

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA
FACULTAD DE EDUCACIÓN Y HUMANIDADES
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL
FÍSICA Y MATEMÁTICA



**“ESTRATEGIAS COGNITIVAS PARA EL DESARROLLO DE LA
CAPACIDAD DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN EL ÁREA
DE MATEMÁTICA”**

**MONOGRAFIA PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
LICENCIADO EN FÍSICA Y MATEMÁTICA**

BACHILLER:

MARILYN GIOVANA MAZA QUEZADA

ASESOR:

Dr. ERNESTO ANTONIO CEDRÓN LEÓN

NUEVO CHIMBOTE - PERU

2018

HOJA DE CONFORMIDAD

En el cumplimiento de lo estipulado en el reglamento de grados y títulos, para la modalidad de monografía, el que suscribe da cuenta de haber participado como asesor del bachiller: **MARILYN GIOVANA MAZA QUEZADA**, de la especialidad de Física y Matemática en la Monografía titulada: **“ESTRATEGIAS COGNITIVAS PARA EL DESARROLLO DE LA CAPACIDAD DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN EL ÁREA DE MATEMÁTICA ”**.

Queda conforme con el desarrollo de la investigación y elaboración del trabajo.

Dr. Ernesto Antonio Cedrón León

**HOJA DE CONFORMIDAD DEL JURADO
EVALUADOR**

Terminada la sustentación de la monografía titulada **“ESTRATEGIAS COGNITIVAS PARA EL DESARROLLO DE LA CAPACIDAD DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN EL ÁREA DE MATEMÁTICA”** se considera aprobada al Bachiller Marilyn Giovana Maza Quezada, dejando constancia de ello el jurado integrado por:

Dr. Ernesto Cedrón León

PRESIDENTE

Ms. Isabel Deysi Capillo Lucar

INTEGRANTE

Ms. José Castillo Ventura

INTEGRANTE

DEDICATORIA

A Dios Todo Poderoso por haber hecho cosas grandes en mí, por darme serenidad y esperanza para lograr esta meta en mi vida. Uno de mis grandes anhelos, ser profesional. A mis padres José y María, mis profesores y amigos.

El Autor

AGRADECIMIENTO

Primero y como más importante, me gustaría agradecer sinceramente a mi asesor Dr. Ernesto Cedrón León, por su esfuerzo y dedicación. Sus conocimientos, sus orientaciones, su manera de trabajar, su paciencia y su motivación han sido fundamentales para la culminación de este trabajo.

A mi familia y amigos quienes permanecieron anónimas, pero que sin embargo estuvieron constantes apoyándome e incentivándome a continuar hasta lograr una de mis metas más próximas.

El Autor

INDICE

CARATULA.....	1
HOJA DE CONFORMIDAD.....	2
HOJA DE CONFORMIDAD DEL JURADO EVALUADOR	3
DEDICATORIA	4
AGRADECIMIENTO.....	5
INDICE.....	6
INTRODUCCIÓN	6
CAPITULO I: GENERALIDADES.....	8
1.1. EDUCACIÓN	8
1.2 PRINCIPIOS DE LA EDUCACIÓN	10
1.3 PROBLEMAS DE LA EDUCACIÓN PERUANA.....	13
CAPITULO II: LA ENSEÑANZA	15
2.1 PRINCIPIOS DE LA ENSEÑANZA.....	17
CAPITULO III. APRENDIZAJE.....	19
3.1 TIPOS DE APRENDIZAJE:	20
3.2 TEORÍAS DE APRENDIZAJE	22
3.3 ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE.....	24
CAPITULO IV: ESTRATEGIAS COGNITIVAS	27
4.1 TEORIAS COGNITIVAS SEGUN PIAGET.....	29
CAPITULO V: PROBLEMAS	31
5.1 CLASES DE PROBLEMAS	31
5.2 ESTRATEGIAS DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	32
5.3 CAPACIDADES DEL ÁREA DE MATEMÁTICAS.....	34
5.4 TIPOS DE CAPACIDADES.....	37
5.5 EVALUACIÓN DE LAS CAPACIDADES EN EL ÁREA DE MATEMÁTICA	38
5.6 RESOLUCION DE PROBLEMAS.....	39
5.7 ETAPAS DE LA RESOLUCION DE PROBLEMAS	40

5.8 VENTAJAS DE LA RESOLUCION DE PROBLEMAS	41
5.9 DESVENTAJAS DE LA RESOLUCION DE PROBLEMAS	42
5.10 CLASIFICACION DE LA RESOLUCION DE PROBLEMAS	42
5.11 FACTORES QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS	43
5.12 IMPORTANCIA DE LA RESOLUCION DE PROBLEMAS CON MATEMATICAS	44
CAPITULO VI: ESTRATEGIAS COGNITIVAS EN LA RESOLUCION DE PROBLEMAS	45
CONCLUSIONES	47
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	48

INTRODUCCIÓN

Actualmente el retraso educativo del Perú ha sido puesto en evidencia por las diferentes evaluaciones en las que nuestro país participa y ante estas realidades, se han hecho más evidentes los diferentes problemas como: altos índices de desaprobados, estancamiento del nivel académico, deserción escolar, y el bajo aprovechamiento de los estudiantes, siendo la matemática una de las asignaturas más representativas.

El Perú bajó dos puestos en educación, del puesto 63 al 65, según el informe PISA 2012 Miranda (2009). Es por eso que concuerdan en que esta situación refleja el lento avance educativo y la indiferencia de gobiernos anteriores. Además, se coincide que se priorice la educación inicial y primaria.

Es por ello que, la elaboración de la siguiente monografía titulada: “Estrategias cognitivas para el desarrollo de la capacidad de resolución de problemas en el área de matemática”, tiene como objetivo enfatizar la influencia de la implementación de estrategias cognitivas en el desarrollo de la habilidad de resolución en problemas matemáticos y está dividida en seis capítulos que tienen como finalidad explicar lo siguiente:

En el Capítulo I denominado “Generalidades” se conceptualiza los términos más relevantes que se mencionarán en toda la monografía, tal como concepto de educación, sus principios y situación actual en el Perú., etc.

En el Capítulo II, se desarrolla la teoría sobre la enseñanza, considerando su definición, características y sus principios. En este capítulo se resalta que la enseñanza funciona como un mecanismo por el cual se pretende alcanzar ciertos objetivos.

En el Capítulo III, se describe la importancia del aprendizaje en la enseñanza, además se menciona las diversas estrategias de aprendizaje aplicadas por algunos autores citados en la presente investigación.

En el Capítulo IV, se menciona las estrategias cognitivas, sus componentes y definiciones además de su relación con el aprendizaje y resolución de problemas, dando alcances de como los procesos y conductas que los alumnos utilizan para mejorar su capacidad de aprendizaje y memorización.

En el capítulo V, presenta la definición de problemas y sus clases además de sus estrategias para la resolución de la misma. Se describe además las etapas de la resolución de problemas además de los factores que intervienen en la resolución de problemas matemáticos.

En el capítulo VI, en el presente capítulo se cita a diversos autores que menciona la importancia de estrategias cognitivas en el desarrollo de la resolución de problemas, además describe el aporte del maestro que le brinda a sus alumnos para encaminarlo a desarrollar dicha estrategia.

De acuerdo con los objetivos de la presente investigación que se plantearon al principio de este estudio se concluye lo siguiente, que la educación de calidad, comienza a partir de una enseñanza basada en un mecanismo en el cual comprende alcanzar ciertos objetivos a través de estrategias de aprendizaje, además la gran influencia del docente en los colegios, para que el aprendizaje en los alumnos sea eficaz, para la cual el docente deberá recurrir a ciertas estrategias de enseñanza basada en los principios mencionados en el contenido de la presente.

Además, habrá que tener en cuenta que el aprendizaje en los estudiantes no ocurre solo mediante la recopilación de información, sino mediante su interpretación que pueda tener en el proceso de enseñanza, y como complemento de todo este proceso se propone emplear algunas estrategias cognitivas para que el alumno adquiriera destrezas propias para gobernar su propio proceso de atender, aprender, pensar y resolver problemas, y manipule así la información que recibe de manera directa.

CAPITULO I: GENERALIDADES

1.1. EDUCACIÓN

Se ha generalizado y aceptado la idea de que se educa en casa y en la escuela se aprende. Según esta aseveración los niños y adolescentes deben llegar bien educados de sus hogares al colegio, para que el maestro o profesor pueda hacer su trabajo, el de enseñar, de una manera correcta. Educar y enseñar se presentan como dos funciones diferenciadas con unos responsables divorciados entre los padres y los profesores.

Para definir el término educación podemos decir que, es el proceso multidireccional mediante el cual se transmiten conocimientos, valores, costumbres y formas de actuar. La educación no sólo se produce a través de la palabra, pues está presente en todas nuestras acciones, sentimientos y actitudes. También, es el proceso de vinculación y concienciación cultural, moral y conductual. Así, a través de la educación, las nuevas generaciones cultural, moral y conductual. Así, a través de la educación, las nuevas generaciones asimilan y aprenden los conocimientos, normas de conducta, modos de ser y formas de ver el mundo de generaciones anteriores, creando además otros nuevos. Miranda (2009).

Otro teórico que aportó a la educación fue, Peñalosa (2009), fue quien sostuvo que la educación como proceso busca la formación integral del hombre y cumple tres acciones importantes: permite el desarrollo de la persona, la relación con el grupo humano, y la incorporación de la cultura, también menciona, que la educación es necesario como una acción de interrelación social que genera una adecuada relación entre los seres humanos y que por lo tanto el hombre no puede vivir aislado. Considero que el mayor aporte de Peñalosa fue que formuló y puso en práctica en el país una concepción de educación centrada en valores y acercamiento a las dificultades sociales que fuera coherente con el fin de formar integralmente a la persona humana.

Para Gonzales (2008), La educación es concebida como inherente a toda la vida. Lo esencial no está en el hecho de apropiarse de contenidos, sino en la apropiación y el desarrollo de capacidades que permitan al sujeto “aprender a aprender”, es decir es un proceso permanente que posibilita la realización personal, la participación competente en la actividad social y en las decisiones que afectan a la sociedad en general.

El término educación no tiene homogeneidad en su definición, tal como indica Moore (1987), ni su uso, ni el conjunto de conceptos que se relacionan con él, tales como enseñanza, aprendizaje, condicionamiento, adoctrinamiento, etc., poseen precisión terminológica, debido a la diversidad de aspectos que conforman el fenómeno educativo y conceptual. Por ello, el uso que se hace del término para referirse a las diversas dimensiones del mismo, nos indica cierta dificultad para delimitar con precisión su significado y su riqueza de acepciones. Estos autores mencionados recalcan que la educación no se refiere a una sola actividad, sino a un conjunto diverso de ellas, por lo que su comprensión será compleja. Una de las vías para esclarecer este asunto, es la de describir las características, o notas esenciales, de las definiciones que ofrecen del término los estudiosos del tema. Además, dichos autores mencionados antes, proponen dos consideraciones a tomar en cuenta, la primera es etimológica, y la segunda consideración es analizar las características básicas que aparecen en las definiciones de educación.

Considerando así, la educación asume una serie de acciones y criterios que van a permitir el desarrollo integral de la persona además de mejorar su calidad de vida, a través del desenvolvimiento eficaz en la sociedad. También podemos decir que la educación colabora en el crecimiento de la sociedad y la sociedad también contribuye en la educación del individuo, a nivel intelectual y cultural, todo esto se puede aprender en las escuelas y en las familias principalmente.

En el país se debería poner más énfasis en la educación desde las escuelas, debido a que tenemos un nivel de educación inferior a muchos países de Sudamérica y esto es un obstáculo para llegar a ser un país desarrollado.

Los modelos de crecimiento relevan la importancia del capital humano en el crecimiento económico: las personas más educadas tienen niveles de productividad superiores, así como una mayor capacidad para adaptar tecnologías e innovar procesos. Medina (2010).

De este modo podemos concluir que la educación debe incidir en el desarrollo de la autonomía de la creatividad, donde el alumno aprende participando, a partir de sus propias experiencias y del medio que lo rodea, siendo responsable de su propio aprendizaje, además de la importancia de la educación en el ser humano para adaptar nuevos procesos y tecnologías para su desarrollo.

1.2 PRINCIPIOS DE LA EDUCACIÓN

En el Perú el sistema y régimen educativo son descentralizados, pero le compete al estado fijar líneas generales de la política educativa, teniendo a la persona como centro y agente fundamental del proceso educativo. Es por eso que a continuación, se describe algunos principios de la Ley general de educación, publicada en Minedu (2013):

La ética, que inspira una educación promotora de los valores de paz, solidaridad, justicia, libertad, honestidad, tolerancia, responsabilidad, y pleno respeto a las normas de convivencia; que fortalece la conciencia moral individual y hace posible una sociedad basada en el ejercicio permanente de la responsabilidad ciudadana.

