedagógicos que son necesarios mediante un proceso sistemático. Luego se observó una diferencia considerable porque si bien es cierto antes de la intervención un alto porcentaje del grupo demostraba ciertas deficiencias en las habilidades, es decir rara vez o nunca las practicaban, pero mediante la aplicación del programa Psicopedagógica y efectuada la evaluación final se obtuvo un alto porcentaje de superación. Los logros obtenidos del programa se manifiestan en los alumnos con las conductas que realmente han interiorizado en las actividades realizadas.

Del Carpio, José; 2006, Estrategias para el desarrollo de habilidades sociales en el área de matemática para mejorar las actitudes de los alumnos del cuarto grado de educación primaria en el distrito de José Luis Bustamante y Rivero”, Arequipa. Tesis, Conclusiones: Asume que las habilidades Sociales en el proceso docente educativo en el área de matemática son fundamentales, los docentes deben entender que sus actitudes son de primordial importancia para el logro de aprendizaje por parte de los alumnos. Se considera que las habilidades sociales como, la asertividad, la empatía, la tolerancia, la habilidad de resolución de problemas, la habilidad de comunicación, se pueden desarrollar o mejorar mediante una serie de actividades adecuadas., las mismas que permitirán contribuir o influir en la formación integral de la personalidad de los alumnos.

Méndez (2009), La importancia de la planificación de estrategias basadas en el aprendizaje significativo en el rendimiento de matemática en séptimo grado de la Unidad Educativa Nacional Simón Bolívar; Caracas Venezuela, concluye, que la utilización de estrategias basadas en el aprendizaje significativo es de gran utilidad porque permiten lograr que el alumno construya su propio saber, tomando en cuenta las experiencias previas y sus necesidades.

Huamán (2010), La motivación y su influencia en el aprendizaje significativo

de la Matemática en los alumnos del tercer grado de educación primaria en la I.E. Villa María; para optar el grado de maestro en Educación; Chimbote; concluye que la investigación permitió lograr en los alumnos optimizar sus aprendizajes; los que finalmente lograron elevar sus niveles de aprendizaje con una pronunciada notabilidad en el aprendizaje significativo, que resulta muy útil para los conocimientos previos los cuales deben ser usados en otras circunstancias de aprendizaje, demostrándose en los resultados obtenidos en el grupo experimental.

Aguirre (2008), “Estrategias metodológicas para mejorar el pensamiento en Matemática en el I.E. Cesar Vallejo; para optar el grado de maestro en Educación, Trujillo, concluye que la elaboración del presente trabajo de investigación ha permitido mejorar el aprendizaje del Área de Matemática mediante el desarrollo de las habilidades del pensamiento en la resolución de problemas, además de valorar diferentes argumentos desde el enfoque de la Psicología Cognitiva del Aprendizaje

Traverso Giusti, Norma; 2011; La resolución de problemas matemáticos. El desafío en la era de la globalización; Universidad Bolivariana; Tesis para optar el grado de maestro en Educación. Venezuela, Conclusiones: La autora manifiesta que la Matemática proporciona el marco adecuado para reflexionar sobre los problemas que surgen del contenido de su propia enseñanza. Consecuentemente, agrega el autor, aceptar que resolver problemas es un elemento vital en el aprendizaje de la Matemática, implica la necesidad de que se tenga una idea clara de lo que se entiende por problemas y cómo los incorporamos en las clases. Como parte de lo anterior, es importante se destaquen los siguientes puntos de coincidencia entre las definiciones consultadas: a) La persona que se enfrenta a un problema debe estar consciente de la existencia de una dificultad y tener interés en resolverla, pero no cuenta con los conocimientos y experiencias que le permitan directa o inmediatamente darle solución. b) La resolución de

problemas constituye un proceso de razonamiento donde la Psicología y la Didáctica encuentran puntos de referencia imprescindibles. c) Los problemas siempre deben ser portadores de nuevos elementos para el que aprende. No se consideran problemas aquellos ejercicios rutinarios que se presentan en las clases de Matemática para desarrollar algunas habilidades específicas y que en ocasiones promueven la memorización y el mecanicismo. d) La resolución de problemas es un proceso “productivo” y no meramente “reproductivo”. Dice que la experiencia demuestra que el desarrollo de actividades docentes donde se identifiquen y resuelvan problemas contribuye a potenciar el desarrollo de habilidades en los estudiantes.

Noda Herrera, María Aurelia, (2000) en su tesis “Aspectos epistemológicos y cognitivos de la resolución de problemas de matemáticas bien y mal definidos. Un estudio con alumnos del primer ciclo de la ESO y maestros en formación”; Universidad de La Laguna, Tenerife; España; Conclusiones: Existen cinco grupos de alumnos según sus comportamientos frente a la solución de un problema matemático, los cuales son ubicados en cinco vértices. Vértice A: Resolutores que refutan el problema planteado, identificándolo explícitamente como mal definido y no actuando sobre él, de manera que no lo replantean. Vértice B: Resolutores que refutan el problema planteado, identificándolo explícitamente como mal definido y actuando sobre él, transformándolo en un problema bien o mal definido. Vértice C: Resolutores que validan el problema presentado, interpretándolo explícitamente como bien definido y por lo tanto no lo replantean. Vértice D: Resolutores que validan el problema presentado, interpretándolo explícitamente como bien definido e implícitamente como mal definido, transformándolo en un problema bien o mal definido. Vértice E: Resolutores que no validan ni refutan al no saber identificar el problema planteado.

Sandoval Castro, Santiago, 2008; “El proceso de enseñanza-aprendizaje de las operaciones básicas de matemáticas en alumnos de nivel II de

escuelas primarias comunitarias multigrados”; Avance de un proyecto de Innovación docente; V Encuentro Nacional de Investigación Educativa; Universidad Pedagógica Nacional; Acapulco; México: Conclusiones. Se encontró con la dificultad que los niños presentaban en la resolución de problemas utilizando las operaciones básicas de matemáticas. La investigación propone la realización de un taller didáctico, aplicando el método didáctico participativo en el desarrollo de las actividades didácticas, sugiere, asimismo, las estrategias de “la resolución de problemas mediante la manipulación de objetos”, y “la resolución de problemas mediante el juego”, aplicando principalmente técnicas de motivación individual y grupal, en el desarrollo de las actividades diarias.

Fernández Silva, Sonia; “Estrategias metodológicas para desarrollar la capacidad de resolución de problemas matemáticos en números naturales” en el año 20109, en la Institución Educativa N° 16817-Floresta Jaén realizado en el distrito de Cajamarca. Conclusión: Que la aplicación de las estrategias metodológicas en el desarrollo de las actividades de aprendizaje, ha permitido desarrollar, en los niños y niñas de 5º grado de educación primaria, las capacidades para resolver problemas matemáticos tales como la identificación del problema exploración de las posibles estrategias actuación de acuerdo a la estrategia seleccionada y a la evaluación de los resultados. El material didáctico debe ser elaborado las características del niño y la niña, el contexto la capacidad y los conocimientos y ser utilizado en las estrategias metodológicas de manera interesante y atractiva: Nos permite q los niños sean constructores de los aprendizajes y que desarrollen una actitud positiva hacia el aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos.

2.2. BASE TEÓRICA

2.2.1. Metodología de los cuatro pasos de George Polya

Polya (1981), sugiere para cada fase una serie de preguntas que el estudiante se puede hacer, o de aspectos que debe considerar para avanzar

en la resolución del problema, para utilizar el razonamiento heurístico, el cual se considera como las estrategias para avanzar en problemas desconocidos y no usuales, como dibujar figuras, introducir una notación adecuada, aprovechar problemas relacionados, explorar analogías, trabajar con problemas auxiliares, reformular el problema, introducir elementos auxiliares en un problema, generalizar, especializar, variar el problema, trabajar hacia atrás, etc. En esa perspectiva George Polya (1981), producto de sus observaciones y del trabajo con sus alumnos, asume que las operaciones mentales que participan en la solución de problemas, dan origen a las siguientes etapas:

a.-Entender el problema: Consiste en conocer los datos y la incógnita. Propone una serie de preguntas para poder comprender el problema: ¿Entiendes el problema? ¿Lo puedes parafrasear? ¿Distingues los datos? ¿Hay información irrelevante? ¿Has resuelto uno parecido?

1.- ¿Entiendes todo lo que dice?

2.- ¿Puedes replantear el problema en tus propias palabras?

3.- ¿Distingues cuáles son los datos?

4.- ¿Sabes a qué quieres llegar?

5.- ¿Hay suficiente información?

6.- ¿Hay información extraña?

7.- ¿Es este problema similar a algún otro que hayas resuelto antes?

b.-Configurar un Plan o Trazar un plan: Se intenta encontrar la relación entre los datos y la incógnita. Se divide el problema en partes, se relaciona con algún problema similar y cómo se solucionó, y si es necesario se puede replantear el problema. Se pueden usar estrategias como: buscar patrones,

elaborar listas, hacer figuras o diagramas, usar propiedades de los números, usar ecuaciones o fórmulas, trabajar hacia atrás, etc.

¿Puedes usar alguna de las siguientes estrategias? (Una estrategia se define como un artificio ingenioso que conduce a un final).

1.- Ensayo y Error (Conjeturar y probar la conjetura).

2.- Usar una variable.

3.- Buscar un Patrón

4.- Hacer una lista.

5.- Resolver un problema similar más simple.

6.- Hacer una figura.

7.- Hacer un diagrama

8.- Usar razonamiento directo.

9.- Usar razonamiento indirecto.

10.- Usar las propiedades de los Números.

11.- Resolver un problema equivalente.

12.- Trabajar hacia atrás.

13.- Usar casos

14.- Resolver una ecuación

15.- Buscar una fórmula.

16.- Usar un modelo.

17.- Usar análisis dimensional.

18.- Identificar sub-metas.

19.- Usar coordenadas.

20.- Usar simetría.

c.-Ejecutar el Plan o Ponerlo en práctica: El plan se debe ejecutar verificando cada paso para cerciorarnos de que estamos en lo correcto. Aquí se deben implementar las estrategias escogidas hasta llegar a la solución, de lo contrario, hay que tomar un tiempo, replantear la estrategia y comenzar nuevamente hasta dar con la solución correcta.

1.- Implementar la o las estrategias que escogiste hasta solucionar completamente el problema o hasta que la misma acción te sugiera tomar un nuevo curso.

