

INSTITUTO PEDAGÓGICO NACIONAL MONTECRISTO

Programa de Bachillerato



Diseño de Investigación Acción

MEJORA DE LA PRÁCTICA PEDAGÓGICA A PARTIR DE LA APLICACIÓN DE SESIONES DE APRENDIZAJE PARA DESARROLLAR LA CAPACIDAD DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS UTILIZANDO LAS RUTAS DE APRENDIZAJE EN ENTORNO DE TRABAJO COOPERATIVO EN EL ÁREA DE MATEMÁTICA, EN LOS ESTUDIANTES DE SEGUNDO GRADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA, DE LA I.E.P G. “MADRE ADMIRABLE” DEL DISTRITO DE EL AGUSTINO-UGEL 07.

Teodora Ana, MARCELO MAGUIÑA

Miguel Ángel, MIRANDA RODRIGUEZ

Adrián, SEDANO DE LA CRUZ

LIMA – 2013

SUMARIO

INTRODUCCIÓN

1. CARACTERIZACIÓN DE LA PRÁCTICA PEDAGÓGICA

1.1. Descripción del Contexto

1.2. Fundamentación del Problema

2. SUSTENTO TEÓRICO REFERENCIAL

2.1. (Teorías que caracterizan a sus estudiantes)

2.2 Etapas de la Resolución de Problemas

2.2.1 Según Polya

- a. Comprender el Problema.
- b. Trazar un Plan
- c. Ejecución del Plan
- d. Comprobar los Resultados

2.2.2 Según Richard Mayer

- a. Traducción
- b. Solución
- c. Conocimiento estratégico
- d. Conocimiento Operativo

2.2.3. Según Wallas

- a. Preparación
- b. Incubación
- c. Iluminación
- d. Verificación

2.2.4 Según Joaquín Palacios Peña

- a. Familiarización con el problema o la actividad
- b. Incubación de la idea de solución
- c. Modelación del mensaje propuesto en el problema
- d. Realización
- e. Vista retrospectiva y perspectiva

2.2.5 Según Selveratnam

- a. Manejo de datos
- b. ¿Cómo empezar?
- c. ¿Como proseguir?

2.3 El Aprendizaje Cooperativo

2.3.1 Concepto

2.3.2 Las estrategias de aprendizaje cooperativo

- a. El rompecabezas
- b. La cooperación guiada
- c. El desempeño de roles o Role – playing.
- e. El estudio de casos

2.3.3 Las condiciones para el aprendizaje cooperativo

- a. La interdependencia positiva
- b. La interacción cara a cara
- c. La responsabilidad y valoración personal
- d. Habilidades interpersonales y manejo de grupos pequeños
- e. Procesamiento en grupo
- f. Establecimiento del grupo cooperativo
- g. Tipos de grupos cooperativos

2.3.4 Técnicas y Recursos del Aprendizaje

Cooperativo a. La técnica de lluvia de ideas b. El mapa conceptual

- c. La red conceptual
- d. Los mapas semánticos
- e. El resumen
- f. La ficha de contenido
- g. El subrayado
- h. La elaboración de textos
- i. La composición de textos
- j. Las ilustraciones

2.4 Las rutas de aprendizaje

- 2.4.1. Definición
- 2.4.2. Elementos claves en las rutas de aprendizaje
- 2.4.3. Aprender a aprender matemática
- 2.4.4. La resolución de problemas como práctica pedagógica en la escuela
- 2.4.5 El enfoque centrado en la resolución de problemas
- 2.4.6. Objetivos del enfoque centrado en la resolución de problemas
- 2.4.7 Desarrollo de actitudes en el enfoque centrado en la resolución de problemas
- 2.4.8 Enseñar matemática resolviendo situaciones problemáticas
- 2.4.9 fases de resolución de problemas
- 2.4.10.- competencias, capacidades
 - a. Competencia matemática
 - b. Capacidades matemáticas

3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

- 3.1. Objetivos.....
- 3.1.1 General.....
- 3.1.1 Específicos.....
- 3.2. Hipótesis de acción
- 3.3. Instrumentos