La ética y la educación son conceptos que se unen entorno al ser humano, ya que este es esencialmente personal y comunitario. Podríamos decir que el ser humano satisface a su naturaleza cuando establece relaciones de sentido con la humanidad por medio de las comunicaciones, puesto que, está en su esencia.

Además, son partes imprescindibles de cualquier formación humana, no se puede formar solamente a las personas desde el punto de vista laboral; formarles para que sepan solo actividades gestoras, sin haberles formado la capacidad de convivencia y ciudadanía, que no surge naturalmente de las personas.

La equidad, que garantiza a todas iguales oportunidades de acceso, permanencia y trato en un sistema educativo de calidad.

En el campo de la educación, hace referencia al tratamiento igual, en cuanto al acceso, permanencia y éxito en el sistema educativo para todos y todas, sin distinción de género, etnia, religión o condición social, económica o política. En otras palabras, la equidad, en materia educativa, es hacer efectivo para todos y todas, el derecho humano fundamental de la educación.

Pero la equidad va más allá de la igualdad ya que, por razones de equidad, el Estado debe tomar medidas compensatorias o correctivas que restablezcan la igualdad ante situaciones desiguales.

La inclusión, que incorpora a las personas con discapacidad, grupos sociales excluidos, marginados y vulnerables, especialmente en el ámbito rural, sin distinción de etnia,

religión, sexo u otra causa de discriminación, contribuyendo así a la eliminación de la pobreza, la exclusión y las desigualdades.

La inclusión se ve como el proceso de identificar y responder a la diversidad de las necesidades de todos los estudiantes a través de la mayor participación en el aprendizaje, las culturas y las comunidades, y reduciendo la exclusión en la educación.

La calidad, que asegura condiciones adecuadas para una educación integral, pertinente, abierta, flexible y permanente.

En estos últimos años mucho se ha discutido de la calidad educativa en el Perú, sin embargo, no se han presentado cambios significativos hasta la fecha, y la causa raíz podría iniciar a partir de la falta de capacitaciones a los docentes, y la poca inversión de parte de nuestro gobierno actual, a todo esto, considero que en primer lugar se debe invertir en la educación en el Perú y que sea un proyecto a mediano plazo.

La democracia, que promueve el respeto irrestricto a los derechos humanos, la libertad de conciencia, pensamiento y opinión, el ejercicio pleno de la ciudadanía y el reconocimiento de la voluntad popular; y que contribuye a la tolerancia mutua en las relaciones entre las personas y entre mayorías y minorías, así como al fortalecimiento del Estado de Derecho.

La Educación Democrática es un ideal educacional en el cual la Democracia es tanto una meta como un método de instrucción. Trae valores democráticos a la educación y puede incluir autodeterminación dentro de una comunidad de iguales, así como valores tales como justicia, respeto y confianza.

La interculturalidad, que asume como riqueza la diversidad cultural, étnica y lingüística del país, y encuentra en el reconocimiento y respeto a las diferencias, así como en el mutuo conocimiento y actitud de aprendizaje del otro, sustento para la convivencia armónica y el intercambio entre las diversas culturas del mundo.

La interculturalidad corresponde a la actitud de asumir positivamente la situación de diversidad cultural en la que uno se encuentra. Se convierte así en principio orientador de la vivencia personal en el plano individual y en principio rector de los procesos sociales en el plano axiológico social. El asumir la interculturalidad como principio normativo en esos dos aspectos individual y social, constituye un importante reto para un proyecto educativo

moderno en un mundo en el que la multiplicidad cultural se vuelve cada vez más insoslayable e intensa. Zuñiga (1997).

La conciencia ambiental, que motiva el respeto, cuidado y conservación del entorno natural como garantía para el desenvolvimiento de la vida.

Movilizando la conciencia ambiental se logrará incorporar la variable ambiental en la toma de decisiones de la persona, tanto en el ámbito personal como laboral. Porque no debemos olvidar que el fin último de la educación ambiental es resolver los problemas ambientales que el hombre causa sobre el planeta, para así acercarnos a un modelo real de desarrollo sostenible. Gonzales (2008).

La creatividad y la innovación, que promueven la producción de nuevos conocimientos en todos los campos del saber, el arte y la cultura.

La educación escolar y la manera de enseñar en general se encuentran hoy ante un gran reto, una especie de revolución pedagógica poliédrica. Surgen nuevos modelos que quieren abrir caminos que fomenten el pensamiento divergente, el razonamiento de vectores múltiples y conclusiones abiertas e inesperadas. Y bajo la categoría de innovación educativa se tiende a aglutinar la pluralidad creciente de enfoques. Así, emerge transversalmente, como símbolo visible de estos movimientos, la reivindicación de la capacidad creativa de los alumnos a todos los niveles, desde que se pisa un aula por primera vez hasta los estudios universitarios. Se expande cada vez más la convicción de que la creatividad es una competencia que puede desarrollarse si se trabaja de la forma adecuada.

Con respecto a todo lo descrito, puedo definir que en la actualidad, de los principios descritos anteriormente existe poca práctica en nuestras escuelas generando una educación de poca calidad en valores y conciencia, además de no existir equidad en brindar tecnología y acceso a internet en muchas provincias, en donde los niños tienen que caminar largas horas para asistir a su colegio sin contar con el material adecuado para estudiar, y por último se sigue presentando el problema de bullying o maltrato en los colegios principalmente en la capital, que es un problema social que viene adoleciendo nuestra niñez y juventud.

1.3 PROBLEMAS DE LA EDUCACIÓN PERUANA

En el Perú, el tema de la educación peruana es muy discutida en los últimos años, uno de los puntos más resaltantes es la presencia de un déficit de conocimientos, además que sufrimos de un letargo educacional, siendo esto lamentablemente muy cierto. Como sabemos el Perú vive desde hace una generación, una larga y grave crisis, y esto se debe a que el Sistema Educativo se ha separado paulatinamente de las exigencias del desarrollo humano.

Existen muchos factores, entre los principales, el desinterés del estado por brindar a nuestros niños y jóvenes una educación de calidad, exigente y rigurosa, además actualmente no se cuenta con profesores capacitados en nuestras provincias alejadas y no existe supervisión que haga cumplir la currícula establecida a nivel nacional, sumado a esto la poca asistencia de los alumnos, debido a la lejanía de sus colegios.

El mal manejo de la tecnología como el internet, aqueja a nuestra juventud y niñez a través de sus redes sociales y páginas, en donde se difunden contenido violento y poco educativo, con acceso libre a nuestros niños, copiando tendencias o modas negativas provenientes de otros países, originando trastornos psicológicos violentos que se ven reflejado en el comportamiento dentro de las aulas, claro ejemplo de esto es el bulling.

Otro de los factores es nuestra currícula educativa que actualmente está desactualizada, en ello los métodos de aprendizaje que actualmente tenemos, de alguna manera no son muy eficientes, no cubren las expectativas del estudiante, y esto hace que los jóvenes presenten un bajo nivel de conocimientos en el aspecto académico, además la falta del interés por la investigación, que es la pieza clave, es la llave para salir de la situación pobre en la que nos encontramos, con ella se iniciaría un conocimiento más complejo.

Sin duda alguna, una de las reformas institucionales más urgentes que debe llevarse a cabo en nuestro país recae sobre el terreno de la política educativa. La importancia de contar con un sistema educativo equitativo y eficiente, como uno de los principales dinamizadores del desarrollo del país, ha sido reconocida a través de diversas iniciativas de reformas.

El rol del maestro peruano es de vital importancia para la reforma educativa en el Perú, con respecto a este tema, Zerpa (2015), manifiesta que, durante los últimos treinta años, la labor docente ha venido perdiendo consistencia dentro y fuera del aula, el maestro ha

sido utilizado en la aplicación de propuestas educativas pensadas por otros maestros, tales como la reforma educativa. Esto ha traído como consecuencia que gran porcentaje de maestros, desarrollen su práctica pedagógica aplicando recetas, optando por un activismo sin resultados, minimizando la tarea docente a una desgastada base científica, descontextualizada, desarticulada en lo concerniente a la Investigación Educativa para una educación transformadora, más no repetitiva.

Adicional a lo que menciona la autora citada en el párrafo anterior, podemos afirmar que la carrera de docente ha sido desvalorizada en los últimos años, no es apreciado por el gobierno, teniendo sueldos que no se adecuan a la economía actual del país, además no brindarle las herramientas necesarias para su labor, tales como infraestructura, mobiliario y tecnología.

También haciendo mención a otro de los problemas de la educación, en particular, en la educación superior, existen deficiencias entre lo que propone el sistema educativo en las universidades y lo que necesita el mercado actual. Las carreras en las cuales se está formando a los jóvenes muchas veces se hallan alejadas de las necesidades del país, y como consecuencia el nivel de desempleo es alto en los jóvenes profesionales, según datos estadísticos del Inei (2017).

Los escolares peruanos, principalmente en colegios estatales y en zonas rurales, continúan presentando niveles de rendimientos bajos en comprensión de textos, matemática y ciencias, como se mencionó anteriormente debido a la poca presencia de docentes en estas zonas. Un estudio internacional en el año 2010 realizado por la consultora Mckinsey, identifica un conjunto de medidas que pueden tener un gran impacto en el rendimiento educativo en las escuelas básicas, en el corto plazo. Fondep (2016).

En conclusión, de acuerdo a lo descrito como problemática de la educación podemos decir que la base del desarrollo de un país es la buena educación de sus niños y jóvenes, pero para enseñar se necesitan buenos maestros, y que sean valorados por el estado peruano, además se debe sumar maestros en zonas rurales, y una de las principales necesidades para conseguir una mejora en la educación, es que debemos tener a nuestros maestros capacitados constantemente.

CAPITULO II: LA ENSEÑANZA

Se entiende como el proceso mediante el cual se comunican o transmiten conocimientos especiales o generales sobre una materia. Es más restringido que el de educación, ya que ésta tiene por objeto la formación integral de la persona humana, mientras que la enseñanza se limita a transmitir, por medios diversos, determinados conocimientos. En este sentido la educación comprende la enseñanza propiamente dicha.

Los métodos de enseñanza descansan sobre las teorías del proceso de aprendizaje y una de las grandes tareas de la pedagogía moderna ha sido estudiar de manera experimental la eficacia de dichos métodos, al mismo tiempo que intenta su formulación teórica. En este campo sobresale la teoría psicológica: la base fundamental de todo proceso de enseñanza-aprendizaje se halla representada por un reflejo condicionado, es decir, por la relación asociada que existe entre la respuesta y el estímulo que la provoca. El sujeto que enseña es el encargado de provocar dicho estímulo, con el fin de obtener la respuesta en el individuo que aprende. Esta teoría da lugar a la formulación del principio de la motivación, principio básico de todo proceso de enseñanza que consiste en estimular a un sujeto para que éste ponga en actividad sus facultades. Arredondo (1989).

Es acá en donde la enseñanza funciona como un mecanismo por el cual se pretende alcanzar ciertos objetivos y para ello se movilizan algunos medios organizadores en una estrategia secuencial y coordinada. Más específicamente, el proceso de enseñar consistiría en planear, orientar y controlar el aprendizaje del alumno. Galeano (2012).

La autora mencionada anteriormente también nos manifiesta que la enseñanza implica fundamentalmente conocer las condiciones internas del sujeto, determinar los resultados a lograr, seleccionar y estructurar las condiciones externas sobre la base de los elementos mencionados, de modo que se produzcan las experiencias del sujeto que le permitirán alcanzar los resultados, los que a su vez serán una adecuada base para un nuevo proceso. Analizando las distintas actividades implicadas en el proceso de enseñanza se encuentran fundamentalmente tres fases:

- Planificar las situaciones de aprendizaje
- Conducir el aprendizaje
- Evaluar los resultados logrados

Schoenfeld (2015), manifiesta que el proceso de enseñanza aprendizaje se concibe como el espacio en el cual el principal protagonista es el alumno y el profesor cumple con una función de facilitador de los procesos de aprendizaje. Son los alumnos quienes construyen el conocimiento a partir de leer, de aportar sus experiencias y reflexionar sobre ellas, de intercambiar sus puntos de vista con sus compañeros y el profesor. En este espacio, se pretende que el alumno disfrute el aprendizaje y se comprometa con un aprendizaje de por vida.

Moore (1987), nos dice que es difícil ubicar que es lo que separa a la enseñanza de otras actividades semejantes. Para poder entender cómo se debe dar la enseñanza es necesario que identifiquemos correctamente y de manera muy clara lo que ésta significa, y sobretodo qué facultades del hombre son el objeto formal de nuestro cometido; para que ésta se pueda llevar a cabo de una manera correcta debe haber alguien que quiera aprender y que tenga la intención de hacerlo, además que entre el maestro y el alumno haya una relación especial.