2.- Concédete un tiempo razonable para resolver el problema. Si no tienes éxito solicita una sugerencia o haz el problema a un lado por un momento

3.- No tengas miedo de volver a empezar. Suele suceder que un comienzo fresco o una nueva estrategia conducen al éxito.

d.-Mirar hacia atrás o Volver atrás: Se examina la solución, se asegura de que es la correcta y si hay otras formas o medios para llegar a la solución. Se comprueba si se puede generalizar la solución, si hay maneras más sencillas y si se siente satisfacción con el trabajo realizado.

1.- ¿Es tu solución correcta? ¿Tu respuesta satisface lo establecido en el problema?

2.- ¿Adviertes una solución más sencilla?

3.- ¿Puedes ver cómo extender tu solución a un caso general? Comúnmente los problemas se enuncian en palabras, ya sea oralmente o en forma escrita. Así, para resolver un problema, uno traslada las palabras a una forma equivalente del problema en la que usa símbolos matemáticos,

resuelve esta forma equivalente y luego interpreta la respuesta. Este proceso lo podemos representar como sigue:

Algunas sugerencias hechas por quienes tienen éxito en resolver problemas:

- 1.- Acepta el reto de resolver el problema.
- 2.- Reescribe el problema en tus propias palabras.
- 3.- Tómate tiempo para explorar, reflexionar, pensar...
4. -Habla contigo mismo. Hazte cuantas preguntas creas necesarias.
- 5.- Si es apropiado, trata el problema con números simples.
- 6.- Muchos problemas requieren de un período de incubación. Si te sientes frustrado, no dudes en tomarte un descanso -el subconsciente se hará cargo-. Después inténtalo de nuevo.
- 7.- Analiza el problema desde varios ángulos.
- 8.- Revisa tu lista de estrategias para ver si una (o más) te pueden ayudar a empezar
- 9.- Muchos problemas se pueden de resolver de distintas formas: solo se necesita encontrar una para tener éxito.
- 10.- No tenga miedo de hacer cambios en las estrategias.
- 11.- La experiencia en la solución de problemas es valiosísima. Trabaje con montones de ellos, su confianza crecerá.
- 12.- Si no estás progresando mucho, no vaciles en volver al principio y asegurarte de que realmente entendiste el problema. Este proceso de revisión es a veces necesario hacerlo dos o tres veces ya que la comprensión del problema aumenta a medida que se avanza en el trabajo de solución.

13.- Siempre, siempre mira hacia atrás: Trata de establecer con precisión cuál fue el paso clave en tu solución.

14.- Ten cuidado en dejar tu solución escrita con suficiente claridad de tal modo puedas entenderla si la lees 10 años después.

15.- Ayudar a que otros desarrollen habilidades en la solución de problemas es una gran ayuda para uno mismo: No les des soluciones; en su lugar provéelos con sugerencias significativas.

El estudio de la heurística tiene propósitos prácticos, se ha cambiado la orientación tradicional del currículo, para dar paso a uno más dinámico, participativo y organizado, relacionado a problemas reales, donde convergen las demás áreas del conocimiento. La resolución de problemas requiere de la capacidad para tomar distintos caminos que lleven a una solución y luego retornar al punto de partida, poder hacer cambios y reconocer los errores para no volver a caer en ellos. Este método está enfocado a la solución de problemas matemáticos, por ello nos parece importante señalar alguna distinción entre ejercicio y problema.

Para resolver un ejercicio, uno aplica un procedimiento rutinario que lo lleva a la respuesta. Para resolver un problema, uno hace una pausa, reflexiona y hasta puede ser que ejecute pasos originales que no había ensayado antes para dar la respuesta. Esta característica de dar una especie de paso creativo en la solución, no importa que tan pequeño sea, es lo que distingue un problema de un ejercicio. Sin embargo, es prudente aclarar que esta distinción no es absoluta; depende en gran medida del estadio mental de la persona que se enfrenta a ofrecer una solución: Para un niño pequeño puede ser un problema encontrar cuánto es $3 + 2$. O bien, para niños de los primeros grados de primaria responder a la pregunta ¿Cómo repartes 96 lápices entre 16 niños de modo que a cada uno le toque la misma cantidad? le plantea un problema, mientras que a uno de nosotros esta pregunta sólo sugiere un

ejercicio rutinario: dividir. Hacer ejercicios es muy valioso en el aprendizaje de las matemáticas: Nos ayuda a aprender conceptos, propiedades y procedimientos –entre otras cosas-, los cuales podremos aplicar cuando nos enfrentemos a la tarea de resolver problemas.

2.2.2. Teoría del aprendizaje significativo.

Ausubel (1983) plantea que el aprendizaje del alumno depende de la estructura cognitiva previa que se relaciona con la nueva información, debe entenderse por "estructura cognitiva", al conjunto de conceptos, ideas que un individuo posee en un determinado campo del conocimiento, así como su organización. En el proceso de orientación del aprendizaje, es de vital importancia conocer la estructura cognitiva del alumno; no sólo se trata de saber la cantidad de información que posee, sino cuales son los conceptos y proposiciones que maneja, así como de su grado de estabilidad.

Los principios de aprendizaje propuestos por Ausubel (1983) ofrecen el marco para el diseño de herramientas meta-cognitivas que permiten conocer la organización de la estructura cognitiva del educando, lo cual permitirá una mejor orientación de la labor educativa, ésta ya no se verá como una labor que deba desarrollarse con "mentes en blanco" o que el aprendizaje de los alumnos comience de "cero", pues no es así, sino que, los educandos tienen una serie de experiencias y conocimientos que afectan su aprendizaje y pueden ser aprovechados para su beneficio.

Ausubel (1983) resume este hecho en el epígrafe de su obra de la siguiente manera: "Si tuviese que reducir toda la psicología educativa a un solo principio, enunciaría este: El factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe. Averígüese esto y enséñese consecuentemente". Un aprendizaje es significativo cuando los contenidos: Son relacionados de modo no arbitrario y sustancial (no al pie de la letra) con

lo que el alumno ya sabe. Por relación sustancial y no arbitraria se debe entender que las ideas se relacionan con algún aspecto existente específicamente relevante de la estructura cognoscitiva del alumno, como una imagen, un símbolo ya significativo, un concepto o una proposición

Esto quiere decir que, en el proceso educativo, es importante considerar lo que el individuo ya sabe de tal manera que establezca una relación con aquello que debe aprender. Este proceso tiene lugar si el educando tiene en su estructura cognitiva conceptos, estos son: ideas, proposiciones, estables y definidos, con los cuales la nueva información puede interactuar. El aprendizaje significativo ocurre cuando una nueva información "se conecta" con un concepto relevante pre existente en la estructura cognitiva, esto implica que, las nuevas ideas, conceptos y proposiciones pueden ser aprendidos significativamente en la medida en que otras ideas, conceptos o proposiciones relevantes estén adecuadamente claras y disponibles en la estructura cognitiva del individuo y que funcionen como un punto de "anclaje" a las primeras.

2.2.2.1. Ventajas del aprendizaje significativo.

Produce una retención más duradera de la información. Facilita el adquirir nuevos conocimientos relacionados con los anteriormente adquiridos de forma significativa, ya que al estar claros en la estructura cognitiva se facilita la retención del nuevo contenido. La nueva información al ser relacionada con la anterior, es guardada en la memoria a largo plazo. Es activo, pues depende de la asimilación de las actividades de aprendizaje por parte del alumno. Es personal, ya que la significación de aprendizaje depende los recursos cognitivos del estudiante.

2.2.2.2. Papel del aprendizaje significativo en la resolución de problemas.

Al resolver un problema, el alumno dota de significado a las prácticas matemáticas realizadas, ya que comprende su finalidad. La actividad de

resolver problemas es esencial si queremos conseguir un aprendizaje significativo de las matemáticas. No debemos pensar en esta actividad sólo como un contenido más del currículo matemático, sino como uno de los vehículos principales del aprendizaje de las matemáticas, y una fuente de motivación para los alumnos ya que permite contextualizar y personalizar los conocimientos.

El trabajo del alumno en la clase de matemáticas debe ser en ciertos momentos comparable al de los propios matemáticos:

a.-El alumno investiga y trata de resolver problemas, predice su solución (formula conjeturas),

b.-Trata de probar que su solución es correcta,

c.-Construye modelos matemáticos,

d.-Usa el lenguaje y conceptos matemáticos, incluso podría crear sus propias teorías,

e.-Intercambia sus ideas con otros,

f.-Finalmente reconoce cuáles de estas ideas son correctas- conformes con la cultura matemática-, y entre todas ellas elige las que le sean útiles. Por el contrario, el trabajo del profesor es, en cierta medida, inverso al trabajo de un matemático:

En lugar de partir de un problema y llegar a un conocimiento matemático, parte de un conocimiento matemático y busca uno o varios problemas que le den sentido para proponerlo a sus alumnos (re-contextualización). Una vez producido un conocimiento, el matemático lo despersonaliza. Trata de quitarle todo lo anecdótico, su historia y circunstancias particulares, para hacerlo más abstracto y dotarlo de una utilidad general. El profesor debe, por el contrario, hacer que el alumno se interese por el problema

(despersonalización). Para ello, con frecuencia busca contextos y casos particulares que puedan motivar al alumno.

No basta con cualquier solución a un problema. El profesor trata de ayudar a sus alumnos a encontrar las que son “correctas” matemáticamente. El conocimiento matemático tiene una dimensión cultural. Por ello el profesor ha de ayudar a sus alumnos a encontrar o construir este "saber cultural" de modo que progresivamente se vayan incorporando a la comunidad científica y cultural de su época. Los estudiantes aprenden matemáticas por medio de las experiencias que les proporcionan los profesores. Por tanto, la comprensión de las matemáticas por parte de los estudiantes, su capacidad para usarlas en la resolución de problemas, y su confianza y buena disposición hacia las matemáticas están condicionadas por la enseñanza que encuentran en la escuela.

No hay recetas fáciles para ayudar a todos los estudiantes a aprender, o para que todos los profesores sean eficaces. No obstante, los resultados de investigaciones y experiencias que han mostrado cómo ayudar a los alumnos en puntos concretos deberían guiar el juicio y la actividad profesional. Para ser eficaces, los profesores deben conocer y comprender con profundidad las matemáticas que están enseñando y ser capaces de apoyarse en ese conocimiento con flexibilidad en sus tareas docentes. Necesitan comprender y comprometerse con sus estudiantes en su condición de aprendices de matemáticas y como personas y tener destreza al elegir y usar una variedad de estrategias pedagógicas y de evaluación. Además, una enseñanza eficaz requiere una actitud reflexiva y esfuerzos continuos de búsqueda de mejoras.

Para enseñar matemáticas se requiere de unos conocimientos previos de ámbito matemático, y al mismo tiempo ser capaz de transmitir tus conocimientos de manera clara, concisa y ordenada a los alumnos.