4. LA PRÁCTICA PEDAGÓGICA ALTERNATIVA

4.1. Reconstrucción de la práctica pedagógica

4.1.1. Fundamentación de la propuesta

4.1.2. Plan de acciones.....

4.1.3. Evaluación y seguimiento del Plan de acciones.....

5. LECCIONES APRENDIDAS

ANEXOS

- Árbol de problemas
- Árbol de objetivos
- Modelos de instrumentos
- Propuesta de mejora

1. CARACTERIZACIÓN DE LA PRÁCTICA PEDAGÓGICA

1.1 DESCRICION DEL CONTEXTO

Nuestra práctica pedagógica se desarrolla en el distrito de El Agustino, el cual se caracteriza por tener una extensión de 1,5 Km, con una altitud de 133m sobre el nivel del mar, además ofrece un clima variado con alta humedad atmosférica, constante nubosidad y lluvias escasas durante el invierno. Cuenta una población de 5 000 habitantes según censo del 2007.

Las actividades económicas que se desarrollan están principalmente en el comercio ambulatorio, en la industria metal mecánica, la construcción y el reciclaje entre otras.

La mayoría de pobladores de la zona son de origen andino y selvático, sus casas son multifamiliares y hay una constante demanda por el alquiler de habitaciones, estos mismos pobladores se caracterizan por ser emprendedores y tener ganas de sobresalir, pocos de ellos tienen estudios técnicos y universitarios los cual los obliga a ejercer trabajos como operarios o comerciantes, así como también se observa un grupo de pobladores progresistas que han logrado consolidar sus medianas empresas y tienen capacidad de gasto.

En el distrito de El Agustino también se observa un alto índice de incidencia de actos delincuenciales como el pandillaje, las barras bravas, agrupaciones criminales, la comercialización de sustancias tóxicas como la cocaína, marihuana así como también en la venta clandestina de autopartes robadas.

La Institución Educativa Parroquial Gratuito “Madre Admirable”-UGEL 07, se encuentra ubicada en el distrito de El Agustino, tiene 50 años brindando servicios educativos en los niveles de Inicial, Primaria, Secundaria y la modalidad de Especial, atendiendo

actualmente a una población de 1300 estudiantes, en el turno mañana, 1200 en la tarde y 600 en el turno noche.

Posee una infraestructura adecuada a las labores educativas: el nivel Inicial cuenta con 8 aulas, patio regular y servicios higiénicos; el nivel Primaria tiene 15 aulas, Dirección, Sub.-Dirección, biblioteca implementada, 15 servicios higiénicos cada uno con 40 inodoros tanto para hombres y mujeres, patio grande y kiosco; el nivel Secundaria posee 20 aulas, 1 sala de profesores, 1 ambiente pequeño compartido con OBE- Psicología, biblioteca, aula de innovación pedagógica, laboratorios de Física, Química y Biología, departamento de Educación Física, almacén de materiales, la dirección general.

La Institución Educativa se caracteriza por el desarrollo de proyectos industriales y de servicio, que fortalecen el desarrollo de capacidades en los estudiantes, vinculadas a la educación técnica productiva.

En el nivel Secundaria ejercen la docencia 43 profesores distribuidos en las diferentes áreas curriculares.

El aula seleccionada para llevar a cabo la investigación acción es el 2º grado “A” de secundaria, conformada por 16 varones y 18 mujeres, comprendidos entre los 13 a 15 años de edad.

Los estudiantes se caracterizan por ser alegres, dinámicos y participativos, así como también muestran iniciativa y ganas de aprender, al mismo tiempo no llegan a consolidar sus aprendizajes pues no practican ni refuerzan lo aprendido. También se observa que los estudiantes al resolver problemas en trabajos grupales son individualistas, no comparten información, ideas ni sus resultados, no saben delegar funciones, no comparan resultados y algunos se limitan a copiar.