Si no existe la intención de aprender, cualquier cosa que se haga el maestro no será suficiente y difícilmente se dará el aprendizaje.

Marveya y Villalobos (2002), declaran que la enseñanza es una serie de actividades intencionales y planificadas que se llevan a cabo con el objetivo de lograr el aprendizaje significativo; es decir, es el proceso de organización de la actividad cognitiva de los estudiantes, que implica la apropiación por éstos de la experiencia histórico social y la simulación de la imagen ideal de los objetos, su reflexión o reproducción espiritual, lo que mediatiza toda su actividad y contribuye a su socialización y formación de valores.

En este contexto la enseñanza es un conjunto de tareas o procesos bajo la responsabilidad de los mediadores, es decir es el trabajo sistemático para convertir el saber externo en un saber interno. Es promover los aprendizajes.

Según lo expresado por los autores, podemos decir que la enseñanza está relacionada de manera directa con la educación, en donde siempre ha existido un debate sobre que si la educación se puede dar en ausencia de la enseñanza, es difícil que esto pueda suceder, ya que enseñar no es una sola actividad; se enseña desde que se entra al salón de clases, como caminar, hablar, comportarse dentro del salón, desde el saludar a la llegada al mismo, hasta como crear un ambiente donde el alumno aprenda.

Así la enseñanza se verificará en el cambio que experimenta con cierta estabilidad una persona, con respecto a sus pautas de conducta. El que aprende algo, pasa de una situación a otra nueva, es decir, logra un cambio en su conducta.

2.1 PRINCIPIOS DE LA ENSEÑANZA.

En el transcurso del tiempo los maestros han ido identificando diversos principios didácticos, las cuales han ido aplicando a situaciones prácticas y proporcionan una idea acerca de las formas en que las personas aprenden de manera efectiva. Entre algunos principios que guían la enseñanza actual podemos citar: Gonzales (2009).

- **Principio de la individualidad:** Cada objeto a enseñar debe ser expuesto en cuanto a la finalidad que se aspira obtener a partir de su aprehensión
- **Principio de la fundamentación:** Cada objeto a enseñar debe ser expuesto en cuanto a la finalidad que se aspira obtener a partir de su aprendizaje.
- **Principio de motivación:** Tratar de captar la atención del educando con material atractivo, aplicaciones prácticas, tomando en cuenta sus intereses y necesidades.
- **Principio de graduación:** Debe adecuarse la enseñanza a la edad de los educandos y a sus conocimientos previos.
- **Principio de participación:** El estudiante debe ser el protagonista del proceso de aprendizaje.
- **Principio de relación entre la teoría y la práctica:** tanto una como otra son absolutamente necesarias, ya que la teoría sin la práctica no se vivencia, y la práctica sin teoría es un salto al vacío.
- **Principio de retroalimentación:** Los alumnos deben conocer sus dificultades y sus logros, para poder actuar sobre ellos.
- **Principio del autoconocimiento:** Esto es lo que se conoce como metacognición. El buen alumno es el que sabe lo que ya aprendió y lo que le falta por aprender. El mal alumno culpa de sus fracasos escolares a factores externos a él, como la mala suerte.
- **Principio de la transferencia:** todo aprendizaje es susceptible de aplicarse a otras situaciones o aprendizajes.
- **Principio del resultado:** Los resultados satisfactorios estimulan al estudiante, es por eso que resulta conveniente comenzar con tareas fáciles que les permiten

adquirir confianza, para luego, progresivamente, elevar la complejidad de las tareas.

En una publicación de Ausubel, (1980), opina que no todos los autores están de acuerdo en lo que significa aprender matemáticas, ni en la forma en que se produce el aprendizaje. La mayoría de los que han estudiado el aprendizaje de las matemáticas coinciden en considerar que ha habido dos enfoques principales en las respuestas a estas cuestiones. El primero históricamente hablando tiene una raíz conductual, mientras que el segundo tiene una base cognitiva, en donde los enfoques conductuales conciben aprender cómo cambiar una conducta y los cognitivos consideran que aprender es alterar las estructuras mentales, y que puede que el aprendizaje no tenga una manifestación externa directa.

CAPITULO III. APRENDIZAJE

Se considera que el aprendizaje es el proceso a través del cual se adquieren o modifican habilidades, destrezas, conocimientos, conductas o valores como resultado del estudio, la experiencia, la instrucción, el razonamiento y la observación. Coll (2010).

Coll (1997), nos menciona que el aprendizaje es un proceso dinámico y activo. No somos receptores pasivos en los cuales se vierte conocimiento, somos procesadores activos de información, codificación y recodificación en nuestros propios términos durante el proceso de aprendizaje.

Mayer (2002), argumenta que existen tres puntos de vista sobre el aprendizaje que han sido desarrollados a lo largo de la historia de la psicología de la educación, tales son: El aprendizaje como el fortalecimiento de respuestas, segundo como adquisición de conocimientos y por último como construcción de conocimientos.

Además, tomando en cuenta el punto de vista que el aprendizaje es una construcción de conocimientos (desarrollado por los constructivistas en los años 70 y 80), se puede detallar que consiste en que el estudiante construya activamente sus propias representaciones mentales mientras trata de dar sentido a sus experiencias. El aprendizaje ocurre cuando la gente selecciona información relevante, la organiza en estructuras coherentes y la interpreta a través de lo que ya conoce.

Entonces, se puede decir que el aprendizaje no ocurre mediante la recopilación de información, sino mediante su interpretación. El estudiante es el encargado de dar sentido y el docente es un guía que ayuda a los estudiantes, mientras ellos tratan de comprender como realizar una tarea académica, el objetivo es ayudar al alumno a construir estrategias cognitivas para el aprendizaje de las tareas académicas.

Según el Ministerio de Educación (2010), se considera necesario cambiar la educación enfocada en la enseñanza y en el docente, por una educación centrada en el aprendizaje y en el estudiante. Este tipo de sistema obliga a reconceptualizar los demás elementos del sistema objetivo, contenidos, estrategias, materiales, evaluación y hasta la organización sistemática. La reconceptualización es necesaria porque si no se corre el riesgo de desarrollar o mismo, aferrados a prácticas pedagógicas que deben cambiarse el aprendizaje es un proceso de construcción de representaciones personales significativas y con sentido de un objeto o situación de realidad. Ministerio de Educación (2010).

Pero al hablar de un aprendizaje formal, debemos mencionar un término que utilizó Vigotsky la zona de desarrollo próximo, es la distancia entre el nivel real de desarrollo, determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema, y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración con otro compañero más capaz. Es así como se concibe el aprendizaje para Vigotsky, ya que considera que el niño no aprende solo, sino que necesita de otro para lograr el aprendizaje. Baquero, (1996).

El aprendizaje depende de cómo el profesor presenta los contenidos al alumno, y de cómo el alumno procesa dicha información. Por lo tanto, el proceso de codificación que realiza el alumno está influenciado tanto por las estrategias de enseñanza, como por las estrategias de aprendizaje. Weinstein, Powdrill, Husman, Roska y Dierking (1998).

En nuestra opinión el objetivo principal de todo proceso educativo es el aprendizaje. Las actividades realizadas en las instituciones educativas y universidades deberían apuntar a generar aprendizajes de contenidos que contribuyan al desarrollo humano. Ciertamente el aprendizaje no sólo mejora los ingresos individuales, sino también fortalecen la salud de la población, en especial de los niños y sus madres.

3.1 TIPOS DE APRENDIZAJE:

Ausubel (1980), menciona que al estudiar los tipos de aprendizaje que se logran en la escuela, propone una doble clasificación de los mismos.

a) Aprendizaje por recepción y por descubrimiento

Es el aprendizaje receptivo lo que debe aprenderse se le presenta al aprendiz en su forma final, mientras que, en el centrado en el descubrimiento, el contenido principal objeto de aprendizaje debe ser descubierto por él mismo. Entretanto, después del descubrimiento en sí, el aprendizaje sólo es significativo si el contenido descubierto establece ligazones a conceptos subsumidores relevantes ya existentes en la estructura cognitiva. Esto significa que el aprendizaje por descubrimiento no es, necesariamente, significativo ni el aprendizaje por recepción es, obligatoriamente, mecánico. Tanto uno como otro puede ser significativo o mecánico, dependiendo de la manera en que la nueva información es almacenada en la estructura cognitiva.

La solución de rompecabezas por ensayo y error es un tipo de aprendizaje por descubrimiento en el que el contenido descubierto (la solución) es, generalmente,

incorporado de manera arbitraria a la estructura cognitiva y, por lo tanto, aprendido mecánicamente.

En la práctica, la mayor parte de la instrucción, en el aula, está orientada hacia el aprendizaje receptivo, situación que está criticada por los defensores del aprendizaje por descubrimiento o del llamado "método del descubrimiento". Desde el punto de vista de la transmisión del conocimiento, sin embargo, esta crítica es, según Ausubel, injustificada, pues, en ningún estadio del desarrollo cognitivo del aprendiz en edad escolar, tiene que, necesariamente, descubrir contenidos con el fin de volverse apto para comprenderlos y usarlos significativamente.

El "método del descubrimiento" puede ser especialmente adecuado para ciertas finalidades como, por ejemplo, el aprendizaje de procedimientos científicos en una cierta disciplina, aunque para la adquisición de grandes cuerpos de conocimientos es simplemente inejecutable y, de acuerdo con Ausubel, innecesario. Según esa línea de pensamiento, no hay por qué criticar el "método expositivo", o la instrucción organizada a través de líneas de aprendizaje receptivo, en cuanto a sus méritos. Pueden ser ineficientes si son mal empleados, pero, en la medida en que faciliten el aprendizaje receptivo significativo, pueden ser más eficientes que cualquier otro método o enfoque instruccional, en lo que se refiere a la adquisición de contenido cognitivo.

b) Aprendizaje significativo y por repetición

El aprendizaje significativo se produce cuando una nueva información "se ancla" en conceptos relevantes (subsumidores) preexistentes en la estructura cognitiva. O sea, nuevas ideas, conceptos, proposiciones pueden ser aprendidos significativamente (y retenidos) en la medida en que otras ideas, conceptos, proposiciones, relevantes e inclusivos, estén adecuadamente claros y disponibles en la estructura cognitiva del individuo y funcionen, de esta forma, como punto de anclaje de los primeros.

Obviamente, el aprendizaje mecánico no se procesa en un "vacío cognitivo", pues algún tipo de asociación puede existir, pero no en el sentido de interacción como en el aprendizaje significativo. Además de esto, aunque el aprendizaje significativo deba preferirse al mecánico, pues facilita la adquisición de significados, la retención y la transferencia, puede ocurrir que en ciertas situaciones el aprendizaje mecánico sea, tal vez, deseable o necesario, como es el caso de una fase inicial de la adquisición de un nuevo cuerpo de conocimientos. En realidad, no establece la distinción entre significativo

y mecánico como una dicotomía, sino como un continuo. Por ejemplo, la simple memorización de fórmulas se situaría en uno de los extremos de ese continuo (el del aprendizaje mecánico), mientras que el aprendizaje de relaciones entre conceptos podría estar en el otro extremo. Ausubel (1980).

3.2 TEORÍAS DE APRENDIZAJE

Diversas teorías nos ayudan a comprender, predecir, y controlar el comportamiento humano y tratan de explicar cómo los sujetos acceden al conocimiento. Su objeto de estudio se centra en la adquisición de destrezas y habilidades, en el razonamiento y en la adquisición de conceptos. Chamorro (2003).

3.2.1 Teorías Asociacionistas

En general en estas teorías explican el aprendizaje como un proceso en el que se establece una asociación o conexión funcional entre el estímulo y la respuesta o conducta emitida por el organismo.

Consideran que la experiencia, la repetición de respuestas, así como los efectos del condicionamiento y/o reforzamiento juegan un rol muy importante en el aprendizaje.

Entre estas teorías se distinguen las siguientes:

a) Conexionismo: Considera que el aprendizaje se logra por la asociación o conexión del efecto placentero o doloroso con la conducta precedente... Es un proceso de “ensayo y error”.

b) Conductismo: Tiene como antecedentes más notables:

- El pragmatismo filosófico de William James.
- El funcionalismo psicológico de John Dewey.
- El condicionamiento de Bektherev y de Pavlov.

Postula que “toda conducta humana es aprendida”. Que el aprendizaje de nuevas conductas se produce por la asociación de estímulo respuesta (E-R) llamadas reflejos, es decir, por “condicionamiento clásico”, según el modelo de Pavlov.

c) Conductismo sistemático.