- Saber transmitir de forma coherente y que se pueda entender los objetivos, contenidos y procedimientos de esta materia.

- Transmitir tus conocimientos adaptándolos al ciclo educativo al que va dirigido.
- Explicar de manera clara y coherente de forma que los otros te entiendan sin dificultades.
- Tener los conocimientos adecuados para motivar al estudiante desde niño a aprender matemáticas.
- Es utilizar todos los procedimientos, recursos y estrategias necesarias para ayudar al alumno (suporte pedagógico) a adquirir unos aprendizajes significativos.

2.3. Bases conceptuales.

2.3.1. Definición del problema matemático.

George Pólya (1981), define un problema como una situación en la cual un individuo desea hacer algo, pero desconoce el curso de la acción necesaria para lograr lo que quiere, o como una situación en la cual un individuo actúa con el propósito de alcanzar una meta utilizando para ello alguna estrategia en particular. Por su parte, el Ministerio de Educación (MINEDU, 2005), conceptualiza un problema matemático como una situación significativa de contenido matemático que implica una dificultad cuya solución requiere de un proceso de reflexión, búsqueda de estrategias y toma de decisiones. El MINEDU (2006:7) también señala que “un problema es una situación que dificulta la consecución de algún fin por lo que es necesario hallar los medios que nos permitan solucionarlo, atenuando o anulando sus efectos”. Un problema puede ser una pregunta, el cálculo de una operación, la localización de un objeto o la organización de un proceso; se necesita una solución cuando no se tiene un procedimiento conocido para su atención.

Para Villarroel (2008), coincide con esta posición, pues define un problema como una situación que no puede ser resuelta de inmediato a través de la

aplicación de algún procedimiento que el estudiante ha conocido, y tal vez incluso ejercitado previamente. Según Villarroel (2008), los problemas se diferencian claramente de los ejercicios, en los cuales se espera que el estudiante practique un determinado procedimiento o algoritmo, como es el caso de la ejercitación de los procedimientos de cálculo de las operaciones o de resolución de ecuaciones. El objetivo del ejercicio es el dominio de un determinado procedimiento como forma de resolver un tipo específico de situaciones. El objetivo del problema, en cambio, es desarrollar la habilidad para enfrentar una situación nueva, para diseñar un camino de solución.

Por su parte, Echenique (2005:3), indica que “un problema es una situación que un individuo o grupo quiere o necesita resolver y para lo cual no dispone, en principio de un camino rápido y directo que lo lleve a la solución”. Como consecuencia puede producirse un bloqueo, puesto que resolver un problema conlleva siempre un grado de dificultad apreciable, es un reto que debe tener un nivel adecuado a la edad y formación de la persona que se enfrenta a él. Si la dificultad es muy elevada en comparación con su formación matemática, desistirán rápidamente y se sentirán frustrados, sí, por el contrario, es demasiado fácil y su solución no reviste dificultad, esta actividad no será un problema para ellos, sino un simple ejercicio. De este modo podemos decir que la actividad que para alumnos de ciertas edades puede concebirse como un problema, para otros es un simple ejercicio.

2.3.1.1. Diferencias entre ejercicio y problema: La distinción entre ejercicio y problema, no siempre clara, es crucial en Educación Matemática porque involucran actividades diferentes. Veamos a continuación las diferencias más importantes:

Diferencias entre ejercicio y problema

EJERCICIO	PROBLEMA
Tarea escolar	Tarea escolar o extraescolar
Tarea de aplicación simple y directa de un conocimiento, procedimiento o técnica ya disponible o sobre la que el alumno / resolutor se encuentra ya iniciado	Tarea o situación que no se resuelve aplicando directamente una regla aprendida; hay que entender el enunciado, organizar la información, seleccionar los conocimientos matemáticos útiles, probar, aplicarlos adecuadamente y evaluar el proceso
Está más indicado hablar de ejecución o realización	Está más indicado hablar de resolución
La ejecución no suele implicar una actividad intensa de pensamiento	La resolución suele requerir una actividad cognitiva compleja en la que intervienen conocimientos, estrategias y técnicas, decisiones, imaginación, concentración, autonomía, espíritu crítico, etc.
Actividad de aplicación mecánica y sistemática de un algoritmo o un concepto	Actividad de aplicación funcional o “en contexto” del conocimiento matemático
La finalidad educativa es la de entrenamiento y consolidación de contenidos explicados, aprendidos o en vías de aprendizaje y a veces de evaluación o comprobación de su aprendizaje	La finalidad educativa es proporcionar experiencias sobre la utilidad y las aplicaciones del conocimiento matemático, desarrollar las competencias básicas y evaluar la disponibilidad del conocimiento ante situaciones en las que es útil
El enunciado es simple y directo; indica claramente cuál es la actividad a realizar: “efectúa la siguiente suma . . .”, “encuentra una fracción equivalente a . . .”	El enunciado describe una situación compleja con aspectos indeterminados sin indicación a veces a conocimiento o proceso alguno. Cuando no hay enunciado, la situación no indica la actividad a realizar para despejar la incertidumbre
Es una tarea repetitiva, rutinaria, de resultados previsibles (aunque hay que saber cómo se hace)	Siempre supone un reto, una actividad desconocida, apasionante y de resultados imprevisibles
Se realizan o completan en un tiempo corto	Suelen requerir más tiempo.
No se establecen lazos especiales entre el	Es más probable la implicación emocional y, con frecuencia, vital, aunque también se resuelven por exigencias curriculares
Ejercicio y la persona que lo realiza. Se suelen realizar por meras exigencias curriculares	
Generalmente tienen solución única	Puede tener ninguna, una o más soluciones
Son muy numerosos en los libros. Constituyen el grueso de las tareas escolares en Primaria	Los verdaderos problemas suelen ser escasos en los libros

Fuente: González, 1999; Estrategias de solución de problemas matemáticos. Madrid.

2.3.2. Componentes de un problema matemático.

Mayer (1993), plantea que los problemas matemáticos tienen cuatro componentes: las metas, los datos, las restricciones y los métodos.

a.-Las metas: Constituyen lo que se desea lograr en una situación determinada. En un problema puede haber una o varias metas, las cuales pueden estar bien o mal definidas. En general, los problemas de naturaleza matemática son situaciones-problemas con metas bien definidas. Por el contrario, los problemas de la vida real pueden tener metas no tan claramente definidas.

b.-Los datos: Consisten en la información numérica o verbal disponible con que cuenta el estudiante para comenzar a analizar la situación problema. Al igual que las metas, los datos pueden ser pocos o muchos, pueden estar bien o mal definidos o estar explícitos o implícitos en el enunciado del problema.

c.-Las restricciones: Son los factores que limitan la vía para llegar a la solución, de igual manera, pueden estar bien o mal definidas y ser explícitas o implícitas.

d.-Los métodos: En la actividad diaria, el docente debe planificar las acciones educativas para no caer en la improvisación. Esta planificación requiere prever medios y materiales, competencias, capacidades y lo más importante es prever el método con que se va a enseñar. Con el método se conciben y preconiben planes para lograr objetivos, se eliminan improvisaciones, se economizan esfuerzos, se sistematizan los conocimientos, se facilita el aprendizaje, se logra el hallazgo de la verdad en forma lógica y ordenada, se orientan los medios, los instrumentos para lograr la creación de nuevas imágenes, la mejor utilización de las potencialidades del estudiante de los recursos existentes y se afianzan los hábitos de estudio, de investigación, de experimentación. Los métodos de enseñanza e investigación no sólo contienen los pasos o reglas flexibles a seguir, sino que

además suelen contener los motivos por los que se dan tales o cuales pasos, o se adoptan tales o cuales reglas.

2.3.3. La heurística como estrategia

Beuchot, (1999) manifiesta que la heurística es una parte del método y conduce al descubrimiento más que a la demostración de lo que se haya descubierto. Al contrario, el método tiene dos partes: una inventiva y otra demostrativa. Por otra parte, Breyer, (2007) dice que la heurística va asociada a la dialéctica del diálogo. La heurística es la teoría de una forma de pensar innovativa y se asocia con una teoría psicológico-filosófica de la invención, enseña a pensar en forma abierta

En forma general, la heurística es una estrategia que puede conducir a la búsqueda de una respuesta correcta (Woolfolk, 2006); es decir, permite encontrarle una solución efectiva al problema. La forma de pensar de la heurística comprende ciertos pasos que el sujeto debe realizar para arribar a la respuesta que busca; pero aun cuando los pasos de la heurística parezcan rígidos, hay en ellos cierta flexibilidad que, bien usadas por los estudiantes, los conducen a mejores soluciones para los problemas que enfrentan.

2.3.4. Resolución de problemas.

Rico (1988) sostiene que la capacidad de resolución de problemas es de suma importancia por su carácter integrador, ya que implica encontrar un camino que no se conoce de antemano, es decir, una estrategia para encontrar una solución, requiriendo de saberes previos y capacidades; asimismo, Contreras, (2005:28) plantea que la resolución de problemas juega un papel trascendental en esta nueva aproximación a la problemática de la enseñanza y el aprendizaje de la matemática. Dice que se espera que el estudiante construya su conocimiento matemático al enfrentar, dentro del contexto social del salón de clase, problemas para los que no conoce de

antemano una estrategia de solución apropiada, lo suficientemente complejos para significar un reto y que ponen en juego un conocimiento matemático relevante.

Los contextos de los problemas pueden variar desde las experiencias familiares o escolares de los alumnos hasta las aplicaciones científicas, por tanto, deben integrar múltiples temas, pero dando especial énfasis a los problemas cuya resolución les permita conectar ideas matemáticas; así pueden identificar conexiones matemáticas en otras áreas, posibilitando que se den cuenta de su utilidad e importancia en la vida. A través de la resolución de problemas, se crean ambientes de aprendizaje que permiten la formación de personas autónomas, críticas, capaces de preguntarse por los hechos, las interpretaciones y las explicaciones. Los estudiantes adquieren formas de pensar, hábitos de constancia, curiosidad y confianza que les servirán en su quehacer cotidiano. Resolver problemas posibilita el desarrollo de capacidades complejas como la creatividad y procesos cognitivos de orden superior como la inferencia. De manera que resolver problemas constituye el eje principal del trabajo en matemática.