La gran mayoría de estudiantes procede de hogares disfuncionales con escasos recursos económicos lo que obliga a algunos estudiantes a trabajar luego de la jornada escolar. En algunas familias salen a trabajar todos los adultos y ellos permanecen solos, en otros casos los padres desconocen los contenidos trabajados lo cual les impide apoyar en las actividades escolares a sus hijos y en la mejora del rendimiento estudiantil.

Durante el desarrollo de nuestra práctica pedagógica hemos detectado potencialidades, como limitaciones personales al momento de planificar, implementar, ejecutar y evaluar la

acción educativa, lo cual puede estar limitando el desarrollo de algunas capacidades en los estudiantes. También observamos el poco manejo de técnicas y estrategias para resolver problemas matemáticos, limitando el desarrollo de competencias y capacidades matemáticas en los estudiantes. Así también la falta de implementación en las Rutas de Aprendizaje propuestas por el Ministerio de Educación en el desarrollo de las sesiones de aprendizaje, esto provoca a su vez clases poco motivadoras, uso escaso de recursos pedagógicos, desinterés por aprender entre otros.

Si bien existen muchos campos de atención y problematización de nuestra práctica pedagógica, hay dos aspectos que han despertado nuestro interés y reflexión y son por un lado el escaso manejo de técnicas y métodos de resolución de problemas matemáticos en base a las Rutas de Aprendizaje al igual el poco dominio y puesta en la práctica del trabajo cooperativo por parte del docente.

1.2 FUNDAMENTACIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Luego de un análisis reflexivo de nuestra práctica en el aula del 2do grado sección "A" de educación secundaria en la Institución Educativa Parroquial Gratuita "Madre Admirable" perteneciente a la UGEL 07, situado en el cerro San Pedro del distrito El Agustino, provincia de Lima, región Lima, se ha detectado inconvenientes en el aprendizaje del Área Matemática en los estudiantes; los cuales obstaculizan su avance. Así, los estudiantes presentan dificultades para la realización de planteamientos, estrategias y técnicas que los lleve a dar solución a problemas matemáticos. Siendo importante que los estudiantes posean como primera prioridad la capacidad de plantear y resolver problemas matemáticos, es decir, que intenten responder una pregunta planteada o realizar una tarea dada, utilizando sus conocimientos adquiridos y competencias para obtener la solución. Los registros de notas y actas de evaluación al finalizar cada trimestre son un claro reflejo de la debilidad en el proceso de la enseñanza-aprendizaje de la resolución de problemas. Asimismo, cabe destacar que la observación sistemática en las sesiones de clase, nos ha permitido identificar que en el Área de Matemática el manejo de diversos métodos de resolución de problemas ha sido deficientemente implementado pues tampoco se toma en

cuenta las Rutas de Aprendizaje en un ambiente de aprendizaje cooperativo. Es decir, los estudiantes no podían formular y plantear correctamente los problemas matemáticos. Por ello los resultados de los aprendizajes en el Área de Matemática no son todavía satisfactorios. Más bien se crea desmotivación y rechazo por la solución de problemas matemáticos y el área misma.

Se observa también que los estudiantes en muchas ocasiones prefieren realizar su trabajos de manera personal, en otras no logran ponerse de acuerdo para realizar una actividad determinada, no se comunican entre ellos ni con el docente, afectando directamente en su aprendizaje, pero además se identifica la poca iniciativa del docente por promover el aprendizaje cooperativo en sus estudiantes.

En consecuencia, se puede hablar de un fenómeno de fracaso escolar en el aprendizaje y enseñanza, pues los estudiantes no están aprendiendo lo que deben aprender, ni los docentes estamos mostrando iniciativa en desarrollar la capacidad de resolución de problemas matemáticos.

Por ello resulta importante que el docente observe, comprenda las ideas y razonamientos de los estudiantes cuando enfrentan problemas matemáticos e identifique los métodos de solución que utilizan los estudiantes. Los conceptos no sirven de nada si los estudiantes no han desarrollado previamente un esquema conceptual.

“En todos los niveles de la enseñanza de las matemáticas deberían incluirse oportunidades para la resolución de problemas, incluida la aplicación de las matemáticas a situaciones de la vida diaria” Informe Cockroft (1982).