Sostiene que el aprendizaje implica la presencia de variables intervinientes (La fuerza del hábito, el impulso del organismo y la motivación incentiva) en la conexión E-R.

d) Neoconductismo: fue influido principalmente por:

- El conexionismo de Edward Thorndike y
- El condicionamiento clásico de Pavlov y Watson.

e) Aprendizaje por modelos.

Postula que gran parte del aprendizaje social se realiza por observación e imitación de un modelo humano.

3.2.2 Teorías Cognitivistas

En este grupo están las teorías que, desde puntos de vista a veces distintos. Postulan un conjunto complejo de mecanismos internos para explicar el proceso del aprendizaje.

Esencialmente, consideran que el aprendizaje es el proceso por el cual una persona obtiene nuevas estructuras cognitivas o modifica las que ya tiene; hecho que se evidencia en un cambio en la manera como uno percibe significativamente los fenómenos de la realidad. Pozo (2006).

a) Psicología de la forma

Concibe el aprendizaje como organización perceptual como entendimiento de la situación y solución de problemas. Nos dice que aprender es reestructurar o modificar los esquemas mentales, a través de los cuales percibimos y entendemos la realidad cada vez de una mejor manera.

b) Teoría del campo.

Los enunciados básicos de una teoría del campo son: a) La conducta ha de deducirse de una totalidad de hechos coexistentes. b) Estos hechos coexistentes tienen el carácter de un «campo dinámico»; el estado de cada una de las partes del campo depende de todas las otras”.

El modelo emplea bastante matemática, siendo la relación básica la conducta de un individuo y es una función de la situación total que incluye las condiciones del individuo

y las del ambiente. Lewin afirma que se deben explicar las acciones del hombre a partir del hecho de que percibe caminos y medios particulares para descargar determinadas tensiones. Al individuo le atraen las actividades que ve como medios de liberar su tensión; para él, tienen valencia positiva, y experimenta una fuerza que lo impulsa a realizarlas. Otras actividades tienen el efecto opuesto: el individuo encuentra en ellas la posibilidad de aumentos de tensión; se dice que tienen valencia negativa y que generan fuerzas repulsivas.

Toda la conducta o, por lo menos, toda conducta intencional, es motivada; la impulsan tensiones, la mueven fuerzas, la dirigen valencias, y tiene metas.

c) Cognoscitivismo.

Está basado en los procesos que tienen lugar atrás de la conducta. Cambios observables que permiten conocer y entender que es lo que está pasando en la mente de la persona que se encuentra aprendiendo, además se reconoce que el aprendizaje de la persona involucra necesariamente una serie de asociaciones que se establecen en relación con la proximidad con otras personas.

3.3 ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE

El aprendizaje depende de cómo el profesor presenta los contenidos al alumno, y de cómo el alumno procesa dicha información. Por lo tanto, el proceso de codificación que realiza el alumno está influenciado tanto por las estrategias de enseñanza, como por las estrategias de aprendizaje Weinstein, Powdrill, Husman, Roska y Dierking (1998). Y consideran que las estrategias de aprendizaje son el conjunto de pensamientos, acciones, procedimientos, actividades, comportamientos, creencias, emociones, procesos cognitivos u operaciones mentales organizadas y coordinadas, que conducen a la toma de decisiones conscientes, reflexivas y planificadas sobre los procedimientos más apropiados para alcanzar los objetivos de aprendizaje y mejorar el desempeño académico. De esta forma, permiten que el estudiante desarrolle un aprendizaje constructivo y significativo, relacionando la nueva información con los conocimientos previos. Esto facilita la adquisición, procesamiento profundo y comprensivo, almacenamiento, recuperación y utilización de la información según las demandas de un contexto de aprendizaje específico.

También se refieren a las estrategias de aprendizaje como habilidades de habilidades que constituyen el proceso de aprender a aprender y saber hacer.

De esta forma, Román (1990) distingue cuatro grupos de estrategias de aprendizaje:

3.3.1 Estrategias de codificación de información:

Las estrategias de codificación de la información se encargan de garantizar la integración de la información de la memoria a corto plazo a la memoria a largo plazo, desde la tarea más simple, produciéndose un aprendizaje de la información aislada; hasta otras más complejas, transformando la información e integrándose en los conocimientos previos.

3.3.2 Estrategias de recuperación de información:

Las estrategias de recuperación o evocación de información se encargan de favorecer la búsqueda de información en la memoria y la generación de respuesta.

Estas estrategias pueden ser de dos tipos:

- a) Estrategias de búsqueda, que transforman la información desde la memoria a largo plazo a la memoria a corto plazo para generar respuestas. Dependen del modo en que se codificó la información.
- b) Estrategias de generación de respuesta, se encargan de planificar el modo en que se va a utilizar la información.

3.3.3 Estrategias metacognitivas:

Las estrategias metacognitivas tienen dos funciones: por un lado, se encargan de conocer (Autoconocimiento) los procesos que pone en marcha el sujeto cuando procesa la información; y por otro lado controlan y ponen en marcha aquellos procesos que sean más eficaces (Automanejo).

3.3.4 Estrategias socioafectivas:

Las estrategias socioafectivas potencian el rendimiento de las demás estrategias, mediante la creación de un clima motivacional adecuado.

Estas estrategias pueden ser de tres tipos:

- a) Estrategias afectivas, que están relacionadas con las habilidades para controlar la ansiedad, las expectativas, los distractores.
- b) Estrategias sociales, que están relacionadas con las habilidades para obtener apoyos en los demás, evitar conflictos, cooperar, competir, motivar a otros.

c) Estrategias motivacionales, que están relacionadas con las habilidades para activar, regular y mantener la conducta de estudio.

Con respecto a lo citado anteriormente, con respecto al aprendizaje y sus métodos opino que, por ejemplo, en un salón de clases, una vez que el estudiante identifique los factores implicados en un problema de memoria, y analice el grado de dificultad, debe decidir si aborda o no el problema. En caso sea afirmativo, tiene que elegir la estrategia de memoria más apropiada según las características de esa tarea de memoria.

CAPITULO IV: ESTRATEGIAS COGNITIVAS

Chadwick (1996), nos dice que las estrategias cognitivas son procesos de dominio general para el control del funcionamiento de las actividades mentales, incluyendo las técnicas, destrezas y habilidades que la persona usa consciente o inconscientemente para manejar, controlar, mejorar y dirigir sus esfuerzos en los aspectos cognitivos, como procesamiento, atención y ejecución, en el aprendizaje. Son críticas en adquisición y utilización de información específica e interactúan estrechamente con el contenido del aprendizaje.

Las estrategias cognitivas son destrezas de manejo de sí mismo que el alumno adquiere, presumiblemente durante un periodo de varios años, para gobernar su propio proceso de atender, aprender, pensar y resolver problemas.

La estrategia cognitiva es la construcción de los procesos mentales los cuales interactúan de manera directa con el medio ambiente, facilitando de esa manera la internalización de la realidad. Las estrategias cognoscitivas son los procesos de dominio general para el control del funcionamiento de las actividades mentales. Son críticas en la adquisición y utilización de información específica e interactúan estrechamente con el contenido del aprendizaje. Cuando el aprendizaje es visto desde el punto de vista cognitivo se enfatizan las transformaciones que la persona hace a los estímulos que recibe de su ambiente.

Zuñiga (1997), manifiesta que son actividades mentales, no siempre conscientes, que realiza el lector para manipular y transformar la manera cómo está presentada la información en el texto escrito, con el propósito de hacerla más significativa para que permita procesar la información, resolver problemas de procesamiento y autorregular el procesamiento.

Además, implican siempre manipulación directa de la información que se recibe. Esta manipulación puede ser mental (relacionando información nueva con otra ya existente, creando imágenes mentales), o física (tomando notas, agrupando elementos en categorías que tengan sentido para el sujeto). Por su característica de operar directamente sobre la información, las estrategias cognitivas se aplican a cada tarea concreta y reflejan, principalmente, los procesos mentales de elaboración, organización y repetición de la información. Weinstein y Mayer (1986).

A continuación, se describe algunas estrategias cognitivas para el aprendizaje según Weinstein y Mayer (1986).

Repetición: Repetir, en voz alta, palabras o porciones de discurso mientras se realiza una tarea para comprobar su adecuación al texto y a las intenciones que se quiere transmitir.

Consulta: Utilizar material de consulta y referencia para facilitar una tarea.

Agrupamiento: Ordenar, clasificar, palabras o conceptos nuevos, siguiendo características o atributos comunes para facilitar su aprendizaje y posterior recuperación.

Toma de notas: Anotar palabras o conceptos claves; utilizar números, signos o códigos que indiquen aspectos importantes a considerar para realizar una tarea.

Dedución / Inducción: Aplicar las reglas gramaticales aprendidas, u otras ideadas por el sujeto, para facilitar la comprensión o realización de una tarea.

Sustitución: Facilitar la realización de una tarea empleando palabras, frases o giros que expresen lo que se quiere decir cuando las palabras adecuadas no están disponibles; utilizar métodos alternativos cuando los que están en uso no surten efecto.

Elaboración: Relacionar la información nueva con el conocimiento ya existente en la mente del sujeto, estableciendo asociaciones o conexiones que resulten significativas; relacionar distintas partes de la información entre sí.

Resumen: Realizar un resumen oral, escrito o mental de la información presentada en la tarea.

Transferencia: Aplicar el conocimiento lingüístico o habilidades y destrezas, que ya forman parte del repertorio del sujeto, para facilitar la comprensión o realización de una tarea.

Inferencia: Utilizar la información de que se dispone para realizar predicciones sobre el resultado de una tarea, o sobre el significado y uso de las palabras desconocidas.

En mi opinión la aplicación de esta estrategia se podría utilizar en un modelo de clase a través de juegos didácticos basándonos en los métodos de Polya para la resolución de problemas matemáticos.

Con respecto a la mención anterior, Sincero (2016), nos dice que, la Teoría Cognitiva del Aprendizaje explica por qué el cerebro constituye la red más increíble de procesamiento e interpretación de la información en el cuerpo a medida que aprendemos cosas. Cuando decimos la palabra "aprendizaje" generalmente nos referimos a pensar usando el cerebro.

Este concepto básico de aprendizaje es el punto central de la Teoría Cognitiva del Aprendizaje. Esta teoría ha sido utilizada para explicar los procesos mentales.

4.1 TEORIAS COGNITIVAS SEGUN PIAGET

En el pasar de los años han ido apareciendo teorías cognitivas, que intentan explicar los procesos de pensamiento y las actividades mentales que mediatizan la relación entre el estímulo y la respuesta, es así como el artículo de Rencher, (2002) recopila una de las teorías de Piaget que generó una teoría del desarrollo cognitivo del niño, cuyos conceptos más importantes son:

- **Adaptación e Inteligencia:**

Para Piaget la inteligencia consiste en la capacidad de mantener una constante adaptación de los esquemas del sujeto al mundo en el que se desenvuelve. La adaptación a su vez es el proceso que explica el desarrollo y aprendizaje.

Entiéndase por esquemas, unidades fundamentales de la cognición humana, consisten en representaciones del mundo que rodea al sujeto y son construidos por éste.

- **Asimilación:**

Consiste en incorporar nueva información en un esquema preexistente adecuado para integrarla (comprenderla).

Cuando un sujeto se enfrenta con una situación nueva, tratará de manejarla en base a los esquemas que ya posee y que parezcan apropiados para esa situación. El esquema no sufre un cambio sustancial en su naturaleza, sino que se amplía para aplicarse a nuevas situaciones.

- **Acomodación:**

Ocurre cuando un esquema se modifica para poder incorporar información nueva, que sería incomprendible con los esquemas anteriores.

Estos dos permiten que los esquemas del sujeto se encuentren siempre adaptados al ambiente, y permiten el continuo crecimiento. Cuando el sujeto aprende, lo hace modificando activamente sus esquemas, a través de, o transfiriendo esquemas

previamente contruidos a nuevas situaciones, por lo cual la naturaleza del aprendizaje depende de lo que el sujeto ya posee.

- **Equilibración:**

El impulso para el crecimiento y el aprendizaje según Piaget esta dado por la equilibración, tendencia innata de los individuos a modificar sus esquemas de tal forma que les permita dar coherencia a su percepción del mundo.

Piaget considera que la modificación y equilibración de los esquemas de un sujeto se produce como resultado de su continua interacción con el mundo (tanto físico como social). Por lo que enfatiza un tipo de educación en la cual el individuo se involucra de manera activa en el aprendizaje de materias de su interés. La educación entonces deberá proveer las oportunidades y materiales adecuados para que los niños puedan aprender activamente y formar sus propias concepciones.

Además, Sincero (2016), refiere que, lo que sobre todo deberíamos proporcionar a nuestros alumnos a través de enseñanza, es la posibilidad de hacerse con hábitos de pensamiento adecuados para la resolución de problemas.