Según Palacio y Sigarreta (2000), manifiestan que la resolución de problemas es un proceso complejo que involucra conocimientos almacenados en la memoria a corto y a largo plazo. La resolución de problemas consiste en un conjunto de actividades mentales y conductuales, a la vez que implica también factores de naturaleza cognoscitiva, afectiva y motivacional. Por ejemplo: si en un problema dado se debe transformar mentalmente metros en centímetros, esta actividad sería de tipo cognoscitiva. Si se pregunta si estamos seguros que la solución al problema sea correcta, tal actividad sería de tipo afectiva, mientras que resolver el problema, con papel y lápiz, siguiendo un algoritmo hasta alcanzar su solución, podría servir para ilustrar una actividad de tipo conductual. Palacio y Sigarreta (2000), dicen que a pesar de que estos tres tipos de actores están involucrados en la actividad de resolución de problemas, la investigación

realizada en el área ha centrado su atención, básicamente, en los factores cognoscitivos involucrados en la resolución.

De acuerdo a Palacio y Sigarreta (2000), el proceso de resolución de problemas puede describirse a partir de los siguientes elementos: a.-Una situación en la cual se quiere hacer algo, pero se desconocen los pasos precisos para alcanzar lo que se desea, b.-Un conjunto de elementos que representan el conocimiento relacionado con el problema; c.-El solucionador de problemas o sujeto que analiza el problema, d.-Sus metas y datos operan sobre la representación para reducir la discrepancia entre los datos y las metas.

La solución de un problema está constituida por la secuencia de operaciones que pueden transformar los datos en metas. Esta definición es coincidente con lo planteado por Villarroel (2008:2), quien señala que “la resolución de problemas es una actividad compleja que pone en juego un amplio conjunto de habilidades y que incluye elementos de creación debido a que la persona carece de procedimientos pre-aprendidos para el efecto”. Por esta razón, el desarrollo de la capacidad para resolver problemas es un proceso largo que requiere de una orientación permanente por parte del docente. Es necesario organizar los procesos de enseñanza de modo que se logre un trabajo sistemático orientado a que los estudiantes internalicen las distintas etapas de la resolución de problemas.

Para Villarroel (2008), el proceso de resolución de un problema se inicia necesariamente con una adecuada comprensión de la situación problemática. Es preciso que el estudiante llegue a tener muy claro de qué se está hablando, qué es lo que se quiere conocer, cuáles son los datos que se conocen. Dado que en la mayor parte de los casos los problemas se plantean en forma escrita, la comprensión lectora se constituye en un elemento crítico. Por esta razón, el docente debe prestar especial atención a

que el enunciado del problema está siendo debidamente comprendido. En este sentido, resultan muy útiles preguntas del tipo:

¿A qué se refiere el problema?

¿Podrías contarlo con tus propias palabras?

¿Qué nos están preguntando?

¿Qué información se conoce que puede ayudar a resolver el problema?

Solo cuando se tenga la seguridad de que los estudiantes han comprendido claramente el enunciado del problema se puede continuar. Luego de comprender el contenido del problema, comienza la búsqueda de una estrategia para su resolución. Aquí se trata de ver la relación que existe entre la información que se desea obtener y los datos o información de que se dispone y determinar cuál o cuáles de estos datos se podrían utilizar para llegar a la solución con ayuda de alguna herramienta matemática.

Es importante destacar, según indica Villarroel (2008), que la determinación de la estrategia de solución constituye la etapa más compleja dentro del proceso de resolución de un problema ya que exige tener claridad respecto del contenido del problema, identificar la información conocida relevante y eventualmente la información que podría ser necesaria pero que no se tiene a mano, manejar el significado de los conocimientos matemáticos disponibles, establecer relaciones entre lo que se desea saber y lo que ya se conoce o se puede averiguar, y seleccionar las herramientas matemáticas más apropiadas.

Resolver problemas para el desarrollo de habilidades invita a la resolución de problemas no rutinarios, para el logro de una habilidad de nivel superior, adquirida luego de haber resuelto problemas rutinarios. Las técnicas de resolución de problemas son enseñadas como un contenido, con problemas de práctica relacionados, para que las técnicas puedan ser dominadas.

Resolver problemas como sinónimo de "hacer matemática" se asume que el trabajo de los matemáticos es resolver problemas y que la matemática realmente consiste en visualizar problemas y soluciones. Esta última aplicación es la que reúne los requisitos adecuados, se trata pues de hacer matemática en estricto sentido. Es decir, la resolución de problemas es sinónimo de hacer matemáticas. Y, es preciso tener presente que para matematizar es necesario trabajar a partir de la realidad para dar significado a las situaciones, apoyados de los conceptos, esquemas y relaciones matemáticas.

2.3.5. Dimensiones para la resolución de problemas.

Schoenfeld (2006:7), afirma que para resolver problemas es necesario que el resolutor maneje cuatro dimensiones:

a.-Los recursos: Conjunto de conocimientos previos que posee el estudiante, conceptos, fórmulas, algoritmos, y todas las nociones necesarias para resolver un problema.

b.-Las heurísticas: Son las operaciones mentales útiles en la resolución de problemas, son como reglas o modos de comportamiento que favorecen el proceso de resolución.

c.-El control: Es decir, cómo un estudiante controla su trabajo. Algunas acciones de control pueden ser, el entendimiento del problema, la consideración de diversas formas de solución, el monitoreo del proceso, corregir un proceso o revisarlo.

d.-El sistema de creencias sobre la matemática: Incide notablemente en la forma en que los estudiantes, e incluso los docentes aborda la resolución de un problema y también la manera en que tratan de aprender matemática, memorizando o no. Estas creencias conllevan a pensar en la matemática como una serie de reglas o como elaboración de conceptos, relaciones, patrones, etc. tratando de comprenderlos.

Las creencias, concebidas como la concepción individual y los sentimientos que modelan las formas en que el individuo conceptualiza y actúa en relación con la matemática, comenzaron a ocupar el centro de la escena en la investigación en educación matemática, a partir de la última década. Sobre esta cuestión, Lampert (1992) señala que comúnmente, la matemática es asociada con la certeza; saber matemática y ser capaz de obtener la respuesta correcta rápidamente van juntas. Estos presupuestos culturales, son modelados por la experiencia escolar, en la cual hacer matemática significa seguir las reglas propuestas por el docente; saber matemática significa recordar y aplicar la regla correcta cuando el docente hace una pregunta o propone una tarea; y la “verdad” matemática es determinada cuando la respuesta es ratificada por el docente.

Las creencias sobre cómo hacer matemática y sobre lo que significa saber matemática en la escuela dice Thompson (1992), que son adquiridas a través de años de mirar, escuchar y practicar. Las creencias pueden ser consideradas la zona oscura o de transición entre los aspectos cognitivos y afectivos. reseñó los estudios que documentan cómo los docentes difieren ampliamente en sus creencias sobre la naturaleza y el sentido de la matemática, así como en su visión sobre cuáles son los objetivos más importantes de los programas escolares de matemática, el rol de los docentes y los estudiantes en las clases de matemática, los materiales de aprendizaje más apropiados, los procedimientos de evaluación, etc. Thompson (1992) encontró grandes diferencias en la visión de docentes sobre la naturaleza y el significado de la matemática, que van desde considerarla como un cuerpo estático y unificado de conocimientos absolutos e infalibles, hasta considerarla como un campo de la creación y la invención humana en continua expansión. Una de las principales diferencias encontradas por Thompson, se relaciona con el rol de la resolución de problemas en la enseñanza de la matemática. En suma, conscientes o no, las creencias modelan el comportamiento matemático. Las creencias son abstraídas de las

experiencias personales y de la cultura a la que uno pertenece. Esto conduce a la consideración de la comunidad de práctica de la matemática, como el último, pero no por eso el menos importante, de los aspectos a considerar.

2.3.6. La enseñanza de la matemática desde la resolución de problemas.

Enseñar a partir de la resolución de problemas, tal como lo plantea Polya, se vuelve difícil para los docentes por tres razones diferentes:

a.-Matemáticamente: Porque los docentes deben poder percibir las implicaciones de las diferentes aproximaciones que realizan los alumnos, darse cuenta si pueden ser fructíferas o no, y qué podrían hacer en lugar de eso.

b.-Pedagógicamente: Porque el docente debe decidir cuándo intervenir, qué sugerencias ayudarán a los estudiantes, sin impedir que la resolución siga quedando en sus manos, y realizar esto para cada alumno o grupo de alumnos de la clase.

c.-Personalmente: Porque el docente estará a menudo en la posición (inusual e incómoda para muchos profesores) de no saber. Trabajar bien sin saber todas las respuestas, requiere experiencia, confianza y autoestima.

Por otra parte, distintos autores señalan que existe una urgente necesidad de proveer a los docentes con mayor información acerca de “cómo enseñar a través de la resolución de problemas”, destacándose tres aspectos principales a profundizar en la investigación:

1.-El rol del docente en una clase centrada en la resolución de problemas: poca literatura relacionada con la investigación en la enseñanza a través de la resolución de problemas discute la especificidad del rol del docente.

2- Lo que realmente ocurre en las clases centradas en la resolución de problemas: no hay una descripción adecuada de lo que realmente ocurre en estas clases, a pesar de existir largas listas sobre los comportamientos de

los docentes, sobre los comportamientos de los alumnos, sobre sus interacciones y la clase de atmósfera que existe.

3.- La investigación debe centrarse en los grupos y las clases como un todo, y no en los individuos aislados: Gran parte de lo investigado en resolución de problemas matemáticos se ha centrado en los procesos de pensamiento usados por los individuos mientras resuelven problemas. Sin embargo, queda pendiente profundizar la investigación centrándose en los grupos y en los ambientes de clase, indagando los procesos de enseñar y aprender matemática desde la perspectiva del aprendizaje situado.

2.3.7. El aprendizaje de las matemáticas

El docente debe diseñar espacios para que el estudiante se convierta en explorador y constructor de conocimientos, a partir de los saberes que ya posee. En el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas el docente tendrá especial cuidado en ejercitar los procesos de pensamiento, que faciliten a los estudiantes el desarrollo de habilidades para el trabajo y la comunicación, tanto en su entorno como con la comunidad global a la que tendrá que enfrentarse.

El aprendizaje de resolución de problemas es un medio valioso para desarrollar competencias para la vida. Por esta razón debe:

a.- Fomentar los procesos reflexivos para que los estudiantes ensayen distintas formas de resolver problemas y que los planteen con sus propias palabras.

b.- Orientar en la resolución de problemas matemáticos para fomentar la búsqueda constante de posibles soluciones, sin limitarlos a una única solución.

c.- Evaluar las soluciones encontradas a los problemas planteados, animando a los estudiantes a que reflexionen acerca de lo que hicieron y que expliquen por qué lo hicieron.

d.- Observar qué es lo que los estudiantes hicieron bien para fortalecer la confianza en sí mismos.

2.3.8. ¿Qué es la resolución de problemas matemáticos?