Por otra parte no existe un método universal para resolver problemas matemáticos, sino enfoques, experiencias, estrategias, técnicas de resolución y orientaciones que puedan ayudar en dicha tarea. Son especialmente útiles las etapas o fases y las herramientas y técnicas heurísticas que establecen distintos autores.

Ante esta situación, nos planteamos la siguiente pregunta: ¿Cómo puedo incorporar nuevos métodos para la resolución de problemas en el área de matemática en un entorno de aprendizaje cooperativo en el 2 do grado sección "A" de educación secundaria del Institución Educativa Parroquial Gratuita “Madre Admirable” del distrito El Agustino UGEL 07?

2 SUSTENTO TEÓRICO REFERENCIAL

2.2 Etapas de la resolución de problemas

Cada persona tiene una estrategia diferente para resolver un mismo problema es por eso que presentamos diversos autores que plantean etapas en el desarrollo de la misma:

2.2.1 Según Polya.

Según Polya (1973) existen cuatro etapas esenciales para la resolución de un problema:

a. Comprender el Problema

Comprender el problema implica que el estudiante tome conciencia de él. Uno de los factores que lleva a tomar conciencia del problema es el grado de conocimiento que se tenga de la situación y, además, la significación. Para que un estudiante se plantee un problema, debe entenderlo y desear resolverlo, a la vez que su solución debe ser considerada posible.

Aquí el docente puede orientar a los estudiantes formulando preguntas que les permitan interpretar el problema. Por ejemplo: ¿Qué es lo que sé? ¿Qué tengo que averiguar? ¿De qué otra manera puedo formular este problema?

b. Trazar un Plan

Consiste en formular posibles hipótesis o soluciones probables para resolver el problema. Estas hipótesis se basan en datos que pueden estar presentes en el mismo problema o pueden formar parte de los conocimientos que ya poseen los estudiantes.

En este sentido, ellos deberán apelar al empleo de estrategias propias del razonamiento heurístico, como dibujar figuras y/o diagramas, aprovechar

problemas relacionados, explorar analogías, reformular el problema, introducir elementos auxiliares en un problema, generalizar, descomponer el problema en simples casos, establecer metas relacionadas, invertir el problema, usar material manipulable o usar tablas

c. Ejecución del Plan

En este paso, los estudiantes ponen en acción las estrategias indispensables para hacer efectiva la decisión de seguir el camino elegido y, a partir de aquellos, determinar en qué medida sus capacidades les permiten resolver la dificultad planteada.

En esta etapa se ponen a prueba las hipótesis y se buscan datos para comenzar a afirmarlas o a rechazarlas o a rechazarlas. Para ello, se utilizan datos de diferentes tipos: históricos, estadísticos, entre otros, y a partir de diversas fuentes: textos enciclopédicos o escolares, internet, fuentes orales (entrevistas, leyendas, radio, TV). Material impreso, etcétera.

d. Comprobar los Resultados

En esta instancia se decide la verificación de los pasos seguidos y de alguna manera, la validez de la hipótesis inicial como respuesta al problema.

Se movilizan estrategias metacognitivas, como planear, evaluar y decidir, relacionadas con el monitoreo y el control relacionado con la selección e implementación de recursos, estrategias y acciones.

Se movilizan nuevamente estrategias cognitivas vinculadas con el análisis de la información. Esto implica poder juzgar críticamente y analizar los datos disponibles. El docente puede orientar a sus estudiantes con preguntas: ¿Qué significan estos datos? ¿Cómo se relacionan con los otros datos que tenemos? ¿Cuál es la relación de los datos con las hipótesis que ustedes pensaron?

Una vez analizados los datos, es necesario traducir la información que implican estrategias cognitivas de selección u comunicación.

Los pasos planteados ayudan a establecer esta técnica como un recurso que enseñamos a los estudiantes a fin de que puedan apropiarse de ella para la resolución de problemas. Es necesario insistir en el hecho de que además los

problemas ayudan a desarrollar el pensamiento, con ellos le enseñamos a nuestros estudiantes a pensar y constituyen un medio y no un fin en sí mismo.