De este modo podemos concluir que las estrategias cognitivas son procesos y conductas que los estudiantes utilizan para mejorar su capacidad de aprendizaje y memorización, particularmente aquellas que ponen en juego al realizar ciertas actividades y de esta manera poder adquirir conocimientos mediante diversos tipos de aprendizaje que los estudiantes realizan de manera consciente o inconscientemente.

CAPITULO V: PROBLEMAS

La historia de la humanidad es en gran medida la historia de la resolución de problemas y precisamente a esto se debe el desarrollo de la ciencia, la tecnología y de la matemática en particular, por lo tanto, afirma que un problema es aquel conjunto de hechos o circunstancias que dificultan la consecución de algún fin. Plancad (1998).

La reflexión sobre que es un problema genera una serie de dificultades, caracterizada por una diversidad de enfoques que se dan en las diferentes disciplinas, donde este concepto aparece como un componente importante.

Sin embargo, en términos generales se puede decir que un problema es una situación nueva, ante la cual hay que buscar y dar una respuesta coherente.

Un problema lo es, en medida en que el sujeto al que se le plantea dispone de los elementos para comprender la situación que el problema describe y no dispone de un sistema de respuesta totalmente constituido que le permita responder de manera inmediata. Parra (1999).

5.1 CLASES DE PROBLEMAS

Polya no definió lo que entendía por problema cuando escribió su primer libro “How to solve it”, con el cual inauguró la heurística moderna, sino que esperó a una publicación posterior, que tenía por título “Mathematical Discovery”, y nada menos que al capítulo quinto, después de haber realizado un análisis de los procesos que intervienen en la resolución de problemas, para afirmar que resolver un problema significa buscar de forma consciente una acción apropiada para lograr un objetivo claramente concebido pero no alcanzable de forma inmediata a partir de dicha publicación es que Santalo (1994), clasifica los siguientes problemas:

Problemas Tipo. - Son aquellos problemas cuya solución se obtiene mediante la ejecución de una o más operaciones que implícitamente se indican en el enunciado del problema.

Problemas Heurísticos. - Son aquellos en cuyo enunciado no se sugiere implícitamente la operación u operaciones a aplicar, incidiéndose más en la búsqueda de una estrategia para encontrar solución.

Problemas Derivados de Proyectos. - Son aquellos que se generan en la formulación de un proyecto a ejecutarse en una situación real.

Problemas Rompecabezas. - Son aquellos problemas cuya solución se encuentra por ensayo, error o por azar

5.2 ESTRATEGIAS DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Para resolver problemas, necesitamos desarrollar determinadas estrategias que, en general, se aplican a un gran número de situaciones donde uno o más elementos desconocidos son buscados. Ministerio de Educación del Perú (2010).

Además, manifiesta que es importante que los estudiantes perciban que no existe un única estrategia ideal e infalible de resolución de problemas. Asimismo, que cada problema amerita una determinada estrategia y muchos de ellos pueden ser resueltos utilizando varias estrategias. Algunas de las estrategias pueden utilizar:

- **Tanteo y error organizados (métodos de ensayo y error):** Esta estrategia consiste en elegir soluciones u operaciones al azar y aplicar las condiciones del problema a esos resultados u operaciones hasta encontrar el objetivo o hasta comprobar que eso no es posible. Después de los primeros ensayos ya no se eligen opciones al azar sino tomando en consideración los ensayos ya realizados.
- **Resolver un problema similar más simple:** Para obtener la solución de un problema muchas veces es útil resolver primero el mismo problema con datos más sencillos y, a continuación, aplicar el mismo método en la solución del problema planteado, más complejo.
- **Hacer una figura, un esquema, un diagrama, una tabla:** En otros problemas se puede llegar fácilmente a la solución si se realiza un dibujo, es quema o diagrama; es decir, si se halla la representación adecuada. Esto ocurre porque se piensa mucho mejor con el apoyo de imágenes que con el de palabras, números o símbolos.
- **Buscar regularidades o un patrón:** Esta estrategia empieza por considerar algunos casos particulares o iniciales y, a partir de ellos, buscar una solución general que sirva para todos los casos. Es muy útil cuando el problema presenta secuencias de números o figuras. Lo que se hace, en estos casos, es usar el razonamiento inductivo para llegar a una generalización.

- **Trabajar hacia atrás:** Esta es una estrategia muy interesante cuando el problema implica un juego con números. Se empieza a resolverlo con sus datos finales, realizando las operaciones que deshacen las originales.
- **Imaginar el problema resuelto:** En los problemas de construcciones geométricas es muy útil suponer el problema resuelto. Para ello se traza una figura aproximada a la que se desea. De las relaciones observadas en esta figura se debe desprender el procedimiento para resolver el problema.
- **Utilizar el álgebra para expresar relaciones:** Para relacionar algebraicamente los datos con las condiciones del problema primero hay que nombrar con letras cada uno de los números desconocidos y en seguida expresar las condiciones del problema y en seguida expresar las condiciones enunciadas en el problema mediante operaciones, las que deben conducir a escribir la expresión algebraica que se desea.

Polya (1984), nos menciona también dos estrategias para la resolución de problemas:

- **El papel del docente en el proceso:** El papel del maestro es “ayudar al alumno”, pero esto debe ser entendido con mucho cuidado. Es difícil llevarlo a la práctica, porque en realidad esa ayuda, como dice el, no tiene que ser ni mucha ni poca; sin embargo, a veces, es un poco subjetivo determinar si el profesor está ayudando mucho o está ayudando poco. La ayuda que de un profesor debe ser la suficiente y la necesaria. Por ejemplo, no se puede plantear un problema muy difícil y abandonar al estudiante a su propia suerte, pero tampoco, plantear un problema y que el mismo docente lo resuelva. Si se hace lo último no se enseña nada significativo al estudiante; en otras palabras: es importante que el alumno asuma una parte adecuada del trabajo. Hacer preguntas que se le hubieran podido ocurrir al alumno es, también, crucial en el proceso.
- **Método de interrogar al profesor:** El docente debe comenzar con una pregunta general o una sugerencia, ir poco a poco a preguntas más precisas hasta obtener respuestas de los alumnos; luego debe realizar preguntas y sugerencias simples y naturales.

Con todo lo expuesto anteriormente se resume que la resolución de problemas aplicado al principio fundamental de la matemática, puede adquirir el verdadero sentido que ha atraído y atrae a los matemáticos en la historia, además la resolución de problemas es

donde comienza la motivación, actitudes, hábitos, ideas para el desarrollo de herramientas, que sirven para el desarrollo del ser humano. Es así como se concibe la aparición de inventos creados en la historia que se originaron en una necesidad o problema.

5.3 CAPACIDADES DEL ÁREA DE MATEMÁTICAS

La resolución de situaciones problemáticas es la actividad central de la matemática además es el medio principal para establecer relaciones de funcionalidad matemática con la realidad cotidiana.

El área de matemática prioriza el desarrollo de tres capacidades:

a) Razonamiento y demostración

Para comprender la Matemática es esencial saber razonar, desarrollando ideas, explorando fenómenos, justificando resultados y usando conjeturas matemáticas en todos los componentes o aspectos del área.

El razonamiento y la demostración matemáticos proporcionan modos potentes de desarrollar y codificar conocimientos sobre una amplia variedad de fenómenos, de allí que sea una capacidad fundamental que todo estudiante debe desarrollar. Razonar y pensar matemáticamente implica percibir patrones, estructuras o regularidades, tanto en situaciones del mundo real como en objetos simbólicos; ser capaz de preguntarse si esos patrones son accidentales o si hay razones para que aparezcan; poder formular conjeturas y demostrarlas. “Una demostración matemática es una manera formal de expresar tipos particulares de razonamiento y de justificación”. Carena (1992).

Los estudiantes de los últimos grados de secundaria deben reconocer la potencia de las demostraciones deductivas para establecer resultados. En definitiva, el desarrollo de la capacidad de razonamiento y demostración, que implica procesos de naturaleza compleja, se favorecerá a lo largo de la Educación Básica a través de intervenciones pedagógicas en las que los estudiantes tengan la oportunidad de reconocer que el razonamiento y la demostración son aspectos fundamentales de las matemáticas, formular e investigar conjeturas matemáticas, seleccionar y utilizar diversos tipos de razonamiento y métodos de demostración, relacionar las ideas matemáticas e interpretar la conexión entre ellas, y desarrollar prioritariamente las capacidades de:

Identificar, que significa distinguir un objeto matemático sobre la base de sus características esenciales. Relacionar, que significa encontrar un vínculo o nexo cuantitativo o cualitativo entre dos objetos matemáticos de un mismo conjunto o clase, lo cual permite reconocer y usar conexiones entre ideas matemáticas. Carena (1992).

b) Comunicación matemática

La comunicación matemática es una de las capacidades del área que adquiere un significado especial en la educación matemática porque permite expresar, compartir y aclarar las ideas, las cuales llegan a ser objeto de reflexión, perfeccionamiento, discusión, análisis y reajuste, entre otros. El proceso de comunicación ayuda también a dar significado y permanencia a las ideas y a difundirlas.

Escuchar las explicaciones de los demás da oportunidades para desarrollar la comprensión. Las conversaciones en las que se exploran las ideas matemáticas desde diversas perspectivas, ayudan a compartir lo que se piensa y a hacer conexiones matemáticas entre tales ideas. Comprender implica hacer conexiones. Esta capacidad contribuye también al desarrollo de un lenguaje para expresar las ideas matemáticas, y apreciar la necesidad de la precisión en este lenguaje. Los estudiantes que tienen oportunidades, estímulo y apoyo para hablar, escribir, leer y escuchar en las clases de matemática, se benefician doblemente:

Comunican para aprender matemática, y aprenden a comunicar matemáticamente. Debido a que la matemática se expresa mediante símbolos, la comunicación oral y escrita de las ideas matemáticas es una parte importante de la educación matemática. Según se va avanzando en los grados de escolaridad, la comunicación aumenta sus niveles de complejidad. Es necesario tener presente la autonomía del lenguaje matemático en relación con el lenguaje cotidiano.

Cabe tener presente que la matemática no es un fin en sí misma sino un medio a través del cual se desarrolla una mente flexible, abierta, creativa, analítica y crítica. El área de Matemática en Educación Básica permite desarrollar en los estudiantes aprendizajes fundamentales indispensables para la vida. Carena (1992).

c) Capacidad de resolución de problemas

La capacidad de resolución de problemas es de suma importancia por su carácter integrador, ya que posibilita el desarrollo de las otras capacidades. Resolver problemas implica encontrar un camino que no se conoce de antemano, es decir, una estrategia para encontrar una solución. Para ello se requiere de conocimientos previos y capacidades. A través de la resolución de problemas, muchas veces se construyen nuevos conocimientos matemáticos. La resolución de un problema puede servir de contexto para la construcción de nuevos conocimientos y el desarrollo de otras capacidades, y no como tradicionalmente ha venido sucediendo en las clases de matemática, en las que la resolución de problemas se reducía solamente a la aplicación de conocimientos previos. Los contextos de los problemas pueden variar desde las experiencias familiares o escolares de los estudiantes a las aplicaciones científicas o del mundo laboral. Los problemas deberán integrar múltiples temas, lo cual implica que se ha de tomar como punto de partida lo que el estudiante ya sabe.

Los indicadores a evaluar en el momento de Formular estrategias de resolución de problemas son:

- Evalúa estrategias metacognitivas.
- Interpreta datos disponibles y/o implícitos.
- Interpreta situaciones problemáticas que involucran números y figuras geométricas.
- Elabora y aplica, la estrategia más adecuada para resolver un problema.
- Comprueba y generaliza resultados.
- Formula situaciones problemáticas que involucran números y figuras geométricas.

Por otro lado, el Ministerio de Educación (2010) precisa que ser competente matemáticamente supone tener habilidad para emplear los conocimientos de manera adecuada y aplicarlas a diversos contextos.

En este sentido es necesario que los estudiantes desarrollen las capacidades, conocimientos y actitudes matemáticas.

En el área de matemática, las capacidades involucran el proceso de razonamiento y demostración, comunicación matemática y resolución de problemas.

La participación de los docentes en desarrollo de las capacidades es importante, ya que ellos son los encargados de proponer situaciones que van a permitir a los estudiantes valorar los procesos matemáticos, poniendo en juego sus capacidades para observar, organizar datos, analizar, experimentar, etc, empleando diversos procedimientos al resolver un problema.

5.4 TIPOS DE CAPACIDADES

Según el Ministerio de Educación (2007), en el Diseño Curricular Básico de Educación Secundaria, por fines prácticos, se adoptaron la clasificación de las capacidades por su grado de complejidad, siendo éstas las capacidades fundamentales, las de área y las específicas.