Se entiende por problema matemático aquella situación a la que se enfrentan las personas y que requieren de una solución que debe encontrarse, haciendo uso de los conocimientos matemáticos previos y aplicando estrategias de resolución. La escuela debe orientar a los estudiantes a que adquieran esta habilidad como resultado del trabajo, la práctica y la reflexión constante. El aprendizaje de las matemáticas por medio de la resolución de problemas, es tan importante que se le considera que debe ser el eje alrededor del cual se enseñe esta ciencia, porque permite al estudiante relacionar las situaciones de la vida real con el desarrollo del pensamiento lógico-conceptual del pensamiento aritmético, alejando el proceso de enseñanza de las operaciones básicas, el cálculo mental, entre otros, de sistemas memorísticos y repetitivos

2.3.9. Operaciones y agrupación de símbolos

La agrupación de los símbolos algebraicos y la secuencia de las operaciones aritméticas se basan en los símbolos de agrupación, que garantizan la claridad de lectura del lenguaje algebraico. Entre los símbolos de agrupación se encuentran los paréntesis (), corchetes [], llaves { } y rayas horizontales —también llamadas vínculos— que suelen usarse para representar la división y las raíces.

Los símbolos de las operaciones básicas son bien conocidos de la aritmética: adición (+), sustracción (-), multiplicación (\times) y división (:). En el caso de la multiplicación, el signo '×' normalmente se omite o se sustituye por un punto, como en $a \cdot b$. Un grupo de símbolos contiguos, como abc , representa el producto de a , b y c . La división se indica normalmente mediante rayas horizontales. Una raya oblicua, o virgulilla, también se usa para separar el numerador, a la izquierda de la raya, del denominador, a la derecha, en las fracciones. Hay que tener cuidado de agrupar los términos apropiadamente. Por ejemplo, $ax + b/c - dy$ indica que ax y dy son términos separados, lo mismo que b/c , mientras que $(ax + b)/(c - dy)$ representa la fracción:

2.3.9.1. La suma o adición

Es la operación básica por su naturalidad, que se combina con facilidad matemática de composición que consiste en combinar o añadir dos números o más para obtener una cantidad final o total. La suma también ilustra el proceso de juntar dos colecciones de objetos con el fin de obtener una sola colección. Por otro lado, la acción repetitiva de sumar uno es la forma más básica de contar.

Propiedades de la suma

- Propiedad conmutativa: Si se altera el orden de los sumandos, no cambia el resultado: $a+b=b+a$.
- Propiedad asociativa: Propiedad que establece que cuando se suman tres o más números reales, la suma siempre es la misma independientemente de su agrupamiento.² Un ejemplo es: $a+(b+c) = (a+b)+c$.
- Elemento neutro: 0. Para cualquier número a , $a + 0 = 0 + a = a$.
- Elemento opuesto o inverso aditivo: Para cualquier número entero, racional, real o complejo a , existe un número $-a$ tal que $a + (-a) = (-a) + a = 0$. Este número $-a$ se denomina elemento opuesto, y es único para cada a . No existe en algunos conjuntos, como el de los números naturales.
- Propiedad distributiva: La suma de dos números multiplicada por un tercer número es igual a la suma del producto de cada sumando multiplicado por el tercer número. Por ejemplo, $(6+3) * 4 = 6*4 + 3*4$.
- Propiedad de cerradura: Cuando se suman números naturales el resultado es siempre un número natural. Por ejemplo: $a+b=c$.

2.3.9.2. Resta o sustracción.

Es una de las cuatro operaciones básicas de la aritmética; se trata de una operación de descomposición que consiste en, dada cierta cantidad, eliminar una parte de ella, y el resultado se conoce como diferencia o resto. Es la operación inversa a la suma. Por ejemplo, si $a+b = c$, entonces $c-b = a$.

En la resta, el primer número se denomina minuendo y el segundo es el sustraendo. El resultado de la resta se denomina diferencia. En el conjunto de los números naturales, **N**, sólo se pueden restar dos números si el minuendo es mayor que el sustraendo. De lo contrario, la diferencia sería un número negativo, que por definición estaría excluido del conjunto. Esto implica la ampliación del conjunto de los números naturales con un nuevo concepto de número, el conjunto de los números enteros **Z**, que incluye a los naturales. Esto también es así para otros conjuntos con ciertas restricciones, como los números reales positivos.

Como ejemplo ilustrativo del proceso de restado de dos números, se utilizarán el 1419 y 751, obteniéndose:

$$\begin{array}{rcccc} & \color{red}{1} & \color{red}{1} & & \color{red}{\leftarrow \text{acarreo}} \\ M & C & D & U & \\ 1 & 4 & 1 & 9 & \leftarrow \text{Minuendo} \\ & & 7 & 5 & 1 \leftarrow \text{Sustraendo} \\ \hline 0 & 6 & 6 & 8 & \leftarrow \text{Resto o Diferencia} \end{array}$$

La comprobación del resultado como «Resto o Diferencia» se hace sumando dicho resultado con el sustraendo, ya que en toda resta se cumple que: $\text{Sustraendo} + \text{Diferencia} = \text{Minuendo}$, o sea, el resultado de dicha suma debe de ser el minuendo, en este caso ejemplo sería $668+751=1419$

2.3.9.3. Multiplicación

Propiedad conmutativa: $3 \times 4 = 12 = 4 \times 3$ doce elementos pueden ser ordenados en tres filas de cuatro, o cuatro columnas de tres.

La multiplicación es una operación matemática que consiste en sumar un número tantas veces como indica otro número. Así, 4×3 (léase «cuatro multiplicado por tres» o, simplemente, «cuatro por tres») es igual a sumar tres veces el valor 4 por sí mismo ($4+4+4$). La multiplicación está asociada al concepto de área geométrica.

El resultado de la multiplicación de varios números se llama producto. Los números que se multiplican se llaman factores o coeficientes, e individualmente: multiplicando (número a sumar o número que se está multiplicando) y multiplicador (veces que se suma el multiplicando). Aunque esta diferenciación en algunos contextos puede ser superflua cuando en el conjunto donde esté definido el producto se tiene la propiedad conmutativa de la multiplicación (por ejemplo, en los conjuntos numéricos), pero puede ser útil cuando se ocupa para referirse al multiplicador de una expresión algebraica (ej: en " $a^2b + a^2b + a^2b$ " ó " $3a^2b$ ", 3 es el multiplicador, mientras que " a^2b " es el multiplicando).

Propiedades

Propiedad conmutativa

Utilizando esta definición, es fácil demostrar algunas propiedades interesantes de la multiplicación. Como indican los dos primeros ejemplos, el orden en que se multiplican dos números es irrelevante, lo que se conoce como propiedad conmutativa, y se cumple en general para dos números cualquiera x e y :

$$x \cdot y = y \cdot x$$

Propiedad asociativa

La multiplicación también cumple la propiedad asociativa, que consiste en que, para tres números cualquiera x , y , z , se cumple:

$$(x \cdot y)z = x(y \cdot z)$$

En la notación algebraica, los paréntesis indican que las operaciones dentro de los mismos deben ser realizadas con preferencia a cualquier otra

operación.

Por ejemplo:

$$(8 \times 3) \times 2 = 8 \times (3 \times 2)$$

$$24 \times 2 = 8 \times 6$$

$$48 \quad 48$$

Propiedad distributiva

La multiplicación también tiene lo que se llama propiedad distributiva con la suma, porque:

$$x \cdot (y + z) = xy + xz$$

Asimismo:

$$(x + t) \cdot (y + z) = x(y + z) + t(y + z) = xy + xz + ty + tz$$
$$9 \times (3+5) = (9 \times 3) + (9 \times 5)$$
$$= 27 + 45 = 72$$

Elemento neutro

Es de interés saber que cualquier número multiplicado por la unidad (1) es igual a sí mismo. Ejemplo: $1 \cdot x = x$

2.3.9.4. División

En matemática, la división es una operación aritmética de descomposición que consiste en averiguar cuántas veces un número (divisor) está contenido en otro número (dividendo). El resultado de una división recibe el nombre de cociente. De manera general puede decirse que la división es la operación inversa de la multiplicación, si bien la división no es una operación, propiamente dicha.

Debe distinguirse la división «exacta» (sujeto principal de este artículo) de la «división con resto» o residuo. A diferencia de la suma, la resta o la multiplicación, la división entre números enteros no está siempre definida; en efecto: 4 dividido 2 es igual a 2 (un número entero), pero 2 entre 4 es igual a un medio, que ya no es un número entero. La definición formal de «división» dependerá luego del conjunto de definición.

CAPÍTULO III

RESULTADOS DE TRABAJO DE CAMPO Y DISEÑO DE LA PROPUESTA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. RESULTADOS DE TRABAJO DE CAMPO

Tabla N° 01

NIVELES DE DIFICULTAD ANTE LOS PROBLEMAS MATEMÁTICOS

Problema	No		Si		Comprende el problema									
					Comprende el problema, los conceptos y las operaciones , pero se confunde con la pregunta		Comprende la pregunta, pero no los conceptos, ni identifica las operaciones		Comprende la pregunta y los conceptos, pero no identifica las operaciones		Total			
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%		
Memoriza procedimientos enseñados por el docente	09	30	21	70	17	57	07	23	06	20	30	100		
Utiliza al azar, formas metodológicas diversas sin plan previo.	04	13	26	87	09	30	14	47	07	23	30	100		
Siente temor al fracaso	06	20	24	80	09	30	11	37	10	33	30	100		
Tiene bloqueo de las ideas e imprecisión en el pensar	07	23	23	77	11	37	09	30	10	33	30	100		
Tiene dificultad para razonar, analizar e interpretar	06	20	24	80	07	23	18	60	05	17	30	100		
TOTAL	30 alumnos				30 alumnos								30	100

Fuente: Elaborado por la autora de la investigación, en base a la encuesta aplicada a los estudiantes del cuarto grado de primaria de la institución educativa N° 15513; Talara Alta, región Piura. Junio 2018

Interpretación.

En la presente tabla 01 referente a los niveles de dificultad ante los problemas matemáticos, se tiene que el 70% si memoriza los procedimientos enseñados por el docente; el 87% manifiesta que, si utiliza al azar, formas metodológicas diversas sin plan previo. Además, el 80% manifiesta que si siente temor al fracaso. El 77% de los estudiantes encuestados manifiesta que si tiene bloqueo de las ideas e imprecisión en el pensar; y el 80% precisa que, si tiene dificultad para razonar, analizar e interpretar.

De otra parte, en la tabla referente a la comprensión del problema, se tiene el 57% de los estudiantes comprende el problema, los conceptos y las operaciones, pero se confunde con la pregunta; el 47% de los estudiantes manifiesta que comprende la pregunta, pero no los conceptos, ni identifica las operaciones; y el 37% manifiesta que tiene bloqueo de las ideas e imprecisión en el pensar, coincidiendo en que comprende el problema, los conceptos y las operaciones, pero se confunde con la lectura de la pregunta.

Tabla N° 02
ACTITUDES EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA

DESCRIPCIÓN	SIEMPRE		ALGUNAS VECES		NUNCA		TOTAL	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
Considero las matemáticas como una materia muy necesaria en mis estudios.	12	40	07	23	11	37	30	100
Con la asignatura de matemáticas me va bastante mal	17	57	04	13	09	30	30	100
Estudiar o trabajar con las matemáticas no me asusta en absoluto	16	53	06	20	08	27	30	100

Utilizar las matemáticas es una diversión para mí.	04	13	05	17	21	70	30	100
Las matemáticas son demasiado teóricas para que puedan servirme de algo	10	33	06	20	14	47	30	100

Fuente: Elaborado por la autora de la investigación, en base a la encuesta aplicada a los estudiantes del cuarto grado de primaria de la institución educativa N° 15513; Talara Alta, región Piura. Junio 2018

Interpretación:

En la presente tabla 02 referente a las actitudes de los estudiantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática, el 40% de los estudiantes encuestados manifiesta que considera siempre las matemáticas como una materia muy necesaria en mis estudios; el 57% dice que con la asignatura de matemáticas siempre le va bastante mal; el 53% dice que estudiar o trabajar con las matemáticas siempre lo asusta en absoluto; el 70% manifiesta que las matemáticas nunca es una diversión para el alumno; el 47% dice las matemáticas nunca son demasiado teóricas para que puedan servirle de algo.

**Tabla N° 03
UTILIDAD DE LA MATEMÁTICA**

DESCRIPCIÓN	SIEMPRE		ALGUNAS VECES		NUNCA		TOTAL	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
Quiero llegar a tener un conocimiento más profundo de las matemáticas	06	20	07	23	17	57	30	100
Las matemáticas son una de las asignaturas que más me aburre	16	53	11	37	03	10	30	100
Tengo confianza en mí cuando me enfrento a un problema de matemáticas.	05	17	07	23	18	60	30	100

Me divierte el hablar con otros de matemáticas, despierta mi curiosidad y le encuentro utilidad.	06	20	08	27	16	53	30	100
Las matemáticas pueden ser útiles para el que decida realizar una carrera de "ciencias", pero no para el resto de los estudiantes	06	20	11	37	13	43	30	100
Tener buenos conocimientos de matemáticas incrementará mis posibilidades de trabajo.	09	30	08	27	13	43	30	100
Cuando me enfrente a un problema de matemáticas me siento incapaz de pensar con claridad	05	17	09	30	16	53	30	100

Fuente: Elaborado por la autora de la investigación, en base a la encuesta aplicada a los estudiantes del cuarto grado de primaria de la institución educativa N° 15513; Talara Alta, región Piura. Junio 2018

Interpretación:

En la presente tabla 03 sobre la utilidad de la matemática, se tiene que el 57% manifiesta que no quiere llegar a tener un conocimiento más profundo de las matemáticas; el 53% dice las matemáticas siempre son una de las asignaturas que más le aburre. Por otra parte, el 60% manifiesta que nunca tiene confianza en sí cuando me enfrente a un problema de matemáticas; el 53% dice que no le divierte el hablar con otros de matemáticas, ni despierta su curiosidad y le encuentro utilidad. El 43% manifiesta que las matemáticas pueden ser útiles para el que decida realizar una carrera de "ciencias", pero no para el resto de los estudiantes. El 43% dice que tener buenos conocimientos de matemáticas no incrementará sus posibilidades de trabajo; el 53% dice que cuando se enfrenta a un problema de matemáticas no se siente incapaz de pensar con claridad.

Tabla N° 04
ESTADO EMOCIONAL DEL ESTUDIANTE

DESCRIPCIÓN	SIEMPRE		ALGUNAS VECES		NUNCA		TOTAL	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
Estoy calmado/a y tranquilo/a cuando me enfrente a un problema de matemáticas	09	30	04	13	17	57	30	100
Las matemáticas son agradables y estimulantes para mí.	09	30	05	17	16	53	30	100

Espero tener que utilizar poco las matemáticas en mi vida profesional	16	53	11	37	03	10	30	100
Considero que existen otras asignaturas más importantes que las matemáticas para mi futura profesión.	12	40	15	50	03	10	30	100
Trabajar con las matemáticas hace que me sienta muy nervioso/a.	18	60	09	30	03	10	30	100
No me altero cuando tengo que trabajar en problemas de matemáticas	16	53	07	23	07	23	30	100
Me gustaría tener una ocupación en la cual tuviera que utilizar las matemáticas	07	23	07	23	16	53	30	100

Fuente: Elaborado por la autora de la investigación, en base a la encuesta aplicada a los estudiantes del cuarto grado de primaria de la institución educativa N° 15513; Talara Alta, región Piura. Junio 2018

Interpretación:

En la presente tabla 04 sobre el estado emocional del estudiante, se tiene que el 57% de los estudiantes encuestados manifiesta que nunca está calmado/a y tranquilo/a cuando me enfrento a un problema de matemáticas; el 53% dice que las matemáticas nunca son agradables y estimulantes para el /ella; el 53% dice que si espera tener que utilizar poco las matemáticas en mi vida profesional. Por otra parte, el 50% dice que algunas veces considera que existen otras asignaturas más importantes que las matemáticas para su futura profesión. El 60% manifiesta que trabajar con las matemáticas siempre hace que se sienta muy nervioso/a.; el 53% manifiesta que si se altera cuando tengo que trabajar en problemas de matemáticas; y el 53% manifiesta que no le gustaría tener una ocupación en la cual tuviera que utilizar las matemáticas.

3.2. ESTRATEGIAS DIDACTICAS HEURÍSTICAS PARA MEJORAR LA CAPACIDAD DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN EL ÁREA DE MATEMÁTICA EN LOS ESTUDIANTES DE CUARTO GRADO DE PRIMARIA DE LA I.E. N° 15513 TALARA ALTA.

I.-Presentación

La heurística como estrategia didáctica, constituye una parte del método que conduce al descubrimiento más que a la demostración de lo que se haya descubierto. Es decir que la heurística destaca más la inventiva que la demostrativa; y está asociada a la dialéctica del diálogo que enseña a pensar en forma abierta. La forma de pensar de la heurística comprende ciertos pasos que el estudiante debe realizar para arribar a la respuesta que busca; pero aun cuando los pasos de la heurística parezcan rígidos, hay en ellos cierta flexibilidad que, bien usadas por los estudiantes, los conducen a mejores soluciones para los problemas que enfrentan. Es en esta perspectiva, que el presente trabajo de investigación pretende contribuir con estrategias didácticas heurísticas a la mejora de la capacidad en la resolución de problemas en el área de matemáticas de los estudiantes del cuarto grado de primaria de la institución educativa N° 15513 Talara Alta.

II.-Fundamentación.

Los principios de aprendizaje propuestos por Ausubel (1983) asumen que en el proceso de orientación del aprendizaje, es de vital importancia conocer la estructura cognitiva del alumno; no sólo se trata de saber la cantidad de información que posee, sino cuales son los conceptos y proposiciones que maneja, así como de su grado de estabilidad. Los principios de aprendizaje de Ausubel (1983) ofrecen el marco para el diseño de herramientas meta-cognitivas que permiten conocer la organización de la estructura cognitiva del educando, lo cual permitirá una mejor orientación de la labor educativa, ésta ya no se verá como una labor que deba desarrollarse con "mentes en blanco" o que el aprendizaje de los alumnos comience de "cero", pues no es así, sino que, los educandos tienen una serie de experiencias y

conocimientos que afectan su aprendizaje y pueden ser aprovechados para su beneficio. Ausubel (1983) dice que un aprendizaje es significativo cuando los contenidos son relacionados de modo no arbitrario y sustancial (no al pie de la letra) con lo que el alumno ya sabe. Considerando que por relación sustancial y no arbitraria se debe entender que las ideas se relacionan con algún aspecto existente específicamente relevante de la estructura cognoscitiva del alumno, como una imagen, un símbolo ya significativo, un concepto o una proposición. En este sentido, los aportes de George Polya (1981) son fundamentales, ya que plasma en la práctica, desde la concepción del constructivismo y del aprendizaje significativo, la metodología en la resolución de problemas en la matemática. Polya (1981), sugiere para cada fase una serie de preguntas que el estudiante se puede hacer, o de aspectos que debe considerar para avanzar en la resolución del problema, para utilizar el razonamiento heurístico, el cual se considera como las estrategias para avanzar en problemas desconocidos y no usuales, como dibujar figuras, introducir una notación adecuada, aprovechar problemas relacionados, explorar analogías, trabajar con problemas auxiliares, reformular el problema, introducir elementos auxiliares en un problema, generalizar, especializar, variar el problema, trabajar hacia atrás, etc. En esa perspectiva George Polya (1981), producto de sus observaciones y del trabajo con sus alumnos, asume que las operaciones mentales que participan en la solución de problemas, dan origen a las siguientes etapas: Entender el problema; Configurar un Plan o Trazar un plan; Ejecutar el Plan o Ponerlo en práctica; Mirar hacia atrás o Volver atrás.

III.-Objetivos.

General:

Proponer estrategias didácticas heurísticas para mejorar la resolución de problemas en el área de matemática en los estudiantes del cuarto grado de educación primaria de la Institución Educativa N° 15513, Talara Alta, región Piura

Específicos:

-Proponer estrategias didácticas heurísticas indicando, la actividad a desarrollar, la metodología de cómo desarrollarla, el material concreto o manipulativo a utilizar; entre otros; con la finalidad de solucionar problemas aritméticos.

-Desarrollar a través de las estrategias didácticas heurísticas, los conocimientos previos, a aprender argumentar, a explicar las razones de los pasos que sigue el estudiante para encontrar la solución de problemas aritméticos.

-Fomentar en los estudiantes del cuarto grado de educación primaria el trabajo en equipo, las buenas relaciones interpersonales; explicando a sus compañeros cómo encontraron la solución del problema aritmético, compartiendo los métodos como encontraron la solución, a fin, de reorientar o reforzar los aprendizajes del equipo de estudiantes.

IV.- Sujetos

La muestra está compuesta por 30 estudiantes (subdividida en 11 mujeres y 19 varones del sexo femenino) que cursan el cuarto grado de educación primaria de la Institución Educativa N° 15513, Talara Alta, región Piura

V.-Instrumentos de recogida de datos.