El Ministerio de Educación (2007) nos dice lo siguiente acerca de los tipos de capacidades:

- **Capacidades fundamentales:** Se caracterizan por su alto grado de complejidad y porque está relacionadas con las grandes intencionalidades del currículo. Este tipo de capacidades forman redes de pensamiento que procuran el máximo desarrollo de las potencialidades de la persona. Estas capacidades son:
 - **Pensamiento creativo:** Es la capacidad para encontrar y proponer formas originales de actuación, superando las rutas preestablecidas. Es buscar siempre nuevas maneras de hacer las cosas.
 - **Pensamiento crítico:** Es la capacidad para actuar y conducirse con discernimiento y en forma reflexiva, elaborando conclusiones propias y en forma argumentativa.
 - **Solución de problemas:** Es la capacidad para encontrar respuestas alternativas adecuadas y oportunas ante una situación problemática.
 - **Toma de decisiones:** Es la capacidad para actuar entre una variedad de alternativas, por la más conveniente y oportuna, discriminando los riesgos de dicha opción y sin afectar a los demás.

- **Capacidades de área:** Se definen como enunciados que van a sintetizar los propósitos específicos de las áreas curriculares, las cuales van a fortalecer y desarrollar las capacidades fundamentales de la persona. Este tipo de capacidades suponen el manejo eficiente de destrezas. Las capacidades de área son las siguientes:

- Razonamiento y demostración
 - Comunicación matemática
 - Resolución de problemas
- **Capacidades específicas:** Son los procesos internos involucrados en cada una de las capacidades de área. La activación permanente de estos procesos hace que la capacidad de área se desarrolle con intensidad cada vez mayor hasta llegar al dominio de procedimientos que en sí, constituyen las capacidades fundamentales.

5.5 EVALUACIÓN DE LAS CAPACIDADES EN EL ÁREA DE MATEMÁTICA

Según el Ministerio de Educación (2007), las capacidades que debemos evaluar según el Diseño Curricular son: Razonamiento y demostración, la evaluación de la capacidad de razonamiento y demostración debe mostrar evidencias de que el estudiante pueda formular conjeturas sobre ejemplos que él haya manejado, que puedan desarrollar argumentos o que puedan tener nociones intuitivas sobre razonamientos proporcionales y relaciones espaciales.

La capacidad que tengan para razonar matemáticamente debe mostrar que el estudiante es capaz de:

- Utilizar el razonamiento inductivo para reconocer patrones y formular conjeturas.
- Utilizar el razonamiento para desarrollar plausibles de enunciados matemáticos.
- Utilizar el razonamiento proporcional y espacial para resolver problemas.
- Utilizar el razonamiento deductivo para verificar conclusiones.
- Analizar situaciones para determinar propiedades y estructuras comunes.
- Reconocer la naturaleza axiomática de la matemática.

Estos razonamientos resultan fundamentales para la matemática, sin embargo, no siempre pueden ser evaluados mediante respuestas en forma verbal o escrita, así mismo las técnicas deben evaluar específicamente el uso que los estudiantes hagan de los diferentes tipos de razonamiento.

Por ello la evaluación de la capacidad de razonamiento y demostración se puede lograr mediante:

- Razonamiento deductivo utilizando hechos conocidos.
- Análisis de una situación para hallar propiedades y estructuras comunes.

- Razonamiento espacial.
- Razonamiento deductivo y desarrollo de un argumento plausible.
- Razonamiento proporcional.
- Reconocer la naturaleza axiomática de la matemática.

Según el Ministerio de Educación (2007) las capacidades presentan las siguientes características:

- Transferencia: las capacidades de las personas pueden ser empleadas en diversas situaciones y contexto, y no sólo en una situación particular.
- Relatividad: esto quiere decir que se pueden alcanzar diferentes grados de desarrollo de una capacidad y que ésta se irá perfeccionando con la práctica.
- Versatilidad: las capacidades se pueden adaptar a situaciones diversas y cambiantes; es decir, no se ajustan a un patrón único de actuación. Su manejo depende de la persona que las utiliza.
- Perdurabilidad: la capacidad se mantiene un tiempo sostenido y se constituye en una especie de talento o “hábito mental” que forma parte de la estructura cognitiva de la persona.
- Complejidad: las capacidades incluyen una serie de operaciones de distinto grado de interrelación entre ellos.

5.6 RESOLUCION DE PROBLEMAS

Lo que parece estar fuera de toda duda es que resolver un problema va más allá de hacer una operación y encontrar un resultado, es algo más que ejecutar un algoritmo, tiene que ver más con hacer preguntas relacionados con la sinterización de un problema real, o bien con la construcción de nuevos objetos matemáticos, y responder a esas preguntas. Lo anterior indica ya que vamos a encontrarnos con dos tipos de problema: Los que surgen del interior de la propia disciplina y los que provienen del mundo exterior, de la vida real. Chamorro (2003).

La resolución de problemas es un proceso mediante el cual los alumnos combinan principios previamente adquiridos para obtener un nuevo principio, será aplicado nuevamente en otra situación problemática. En sí, los resultados en la resolución de un problema ayudan a mejorar la capacidad de las personas ya que obtienen un principio de orden superior que se integra a sus estructuras cognitivas. Gagne (1990).

Por lo descrito se define que la resolución de problemas es encontrar una vía de solución donde no existía vía alguna, y poder así superar un obstáculo para salir de la dificultad, naciendo desde una propuesta y decisión firme.

5.7 ETAPAS DE LA RESOLUCION DE PROBLEMAS

Según Hayes (2013), define las siguientes etapas:

1. Darse cuenta del problema, de que existe una discrepancia entre lo que se desea y lo que se tiene.
2. Especificación del problema, se trabaja una descripción más precisa del problema.
3. Análisis del problema, se analizan las partes del problema y se aísla la información relevante.
4. Generación de la solución, se consideran varias alternativas posibles.
5. Revisión de la solución, se evalúan las posibles soluciones.
6. Selección de la solución, se escoge aquélla que tenga mayor probabilidad de éxito.
7. Instrumentación de la solución, se implementa la solución.
8. Nueva revisión de la solución, de ser necesario.

Es de hacer notar que las etapas se aplican usualmente a problemas aritméticos y algebraicos, pero también pueden aplicarse a muchos otros tipos de problemas no necesariamente relacionados con disciplinas académicas. Por su parte, Polya (1984) señala que un problema puede resolverse correctamente si se siguen los siguientes pasos:

- Comprender el problema.
- Concebir un plan para llegar a la solución.
- Ejecutar el plan.
- Verificar el procedimiento.
- Comprobar los resultados.

Para Hayes (2013) resolver un problema implica:

- Comprender el problema, lo que significa saber reconocer un problema, apropiarse de la situación.
- Seleccionar el procedimiento adecuado a la naturaleza y condición del problema, lo cual implica seleccionar estrategias y formular conjeturas sobre las posibles soluciones.
- Hallar las soluciones y evaluar la pertinencia de las respuestas.
- Tener confianza en su propia capacidad para resolver problemas.

De acuerdo a lo citado por los anteriores antes mencionados se puede decir que la resolución de los problemas es un conjunto de procedimientos que utiliza el alumno para afrontar un problema y conseguir una solución satisfactoria. Cabe resaltar que no siempre se sigue los procedimientos indicados en todas sus etapas y en su orden correlativo y se toma atajos de los pasos para la resolución de problemas.

5.8 VENTAJAS DE LA RESOLUCION DE PROBLEMAS

- El alumno aprende a desarrollar la capacidad de a ofrecer soluciones a problemas reales.
- El alumno toma decisiones y adquiere estrategias para poder resolver problemas.
- Se obtiene conocimientos para aprender a ordenar datos, ejecutar planes y encontrar el adecuado para cada situación.
- Mayor conocimiento e información
- Mejor comprensión de la decisión.
- Facilita el aprendizaje en forma colaborativa tomando responsabilidad, no solo por el aprendizaje individual, sino que también por el colectivo.
- Aumenta el sentido de responsabilidad y el rango de habilidades necesarias.

5.9 DESVENTAJAS DE LA RESOLUCION DE PROBLEMAS

- Un problema puede resultar muy difícil por su tamaño, por tener demasiados elementos que lo hacen enrevesado y oscuro.
- Puede producir un nivel de ansiedad constante que interfiere con el aprendizaje.
- Cuando el alumno se encuentra ante su primera situación problemática se incrementa su actitud defensiva ante esta situación.
- El desequilibrio que provoca la situación problemática en el alumno es muy grande y no es capaz de asimilarlo.

5.10 CLASIFICACION DE LA RESOLUCION DE PROBLEMAS

Existen diversas formas para resolver un problema, tales como:

Según, Polya (1984), indica las siguientes pautas:

- **Entender el Problema:** Identificar qué información se conoce y cual se requiere.
- **Idear un Plan:** Busca conexiones entre la información dada y lo conocido. Por ejemplo, ver si la información se adecua a un principio general, algoritmo o si el problema es análogo a un problema más familiar que podría proporcionar los elementos para solucionarlo.
- **Ejecutar el plan:** Una vez que ha sido formulado el plan, realizarlo, revisarlo para asegurarse que cada paso está incluido y hecho de manera correcta.
- **Mirar hacia atrás, revisar el problema y su solución:** Se procede a verificar el resultado y los razonamientos con las siguientes preguntas:

¿Es tu solución correcta?, ¿Tu respuesta satisface lo establecido en el problema?

¿Puedes ver como extender tu solución a un caso general?

Así mismo Schoenfeld (1985), inspirado en las ideas de Polya, diseña uno de los modelos más completos, sobre todo en estrategias heurísticas. Se basa en una observación minuciosa del proceso de resolución de problemas por sujetos reales y, a posteriori, construye bloques de conductas más o menos homogéneas, que se dan en un periodo de

tiempo, y así califica los bloques de modo que especifiquen su función en la globalidad del proceso.

Distingue cuatro fases: Análisis, Exploración, Ejecución y Comprobación.

Además, Schoenfeld plantea una serie de creencias sobre la matemática que tiene el estudiante:

- Los problemas matemáticos tienen una y solo una respuesta correcta.
- Existe una única manera correcta para resolver cualquier problema, usualmente es la regla que el profesor dio en la clase.
- Los estudiantes corrientes no pueden esperar entender matemáticas, simplemente esperan memorizarla y aplicarla cuando la hayan aprendido mecánicamente.
- La Matemática es una actividad solitaria realizada por individuos en aislamiento, no hay nada de trabajo en grupo.
- Los estudiantes que han entendido las matemáticas que han estudiado podrán resolver cualquier problema que se les asigne en cinco minutos o menos.
- Las matemáticas aprendidas en la escuela tienen poco o nada que ver con el mundo real.

Para concluir este tema consideramos que sería importante, aplicar estas teorías en el ámbito educativo, pues permiten un mejor razonamiento y aprendizaje tanto para los alumnos como para los docentes.

5.11 FACTORES QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS

Hasta el momento, sin embargo, no hay ningún marco explicativo completo sobre cómo se interrelacionan los variados aspectos del pensamiento matemático. En este contexto, parece haber un acuerdo general sobre la importancia de estos cinco aspectos Schoenfeld (2015):

- a) El conocimiento de base
- b) Las estrategias de resolución de problemas
- c) Los aspectos metacognitivos

d) Los aspectos afectivos y el sistema de creencias

e) La comunidad de práctica.

5.12 IMPORTANCIA DE LA RESOLUCION DE PROBLEMAS CON MATEMATICAS

Medina (2000), cita los diferentes documentos en donde se destaca la importancia de considerar la resolución de problemas como el eje central de las matemáticas escolares y se promueve el desarrollo de estudios e investigaciones relacionados con la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Se propone la resolución de problemas como una actividad fundamental que los estudiantes deben realizar de manera individual y colectiva, pues propicia un ambiente para lograr un aprendizaje significativo que implica la intervención de otros procesos de pensamiento como son: la búsqueda de conexiones, el empleo de distintas representaciones, la necesidad de justificar los pasos dados en la solución de un problema y comunicar los resultados obtenidos.

Gonzales (2009), nos dice que la resolución de problemas es importante por lo siguiente:

Valor instrumental: aprendizaje de contenidos relevantes del área. La resolución de problemas es una actividad de rendimiento y aplicación de los conocimientos y las técnicas trabajadas en clases y a la vez de acreditación de las técnicas aprendidas.

Valor unitario o funcional: unidad- aplicación en la vida, en el trabajo etc., lo que conduce a una comprensión más completa, ajustada y efectiva de la realidad involucrada.

Valor formativo: proceso de pensamiento que ejercita la mente en las cualidades propias de las matemáticas, hundiendo sus raíces en el conocimiento matemático, desarrolla aspectos internos como el esfuerzo y la concentración, el interés o el uso por aceptar retos, y es fundamental para seguir aprendiendo, puesto que: favorece que los estudiantes puedan explotar, acomodarse a nuevas condiciones y crear conocimientos nuevos a lo largo de toda su vida.