-Encuesta a los estudiantes de la institución educativa N° 15513, Talara Alta, región Piura



-Lista de cotejos. Para recoger la información de los estudiantes durante la realización de los ejercicios en resolución de problemas aritméticos en el aula.

-Cuaderno de apuntes. Para registro de información diaria en diversos comportamientos o actitudes de las alumnas en clase.

-Fichas de campo. Para hacer un registro de los comportamientos, conductas y actitudes de la muestra previamente categorizados

-Fichas bibliográficas. Para recoger información bibliográfica y de campo

VI.- Metodología de los cuatro pasos de George Polya.

ESTRATEGIA N° 01	
METODOLOGÍA DE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS (En base a la metodología de George Polya)	
PRUEBA DE CONOCIMIENTOS PREVIOS. 	
a.- Esta fase, va paralelo con la motivación y la creación del clima apropiado de trabajo áulico. En esta parte, el profesor indaga y verifica, con las técnicas que prefiera lo que saben los alumnos acerca del “aprendizaje esperado” que piensa desarrollar en la sesión de clase, para ello puede ser viable una pequeña prueba de entrada de conocimientos previos respecto al tema que piensa desarrollar.	
b.- Podría afirmarse que la enseñanza es eficiente, si y sólo si, son eficientes los profesores. El trabajo en el aula es un acto complejo cuya eficiencia y eficacia depende, en gran parte, de las personas que intervienen en el proceso y, también, en cierta medida, de las condiciones y factores ambientales locales. De modo similar, habría un buen aprendizaje si hay buenos alumnos. Sin embargo, al margen de estas disquisiciones, es necesario dejar en claro que la principal tarea del profesor de matemática, en el nivel secundario, es enseñar a pensar.	
c.- Se hace énfasis otra vez que la capacidad de resolución de problemas de los alumnos del primer grado de educación secundaria (capacidad de área en matemática) requiere del desarrollo previo de los pensamientos., y, obviamente, del pensamiento creativo, del pensamiento crítico y de la toma de decisiones.	
d.- Sobre la base de los aprendizajes previos recuperados en el momento anterior, se construye en un proceso de creación colectiva y democrática, el nuevo aprendizaje, utilizando diversas estrategias y técnicas.	
COMPRESIÓN DEL PROBLEMA: 	
a.- Para aprender a pensar, resulta obvio, no hay mejor ejercicio mental que el resolver problemas. El aprendizaje de la capacidad de pensar —adecuadamente, con coherencia, con lógica, etc. — podría decirse que es la aspiración más importante en el área curricular de matemática. Por eso, la capacidad de resolver problemas y el de plantearlos, también, deben tener un énfasis especial en el trabajo con los estudiantes. Según George Polya, en cualquier análisis que se haga de esta situación, siempre aparecen dos causas principales que dificultan el desarrollo de esta capacidad: una de ellas es la dificultad que encuentran los estudiantes en la comprensión del contenido del problema, y la otra es aquella que deriva de la carencia de un pensamiento matemático.	
b.- En el libro “Enseñar con Estrategias” de Julio Gallego Codes (2004), se proponen algunos procedimientos o estrategias que permiten desarrollar el pensamiento matemático. Sobre este	

aspecto se dice lo siguiente: “Leemos o hacemos que nuestros alumnos lean textos sobre granjas, transportes, distancias, medidas, frutas, dinero, etc. Les decimos que lean esos textos como preparación para hacer una actividad: montar una granja, cargar frutas en camiones, comprar o vender.

c.- A continuación, les proponemos un problema que verse, justamente, sobre el contenido del texto anteriormente leído.

Lograremos algunas cosas: que se sitúen a resolver el problema en un contexto apropiado; que la comprensión de los términos les sea más asequible; que la codificación de datos y cuestiones que leyeron la hagan con una predisposición para resolver algo, etc.”

d.- Entregamos a nuestros alumnos la mitad de una cuartilla. Les decimos que nos escriban un problema sobre medidas, o sobre fracciones, sobre una viña, un barco, etc., pero antes deben haber leído un texto que le suministremos sobre uno de esos temas.

e.- Añadiremos que el que escriba el mejor problema lo pondrá en la pizarra de clase para que todos lo resuelvan en sus cuadernos”. Esta sugerencia que al parecer es muy elemental, es una estrategia con la que se logrará, creatividad, originalidad, agudeza numérica, matemática, desarrollo del pensamiento lógico y una gran motivación.

f.- En ambos casos, los alumnos o alumnas se convierten en sujetos más activos y cognitivos y trabajan el pensamiento matemático. Muchas veces, los problemas cotidianos conducen a problemas matemáticos simples, pero; el profesor con un poco de habilidad, puede hacer más fácil y natural al alumno, el paso de la abstracción teórica existente entre el problema cotidiano y el problema matemático.

CONCEPCIÓN DEL PLAN

a.- Encuentre la relación entre los datos y las incógnitas. De no encontrar una relación inmediata, considere problemas auxiliares.

Obtenga finalmente un plan de solución que puede lograrse si, previamente, se ha tomado en cuenta los siguientes aspectos:

¿Se ha encontrado con un problema semejante? o ¿Ha visto el mismo problema planteado en forma ligeramente diferente?

¿Conoce un problema relacionado con éste?

¿Conoce algún teorema que le pueda ser útil?

Mire atentamente la incógnita y trate de recordar un problema que le sea familiar y que tenga la misma incógnita o una incógnita similar.

He aquí un problema relacionado al suyo y que se ha resuelto ya.

¿Podría utilizarlo?

¿Podría utilizar su resultado?

¿Podría emplear su método? ¿Le haría falta introducir algún elemento auxiliar a fin de poder utilizarlo?

¿Podría enunciar el problema en otra forma?

¿Podría plantearlo en forma diferente nuevamente?

b.- Refiérase a las definiciones. Si no puede resolver el problema propuesto, trate de resolver primero algún problema similar.

¿Podría imaginarse un problema análogo un tanto más accesible?

¿Un problema más general?

¿Un problema más particular?

¿Un problema análogo?

¿Puede resolver una parte del problema?

Considere sólo una parte de la condición, descarte la otra parte.

¿En qué medida la incógnita queda ahora determinada?

¿En qué forma puede variar?

¿Puede deducir algún elemento útil de los datos?

¿Puede pensar en algunos otros datos apropiados para determinar la incógnita?

¿Puede cambiar la incógnita? ¿Puede cambiar la incógnita o los datos, o ambos si es necesario, de tal forma que la nueva incógnita y los nuevos datos estén más cercanos entre sí?

¿Ha empleado todos los datos?

¿Ha empleado toda la condición?

¿Ha considerado todas las nociones esenciales concernientes al problema?

Ejemplo sobre algunas definiciones:

a.- ¿Cuál es el rol de la propiedad conmutativa en la multiplicación? Es el orden en que se multiplican dos números y se cumple en general para dos números cualquiera:

$$x \text{ e } y: x \cdot y = y \cdot x$$

b.- ¿En la multiplicación, en qué consiste la propiedad asociativa? La propiedad asociativa consiste en que, para tres números cualquiera x, y, z , se cumple: $(x \cdot y)z = x(y \cdot z)$

En la notación algebraica, los paréntesis indican que las operaciones dentro de los mismos deben ser realizadas con preferencia a cualquier otra operación.

Por ejemplo: $(8 \times 3) \times 2 = 8 \times (3 \times 2)$ $24 \times 2 = 8 \times 6 = 48$

¿Cómo podemos razonar acerca del rol de la propiedad distributiva de la multiplicación?

La multiplicación tiene lo que se llama propiedad distributiva con la suma, porque: $x \cdot (y + z) = x \cdot y + x \cdot z$

Asimismo:

$$(x + t) \cdot (y + z) = x(y + z) + t(y + z) = xy + xz + ty$$
$$9 \times (3 + 5) = (9 \times 3) + (9 \times 5) = 27 + 45 = 72$$

EJECUCIÓN DEL PLAN Y EXÁMEN DE LA SOLUCIÓN OBTENIDA

a.- Ejecutar un plan consiste en implementarlo y desarrollarlo según lo previsto, sin embargo, es importante tener en cuenta las siguientes consideraciones: Al ejecutar su plan de la solución compruebe cada uno de los pasos.

¿Puede ver claramente que el paso es correcto?

¿Puede demostrarlo?

CONCLUSIONES

-Se puede observar que los estudiantes del cuarto grado de educación primaria de la Institución Educativa N° 15513 de Talara Alta en la región Piura, tienen escasa capacidad de inferir y concatenar hechos y datos relevantes; no comprenden los problemas planteados, no pueden reconocer con facilidad los datos de un problema y presentan dificultades para identificar las operaciones que se deben realizar. Además, prefieren sólo resolver ejercicios empíricamente o mecánicamente, sin un razonamiento adecuado empleando axiomas, teoremas, definiciones, o conceptos.

-Las estrategias didácticas heurísticas propuestas contribuyen a mejorar la resolución de problemas en el área de matemática en los estudiantes del cuarto grado de educación primaria de la Institución Educativa N° 15513, Talara Alta, región Piura

-La estrategia didáctica de los “conocimientos previos” permite al docente indagar y verificar lo que saben los alumnos acerca de un tema matemático específico; así como, indicar la actividad a desarrollar, la metodología de cómo desarrollarla, y el material concreto o manipulativo a utilizar; en la solución de problemas aritméticos.

-La estrategia didáctica heurística de la “comprensión del problema”; contribuye a que el estudiante trate de imaginar el lugar, las personas, los datos, el problema; a replantear el problema con sus propias palabras, a hacer sus propios gráficos y tablas respecto al problema.

-La estrategia didáctica heurística de la “concepción del plan”, permite al estudiante plantear las estrategias posibles para resolver el problema y seleccionar la más adecuada.

-La estrategia didáctica heurística de “la ejecución del plan”, permite que el estudiante ya con su plan seleccionado, lo aplique; en dirección a la resolución del problema matemático, monitoreando el mismo el proceso de la solución

-La estrategia didáctica heurística del “examen de la solución obtenida”; contribuye a que el estudiante luego de resolver el problema, revise el proceso seguido, se cerciore si la solución es correcta, si es lógica y si es necesario, analizar otros caminos de solución.

RECOMENDACIONES

-Consideramos que el presente trabajo constituye un aporte significativo para desarrollar las capacidades de los alumnos que permitan potenciar su creatividad en la resolución de problemas matemáticos en las diversas instituciones educativas del nivel primario, en particular, en nuestra institución educativa N° 15513, Talara Alta, región Piura

-Consideramos que es importante la profundización de investigaciones de este tipo a fin de que se promuevan estudios alternos como son estrategias metodológicas que salgan de las fronteras del sistema de enseñanza convencional. En esa perspectiva, el presente trabajo de investigación, pretende promover y coadyuvar a los cambios paradigmáticos en el campo del proceso de enseñanza-aprendizaje en el área de matemática.