Con la resolución de problemas “bien elegidos” adecuados al nivel (ni por encima, ni por debajo) motivantes (que inciten a experimentar y fomenten el gusto por la investigación y el descubrimiento) accesibles (grado de dificultad apreciable y suficiente, pero sin hacer un posible el éxito), se promueve un aprendizaje relevante de calidad con el que los alumnos conocen las matemáticas, aprenden a pensar matemáticamente y experimentan su potencia y utilidades.

CAPITULO VI: ESTRATEGIAS COGNITIVAS EN LA RESOLUCION DE PROBLEMAS

Un gran descubrimiento resuelve un gran problema, pero en la solución de todo problema, hay un gran descubrimiento. El problema que se plantea puede ser modesto; pero si pone a prueba la curiosidad que induce a poner en juego las facultades inventivas, si se resuelve por propios medios, se puede experimentar el encanto del descubrimiento y el goce del triunfo. Polya (1984).

Las estrategias que se utilizan para enfrentar y resolver problemas son procedimientos cognitivos que se usan de manera intencional para realizar tareas que de ninguna manera podrían reducirse a secuencias automatizadas. Estos procedimientos requieren capacidades para la planificación y el control de las acciones, al mismo tiempo que capacidad de reflexionar sobre lo hecho.

Más allá de la intencionalidad del docente, es sabido que en todo proceso de resolución de problemas se encuentran involucradas ciertas capacidades de tipo genéricas (cognitivas y motivacionales), tales como: Pozo (1995).

- Identificar qué es lo que se busca,
- Concentrarse en la búsqueda de soluciones,
- Aceptar otros puntos de vista y modificar estrategias,
- Recuperar saberes para la resolución del problema,
- Organizar, planificar y gestionar las acciones,
- Validar las respuestas y los procedimientos puesto que la solución de un problema no es una receta a seguir ni una sucesión de pasos secuenciados,
- Animarse a buscar soluciones a riesgo de equivocarse

En la escuela se estimula diferentes tipos de capacidades cognitivas como son la analítica, la creativa y la práctica, y se manifiesta de la siguiente manera:

- Enseñamos y evaluamos las capacidades analíticas cuando pretendemos que los alumnos comparen, contrasten, analicen, argumenten, critiquen.
- Enseñamos y evaluamos las capacidades creativas cuando pretendemos que los alumnos elaboren, inventen, imaginen, diseñen.

- Enseñamos y evaluamos las capacidades prácticas cuando pretendemos que los alumnos apliquen, manipulen, pongan en práctica, demuestren.

A todo esto, vemos que lo más importante en la enseñanza es lograr que los alumnos deben aprender por medio del razonamiento analítico, creativo, y practico; No existe una única forma correcta de enseñar o de aprender. Stemberg (1999).

Partiendo de esta idea, es posible decir que el docente tiene en sus manos la maravillosa tarea de despertar la curiosidad de sus estudiantes a través del planteamiento de problemas matemáticos. Para ello, es importante que le presente a sus estudiantes situaciones variadas y que estimulen la reflexión, pero también es necesario que les proporcione las herramientas y recursos que los anime a descubrir por sí mismos las soluciones a los problemas presentados.

En el proceso de resolución de problemas hay capacidades genéricas vinculadas con el procesamiento de la información. Al definir, plantear y resolver el problema, se activan estrategias cognitivas vinculadas con la búsqueda, selección, adquisición, interpretación, análisis y comunicación de la información, además al resolver un problema implica tomar decisiones y poner en marcha procedimientos y/o estrategias tales como, experimentación, ensayo y error, con esto podemos decir que la solución de problemas no siempre es lineal. Pozo (1995).

Otro de los autores citados en el presente trabajo, nos manifiesta que, el manejo de estrategias cognitivas es importante para resolver un problema, para planear, monitorear, regular o controlar el proceso mental de sí mismo, hace parte fundamental en el proceso de resolución de problemas; es decir, no basta con tener los conocimientos declarativos claros y estrategias cognitivas acordes para realizar el proceso de resolución de problemas, sino que es inminentemente necesario poner en práctica la planeación, el monitoreo y la comprobación de resultados con el fin de resolver diferentes problemas contextualizados dentro del área de matemática o fuera de ella. Schoenfeld (1985).

Por lo tanto, se puede decir que surge la necesidad de desarrollar en estudiantes (escolares y universitarios) la función psicológica superior de solución de problemas mediante procesos de pensamiento productivo, de estrategias cognitivas en juegos matemáticos y de construcción de nuevas coordinaciones cognitivas en la resolución de conflictos sobre hechos y conceptos sociales.

CONCLUSIONES

Luego de haber leído en los aportes de los diversos estudiosos citados a lo largo de esta monografía, a continuación, daré las siguientes conclusiones desde mi punto de vista como docente y alumno a la vez.

- En la actualidad en el Perú se ha podido identificar la baja calidad de educación en los estudiantes, los cuales generan cierta dificultad en el desarrollo integral de las personas.
- Una educación de calidad, comienza a partir de una enseñanza basada en un mecanismo en el cual comprende alcanzar ciertos objetivos a través de estrategias de aprendizaje.
- El rol del docente en los colegios es de vital importancia para que el aprendizaje en los alumnos sea eficaz, para la cual el docente deberá recurrir a ciertas estrategias de enseñanza basada en los principios fundamentales descritas en esta monografía.
- El aprendizaje en los estudiantes no ocurre solo mediante la recopilación de información, sino mediante su interpretación que pueda tener en el proceso de enseñanza en las escuelas, es por eso que el docente deberá apoyar al alumno a construir estrategias cognitivas para el desarrollo de problemas en las tareas académicas.
- Las estrategias cognitivas son destrezas de manejo de sí mismo que el alumno adquiere, presumiblemente durante un periodo de varios años, para gobernar su propio proceso de atender, aprender, pensar y resolver problemas, además implican siempre manipulación directa de la información que se recibe y reflejan principalmente los procesos mentales de elaboración, organización y repetición de la información

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ausubel, D. (1980). *Psicología Educativa: un punto de vista cognoscitivo*. Ciudad de México, México: Trillas.
- Arredondo, M. (1989). *El liderazgo de la calidad total*. Madrid, España: Escuela española.
- Baquero, R. (1996). *Vigotsky y el aprendizaje escolar*. Buenos Aires, Argentina: Aique Grupo Editor.
- Carena, J.C. (1992). *Psicología del aprendizaje*. Rosario, Argentina: Apis.
- Chadwick, C. (1996). Estrategias cognitivas y afectivas de aprendizaje. *Revista Latinoamericana de Psicología*, (1), 1-32.
- Chamorro, A. (2003). *Didáctica de las Matemáticas*. Madrid, España: Pearson Educación S.A.
- Coll, C. (1997). *¿Que es el constructivismo?*. Buenos Aires, Argentina: Magisterio Rio de la Plata.
- Coll, C. (2010). *Desarrollo, aprendizaje y enseñanza en la Educación Secundaria*. Barcelona, España: Graó.
- Fondep (2016). *Educación básica en el Perú y situación actual*. Recuperado de <http://www.fondep.gob.pe/educacion-basica-en-el-peru-situacion-actual-y-propuestas-de-politica/>.
- Gagné, R. (1990). *La Planificación de la Enseñanza*. Ciudad de México, México: Editorial Trillas.
- Galeano, S. (2012). *El Docente, la enseñanza y su formación ética* [Mensaje en un blog]. Recuperado de <http://www.monografias.com/trabajos69/docente-enseanza-formacion-etica/docente-enseanza-formacion-etica.shtml>
- Gonzales, A. (2008). *Variables instruccionales que influyen en los procesos cognitivos durante la lectura*. Hillsdale, Estados Unidos: CL&E.
- Gonzales, A. (2008), *La Conciencia Ambiental como Herramienta para la Educación Ambiental*. Universidad de Córdoba Colombia. Recuperado de http://www.mapama.gob.es/es/ceneam/articulos-de-opinion/2008_11gomera1_tcm30-163624.pdf

- Gonzales, M (2009). Teorías del aprendizaje. *Fondo de Cultura Económica*, (1), 10 - 12.
- Hayes, A. (2013). *Etapas de la resolución de problemas* [Mensaje en un blog]. Recuperado de <http://www.conocimientosweb.net/descargas/article185.html>
- Inei (2017), *Informe de Empleo. Instituto Nacional de Estadística e informática*. Recuperado de <https://www.inei.gob.pe/biblioteca-virtual/boletines/informe-de-empleo/1/>
- Marveya, E., y Villalobos, P. (2002). *Didáctica Integrativa y El Proceso De Aprendizaje*. Ciudad de México, México: Trillas.
- Mayer, V. (2002). *Psicología de la Educación y El aprendizaje de las áreas de conocimiento*. Madrid, España. Pearson Educación
- Medina, A. (2010). Educación básica en el Perú: situación actual y propuestas de política. *Fondo Nacional de Desarrollo de la Educación Peruana*. Recuperado de <http://www.fondep.gob.pe/educacion-basica-en-el-peru-situacion-actual-y-propuestas-de-politica/>
- Medina, J. (2000). *Problemas epistemológicos de las teorías del aprendizaje en su transferencia a la educación*. Buenos Aires, Argentina: Fundación EPPEC.
- Minedu (2013), *Ley General de Educación. Ministerio de Educación del Perú*. Recuperado de http://www.minedu.gob.pe/p/ley_general_de_educacion_28044.pdf
- Ministerio De Educación, (2007). *Evaluación en el Área de Matemática. Ministerio de Educación*. Recuperado de <http://www.minedu.gob.pe/DeInteres/pdf/documentos-secundaria-matematica-vii.pdf>
- Ministerio De Educación, (2010). *Diseño Curricular Nacional de la Educación Básica Regular. Ministerio de Educación*. Recuperado de www.minedu.gob.pe/DeInteres/xtras/download.php?link=dcn_2009.pdf
- Miranda, S. (2009). *La Educación Peruana en el contexto PISA*. Lima, Perú: Grupo Santillana.
- Moore, T. (1987). *Introducción a la Filosofía de la Educación*. Lima, Perú: Trillas.

- Parra, B. (1999). Concepciones de Resolución de Problemas. *Revista de Educación Matemática*. (1), 5-8.
- Peñalosa, E. (2009). *Estrategias Docentes Con Tecnología*. Galicia – España: Addison-Wesley
- Plancad (1998). *Ministerio de Educación. Separatas de Trabajo*. Recuperado de <http://www.une.edu.pe/docentesune/jjhoncon/Descargas/ManualPLANCADSec1999.pdf>
- Polya, G. (1984). *Cómo plantear y resolver problemas*. Ciudad de México, México: Trillas.
- Pozo, A. (2006) *Evaluación y fomento del desarrollo intelectual en la enseñanza de ciencias, artes y técnicas*. Ciudad de México, México: Porrúa-Conacytunam.
- Pozo, J. (1995). Aprendizaje de Estrategias para la solución de problemas en ciencias. *Revista Alambique*, 10-11.
- Rencher, G. (2002). *Teorías Cognitivas del Aprendizaje* [Mensaje en un blog]. Recuperado de <https://mundogestalt.com/teorias-cognitivas-del-aprendizaje/>
- Román, J. (1990). Procedimientos de entrenamiento en estrategias de aprendizaje. *Intervención clínica y educativa en el ámbito escolar*, 95-117.
- Santalo, L. (1994). *La enseñanza de las matemáticas en la educación intermedia*. Madrid, España: Rialp.
- Schoenfeld, A. (2015) Una propuesta a considerar en el aprendizaje de las matemáticas. *Educación Matemática*. 4 (2), 120-131
- Schoenfeld, A. (1985). *Resolución de Problemas Matemáticos*. New York, Estados Unidos: Academic Press.
- Sincero, S. (2016). *Teoría cognitiva del aprendizaje* [Mensaje en un blog]. Recuperado de <https://explorable.com/es/teoria-cognitiva-del-aprendizaje>
- Stemmer, R. (1999). *Estilos de Pensamiento*. Barcelona, España: Ediciones Paidós.