BIBLIOGRAFÍA

Abarca, R. La evaluación de la función docente debe ser constructiva, Congreso Internacional sobre Evaluación de la función docente, Universidad de la Frontera, Temuco, Chile, 2003

Andonegui, J. (1989) Motivación al logro y la Evaluación Formativa Trabajo de ascenso no publicado. Instituto Pedagógico de Caracas

Alsina; C. et al, (1996). Enseñar matemáticas. Barcelona. Editorial Graó.

Alsina, C.; 1994; La educación matemática, hoy. Revista Signos. Teoría y práctica de la educación.

Alsina, A. y otros: 1998; Matemáticas para vivir y conocer. Enfoque y propuestas para Primaria. Revista Aula nº 63.

Brousseau, G. (1990). ¿Qué pueden aportar a los enseñantes los diferentes enfoques de la didáctica de las matemáticas? Barcelona. Editorial Graó.

Blanco, L. (1993). El Aprendizaje Basado en Problemas. Barcelona: PPU.

Borrel, N. (1995). Modelos para la evaluación externa e interna de los centros docentes, en Medina, A. y Villar, L.M. (Eds), Evaluación de programas educativos, centros y profesores, Madrid: Editorial Universitas, S.A., pp. 211-233.

Baldrige, Malcol; Evaluación y mejora del sistema de calidad: Criterios Malcolm Baldrige y otros premios y normas internacionales. - V Congreso Español de la Calidad. - Madrid mayo 2005

Bertoni, Alicia.; (1997). Evaluación, nuevos significados para una práctica compleja. Bogotá, Editorial Norma, Kapeluz.

Bermejo, V. y otros. 2002; Dificultades de aprendizaje de las Matemáticas. Cap. 14.

Bazán, G.; Jorge Luis y Sotero; Henry, 1997; “Una aplicación al estudio de actitudes hacia la matemática en la universidad Agraria La Molina; Lima;

Carles Lladó. 1996, La enseñanza de las matemáticas y de las ciencias en la educación secundaria obligatoria. Bases epistemológicas y didácticas. Revista Signos. Teoría y práctica de la educación,

Cardona, J. (1995). Un instrumento para evaluar los centros escolares de educación secundaria, en Medina, A. y Villar, L. M. (Coord.), Evaluación de Programas Educativos, Centros y Profesores, Madrid: Editorial Universitas, S.A., pp. 275-302.

CEDODEP (1966). Técnicas de valoración de personal docente. Organización de escuelas, Madrid: CEDODEP.

Corbalán, Fernando. (1995). La Matemática aplicada a la vida cotidiana. Barcelona, Editorial Graó, de Serveis Pedagógicas.

Chevallard, Ives; (1997). Estudiar Matemáticas. Cuadernos de Educación N.º 22, I.C.E. Universitat Barcelona. Editorial Horsori.

De la Orden, A. (1993). La escuela en la perspectiva del producto educativo. Reflexiones sobre evaluación de centros docentes, Bordón

De Miguel, M. (1989). Modelos de investigación sobre organizaciones educativas, Revista de Investigación Educativa.

De Miguel, M. y otros (1994, Evaluación para la calidad de los institutos de educación secundaria, Madrid: Escuela Española.

Escudero, T. (1980). ¿Se pueden evaluar los centros educativos y sus profesores? Educación Abierta, 10, ICE-Universidad de Zaragoza.

Fernández Silva, Sonia; “Estrategias metodológicas para desarrollar la capacidad de resolución de problemas matemáticos en números naturales” en el año 20109, en la Institución Educativa N° 16817-Floresta Jaén realizado en el distrito de Cajamarca

Fernández Bravo, J.A: 2001; Técnicas educativas para la resolución de problemas matemáticos. Editorial Escuela Española.

Fernando Corbalán. 2001; Matemáticas de la vida cotidiana. Revista Aula nº 63

Goñi, Jesús M.; (2000). La evaluación en matemáticas. Aula de Innovación Educativa N° 93, 94. Barcelona.

Gastón Mialaret; 2001; Las Matemáticas: ¿Cómo se aprenden y cómo se enseñan? Editorial Visor

García Fernández; J. A. 1998; Integración escolar. Aspectos didácticos y organizativos. Cuadernos de la UNED. Madrid.

León Pereira, Teresa, (1997). Indicadores. Un mirador para la educación, Bogotá, Editorial Norma.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN (1999). Principios y criterios para la evaluación. Cuadernos para la reforma educativa.

Mora Pernía, Ángel, 2005; "Estrategia didáctica de formación docente para la enseñanza de la matemática en la escuela básica Venezolana"; tesis en opción al grado de doctor en ciencias pedagógicas; Centro de estudios para el perfeccionamiento de la Educación Superior CEPES; Universidad de la Habana; Cuba;

Manchena, Franklin; (2005); "Relación entre la comprensión lectora y la resolución de problemas matemáticos; Para optar el grado Maestría en Docencia y Gestión Pedagógica.

Miranda, A. Fortes, C, Gil, M.D.:2002; Dificultades del aprendizaje de las matemáticas. Un enfoque evolutivo. Editorial Aljibe.

De Miguel, M. (1989). Modelos de investigación sobre organizaciones educativas, Revista de Investigación Educativa, 7 (13), 21-56.

De Miguel, M. y otros (1994, Evaluación para la calidad de los institutos de educación secundaria, Madrid: Escuela Española.

Novack, Joseph; 1996. Aprendizaje Significativo Técnicas Aplicaciones. Con Fermín M. González. Serie: Educación y Futuro # 18. Madrid: Ediciones Pedagógicas

Polya, G. (1965). ¿Cómo plantear y resolver problema? México: Trillas

Rotger, B. (1990). Evaluación Formativa Editorial Cincel. Madrid. España

Ruiz, C. (1991) Análisis de la administración de la Evaluación Formativa que realizan los docentes de la tercera etapa de Educación Básica en planteles del Distrito N° 5 del Área metropolitana de Caracas, y su posible efecto sobre el rendimiento estudiantil. Tesis de Maestría UPEL.

Sandoval Castro, Santiago, 2008; “El proceso de enseñanza-aprendizaje de las operaciones básicas de matemáticas en alumnos de nivel II de escuelas comunitarias multigrado”; Avance de un proyecto de Innovación docente; V Encuentro Nacional de Investigación Educativa; Universidad Pedagógica Nacional; Acapulco; México

Schoenfeld, A. (1985). Problemas matemáticos. Academic Press, New York

Traverso Giusti, Norma; 2011; La resolución de problemas matemáticos. El desafío en la era de la globalización; Universidad Bolivariana; Tesis para optar el grado de maestro en Educación. Venezuela,

ANEXOS

Anexo 01

ESTRATEGIA N° 02

Resolución de problemas matemáticos.



¿Cómo deben ser los problemas matemáticos?

Para que los estudiantes aprendan mediante la resolución de problemas, estos deben reunir las siguientes características:

- a. Dar oportunidad al estudiante de aplicar conocimientos previos.
- b. El grado de dificultad debe permitir al estudiante la resistencia necesaria para llevarlo a generar nuevos conocimientos.
- c. Los problemas propuestos a los estudiantes deben surgir de la vida diaria, salir de las situaciones de la vida escolar y abarcar hasta la vida de la comunidad.

Problema 1: Utilizando la estrategia: **ensayo y error**; resolver el siguiente problema, recordando aplicar los 4 pasos de George Pólya.

En el mes de enero se han matriculado 25,418 vehículos; en febrero, 18,054, y en marzo, el doble que en febrero.

¿Cuántos vehículos se matricularon ese trimestre?

Resolver:

Problema 2: Utilizando la estrategia: Considerar un problema similar más sencillo, resolver el siguiente problema, recuerde aplicar los 4 pasos de George Pólya.

Coloca estos números de modo que el cuadrado sea mágico: 188, 212, 215, 218, 242. Cada fila y cada columna han de sumar 645.

Resolver:

203		230
200		227

Problema 3: Utilizando la estrategia: Buscar un patrón, resolver el siguiente problema, recuerde aplicar los 4 pasos de George Pólya.

En la “Campaña de Navidad” de este año, la parroquia de Santa María ha recibido un total de 26,524 kg de alimentos en dos envíos.

En el primer envío recibieron 19,261 kg. ¿Cuántos kilos recibieron en el segundo?

Resolver:

Problema 4: Utilizando la estrategia: Utilización de un cuadro o lista, resolver el siguiente problema, recuerde aplicar los 4 pasos de George Pólya.

Una caja de naranjas pesa 15 kg y una de melocotones 24 kg. Si un camión transporta 320 cajas de naranjas y 405 de melocotones, ¿cuánto pesa toda la mercancía?

Resolver:

Problema 5: Utilizando la estrategia: Utilización de un cuadro o una lista, resolver el siguiente problema, recuerde aplicar los 4 pasos de George Pólya.

Un librero lleva a una feria una colección de 180 libros. Para transportarlos con comodidad decide empacar de 15 en 15. ¿Cuántas cajas necesitará?

Resolver:

Anexo 02

ESTRATEGIA N° 03

Método Pólya en la Resolución de Problemas Matemáticos.

Alumna/Alumno.....
No. Orden.....
Centro Educativo.....Localidad.....

HOJA DE TRABAJO

Estudiante: _____ Grado: _____
Sección: _____

Instrucciones:

Resolver problemas matemáticos.

1. Un niño mira un retrato y dice: "Este es el padre del padre de mi hermano? A. Nieto
B. Abuelo C. Tío D. Padre
2. ¿Cuántos segundos hay en la mitad de media hora?
A. 450 B. 500 C. 900 D. 1000

3.- Escriba los 3 números que deben seguir en esta serie: 2, 3,6 4, 5,20 6, 7,42,
A. 8, 9,50
B. 7, 8,56
C. 8, 9,72
D. 5, 6,35

4.-Realice mentalmente esta suma y escriba el resultado: $1020+1020+20+20+10+10=$
A. 2500
B. 3000
C. 2600
D. 2100

Operaciones de cálculo

Resuelva las siguientes operaciones e indique cuál de las opciones es la correcta.

5.- $42 + 30 + 18 =$
a) 90
b) 93
c) 80
d) 85

Analogías.

6.- España es a español como Dinamarca es a:
a) Suizo b) Dinamarqués c) Danés d) Dinar