- Weinstein, C., Powdrill, L., Husman, R., Roska, L., y Dierking, D. (1998). Aprendizaje estratégico: un modelo conceptual, instruccional y de evaluación. *Evaluación y fomento del desarrollo intelectual en la enseñanza de ciencias, artes y técnicas*. 197-228.
- Weinstein, C., y Mayer (1986). La enseñanza de estrategias de aprendizaje. *Manual de investigación sobre la enseñanza*, (30), 315-327
- Zerpa, M. (2015), *Investigación Educativa en el Hacer Docente*. Universidad Zulia de Venezuela. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/761/76102315.pdf>
- Zuñiga, M. (1997), *Interculturalidad y Educación en el Perú*. *Foro Educativo*. Recuperado de <http://macareo.pucp.edu.pe/~jansion/Publicaciones/Intercul.htm>

SESION DE APRENDIZAJE

TEOREMA DE PITAGORAS

I. DATOS GENERALES

- 1.1. **ÁREA** : MATEMÁTICA
- 1.2. **GRADO/SECCIÓN** : 3 ero
- 1.3. **DURACIÓN** : 02 horas pedagógicas
- 1.4. **DOCENTE** : Maza Quezada Marilyn Giovana

II. TEMA TRANSVERSAL:

“Aplicación de Estrategias Cognitivas para Resolución de problemas con Teorema de Pitágoras”

III. INTEGRACIÓN DE LOS APRENDIZAJES:

Competencia	Capacidad	Conocimiento	Indicador
Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización.	<ul style="list-style-type: none">- Matematiza situaciones.- Comunica y representa ideas matemáticas.- Razona y argumenta generando ideas matemáticas.	Teorema de Pitágoras	<ul style="list-style-type: none">- Demuestra el Teorema de Pitágoras.- Aplica el Teorema de Pitágoras en la resolución de problemas.

IV. VALORES Y ACTITUDES:

Valor	Actitud	Indicador	Instrumento
Cooperación	Muestra rigurosidad para representar resultados, plantear argumentos y comunicar resultados.	Participa activamente y coopera con sus compañeros en la realización del trabajo.	Registro de seguimiento de actitudes.

V. ACTIVIDADES Y ESTRATEGIAS

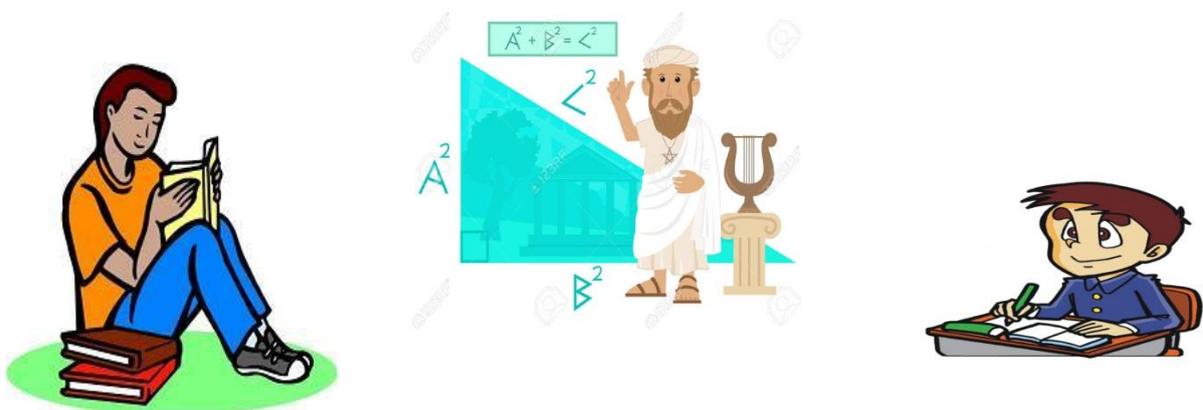
Momentos	Procesos	Estrategias de Aprendizaje	Recursos y Materiales	Tiempo
INICIO	Motivación	<ul style="list-style-type: none"> - Se inicia con la presentación de la lectura "La Herencia". - El profesor hace un recojo de saberes previos a través de la dinámica presentada en la lectura "La Herencia" - Se les propone a los alumnos para despertar su interés, que formen triángulos rectángulos con tres cartulinas cuadradas de diferentes colores (indicando los vértices, los lados del triángulo rectángulo) 	<p>Hoja de lectura</p> <p>Limpia tipo</p> <p>Cuadrados de cartulina de diferentes colores</p>	20 min
	Recuperación de Saberes Previos	<ul style="list-style-type: none"> - El profesor realiza una serie de preguntas a los alumnos: ¿Qué lados conforman los catetos del triángulo rectángulo? ¿Podría el lado C ser un cateto? ¿Qué lado forma la hipotenusa? ¿Cuál es la medida del cateto a, b y la hipotenusa? ¿Cuál es el área de los cuadrados amarillo, rojo y azul? ¿Qué observas si sumas las áreas de los cuadrados, amarillo y rojo? 	<p>Cartulina</p> <p>Plumones</p> <p>Tijera</p>	
	Conflicto Cognitivo	<ul style="list-style-type: none"> - El docente luego de haber escuchado las intervenciones de los alumnos concluye lo siguiente: "a" y "b" porque ya no sería un triángulo rectángulo. $a^2 = 6^2 = 36$ $b^2 = 8^2 = 64$ $c^2 = 10^2 = 100$ $36+64= 100$ $a^2 + b^2 = c^2$ <ul style="list-style-type: none"> - Obtenemos el cuadrado de la hipotenusa - ¿Cuál es la conclusión que podemos llegar? <p>A continuación, sobre las conclusiones:</p> $c^2 = a^2 + b^2$	<p>separatas</p> <p>Tizas</p>	

PROCESO	<p>Construcción del Aprendizaje</p> <p>Aplicación de lo aprendido</p>	<ul style="list-style-type: none"> - El docente explica la definición del Teorema de Pitágoras formalmente: "En un triángulo rectángulo el cuadrado de la hipotenusa es igual a la suma de los catetos". <li style="text-align: center;">$c^2 = a^2 + b^2$ - Luego se deduce las siguientes igualdades: $a^2 = c^2 - b^2$ $b^2 = c^2 - a^2$ $c^2 = a^2 + b^2$ - Con la participación de los estudiantes analizan los ejercicios planteados y resuelven. - Los estudiantes forman grupos de 3 integrantes como máximo - Se hace entrega de una guía de trabajo. - El docente monitoreara el desarrollo de la práctica por los alumnos en forma grupal. - Sustentan los ejercicios en la pizarra. - El profesor solicita a los estudiantes intervenir activamente en la pizarra. 	<p>Lápiz</p> <p>Borrador</p> <p>Plumones</p> <p>Impreso</p> <p>Tizas</p>	60 min
SALIDA	Transferencia de reflexión	<ul style="list-style-type: none"> - El docente explicará a los alumnos algunos ejercicios de la cual tuvieron dificultades de la guía de trabajo. - El alumno consolidará su aprendizaje mediante la auto evaluación analizando sus conocimientos: ¿Qué sabía yo antes al respecto? ¿Qué sé yo ahora? ¿Cómo lo aprendí? ¿Para qué me sirve lo aprendido? ¿Qué me falta aprender y como lo lograría? 	Ficha de meta cognición	10 min

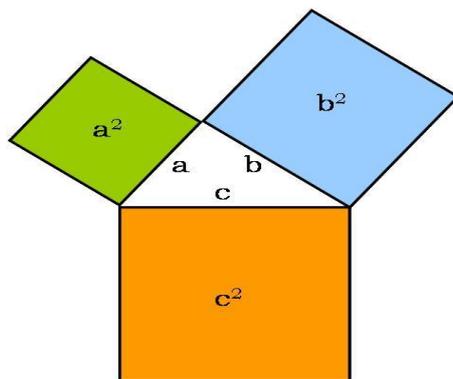
VI. MATRIZ DE EVALUACIÓN

Competencia	Capacidad Priorizada	Indicador	Instrumento
Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización.	<ul style="list-style-type: none"> • Matematiza situaciones. • Comunica y representa ideas matemáticas. • Razona y argumenta generando ideas matemáticas. 	Demuestra y Resuelve problemas de triángulos rectángulos aplicando el Teorema de Pitágoras.	<ul style="list-style-type: none"> • Guía de observación • Lista de cotejos

LA HERENCIA



En la ciudad de Santa un hacendado decide dejar como herencia sus corrales (terrenos de cultivo) a sus tres hijos, al mayor le dieron el corral más grande, al segundo el corral mediano y al último el corral pequeño. Lo curioso es que estos corrales están distribuidos de tal manera que forman un triángulo rectángulo, de esta manera:



LISTA DE COTEJO

ACTIVIDAD: Teorema de Pitágoras
 DOCENTE: Maza Quezada Marilyn

GRADO: 3^{er}o Secundaria

Leyenda: No manifiesta: 0
 Casi siempre: 3

A veces: 2
 Siempre: 4

Cuando se le pide: 1

N°	Apellidos y Nombres	Actividades					Total 100%
		Demuestra el interés por el trabajo académico. 20%	Identifica estrategias para aplicar estrategias para el Teorema de Pitágoras. 20%	Aplica la definición del Teorema de Pitágoras 20%	Muestra interés en el grupo de trabajo 20%	Aplica estrategia de resolución de problemas de su vida cotidiana. 20%	
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							

FICHA DE METACOGNICIÓN

NOMBRE: **FECHA:**

GRADO:.....

INSTRUCCIÓN: Analiza las interrogantes, luego responde con claridad:

¿Qué sabía yo antes al respecto?	¿Qué sé yo ahora?	¿Cómo lo aprendí?	¿Para qué me sirve lo aprendido?

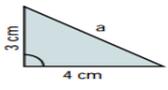
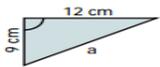
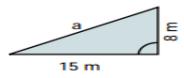
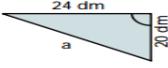
GUIA DE TRABAJO

NOMBRE: FECHA:.....
 GRADO:.....

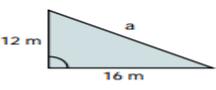
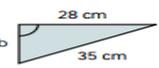
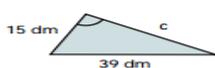
INSTRUCCIÓN: Identifica y resuelve de manera ordenada y precisa los siguientes ejercicios de triángulos aplicando el teorema de Pitágoras

1. Calcular la hipotenusa de los siguientes triángulos rectángulos, siguiendo el ejemplo formula dada.

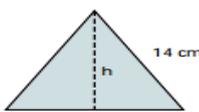
$$a = \sqrt{b^2 + c^2}$$

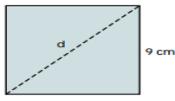
 <p style="text-align: center;">$a = \sqrt{3^2 + 4^2}$</p> <p style="text-align: center;">$a = 5 \text{ cm}$</p>	 <p style="text-align: center;">$a =$ _____</p>
 <p style="text-align: center;">$a =$ _____</p>	 <p style="text-align: center;">$a =$ _____</p>

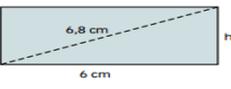
2. Calcular en cada triángulo rectángulo el lado que falta escribiendo su desarrollo en el espacio otorgado.

 <p style="text-align: center;">$a =$ _____</p>	 <p style="text-align: center;">$b =$ _____</p>	 <p style="text-align: center;">$c =$ _____</p>
---	---	---

3. Las siguientes situaciones que involucran área y perímetro de triángulos, utilizando el teorema de Pitágoras y escribiendo su desarrollo respectivo.

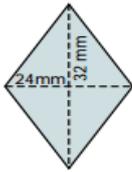
a)  ¿Cuál es el perímetro y área del triángulo equilátero de 14 cm de lado?
 R=

b)  ¿Cuál es la diagonal de un cuadrado de 9 cm de lado?
 R=

c)  ¿Cuál la altura de un rectángulo cuya diagonal mide 6,8 cm y la base 6 cm?
 R=

¿Cuál es el perímetro y área de un rectángulo cuya diagonal mide 6,8 cm y la base 6 cm?

d)



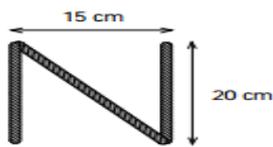
¿Cuál es la medida del lado de un rombo cuyas diagonales miden 32 mm y 24 mm?

R=

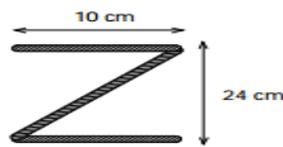
¿Cuál es el perímetro y área de un rombo cuyas diagonales miden 32 mm y 24 mm?

R=

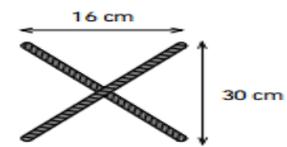
4. Calcular los centímetros de cuerda que se necesitan para formar las letras N, Z y X de las siguientes dimensiones utilizando el teorema de Pitágoras.



Se necesitan ____ cm.



Se necesitan ____ cm.



Se necesitan ____ cm.

5. Determinar si las medidas de los siguientes triángulos rectángulos corresponden al teorema de Pitágoras utilizando la fórmula correspondiente.

<p>1)</p>	<p>2)</p>	<p>3)</p>
-----------	-----------	-----------