2.2.2 Según Richard Mayer

Richard Mayer es un psicólogo educativo quien ha planteado etapas para la resolución de problemas las cuales presentamos a continuación.

a. Traducción

Es el proceso más importante para la resolución de un problema, esto implica la utilización de un lenguaje matemático a partir de la interpretación de dicho problema es decir traducir o comprender un problema matemático consiste en convertir la información que incluye un problema a símbolos y representaciones matemáticas que maneja el estudiante o la persona que resuelve dicho problema.

“Comprensión de un problema matemático consiste en traducir las palabras del problema a una representación interna, que va desde las palabras de un problema narrado hasta una ecuación. Exige además, ciertos conocimientos matemáticos lingüísticos, semánticos y de esquemas” (Pazo 1994, p.66)

➤ Conocimiento Lingüístico

El hecho de que en algunos casos se expresa el problema con cierta ambigüedad lingüística podría ocasionar su traducción errónea y tras ello la obtención de diversas soluciones correspondientes a las interpretaciones que se les ha dado, lo cual no debería ocurrir puesto que un problema debe ser claro y preciso al cual le debe corresponder una sola respuesta coherente. Por ello es necesario que el estudiante cuente con un conocimiento lingüístico, el cuál se refiere al conocimiento del Permite comprender las expresiones escritas de las mismas, es decir permite al sujeto conocer o determinar si una palabra cumple la función del verbo, sustantivo, adjetivo, sujeto, et.

Este conocimiento es muy importante ya que nos permite madurar el problema a un lenguaje sencillo y cotidiano.

“La Traducción requiere buen conocimiento declarativa y procedimental. Muchas veces es difícil traducir un problema de su representación lingüística a una representación mental” (Pazo 1994. p 70).

➤ Conocimiento semántico

Para resolver un problema no sólo hasta el conocimiento lingüístico sino también el conocimiento semántico la cual se refiere al razonamiento que el estudiante debe poseer de los hechos del mundo que le rodea.

Este tipo de razonamiento es el que utilizamos para interpretar el contexto del problema y darle un sentido al mismo siempre que se posea un adecuado conocimiento semántico para desarrollar la habilidad de transferir su análisis a los demás explicando en que consiste el problema.

➤ Conocimiento Esquemático

Es el conocimiento que sirve para clasificar e identificar a qué tipo pertenece cada problema esta permite al sujeto determinar qué datos son útiles y que datos no, lo cual facilita establecer las acciones que se deben poner en marcha para llegar a la solución.

Así también el conocimiento esquemático implica la representación de los problemas a través de diversos formatos o esquemas (gráficas, diagramas, etc.) que permitan determinar el camino a la solución.

A través de diversas investigaciones, tanto en el nivel primario como secundario, ha quedado demostrado que este conocimiento contribuye significativamente en la comprensión e interpretación del enunciado de un problema matemático.

Al encontrarnos ante un problema matemático lo primero que debemos hacer es identificar a la clase que pertenece.

El hecho de identificar el esquema al que pertenece, permite determinar qué algoritmos pertinentes debemos utilizar para dar con la solución a la situación problemática.

Cabe señalar que la comprensión de un problema se va a lograr gracias a la aplicación de una serie de técnicas que conlleva a la reflexión del estudiante antes de actuar y planificar su propio proceso de resolución, dichas técnicas son las siguientes:

- Expresar el problema en otras palabras.
- Explicar al compañero en qué consiste el problema.
- Representar el problema en otro formato (gráficas, diagramas, dibujos con objetos, etc.)
- Indicar cuál es la meta del problema.
- Señalar dónde reside la dificultad del problema.
- Separar los datos relevantes de los no relevantes.
- Indicar los datos con los que se cuenta para resolver los problemas.
- Señalar qué datos no presentes necesitaríamos para resolver el problema.
- Buscar un problema semejante que hayamos resuelto.
- Analizar primero algunos ejemplos concretos cuando el problema es muy general.
- Buscar diferentes situaciones (escenario, contexto, tarea, etc.) en los que se puede presentar ese problema.

b. Solución

Una vez que el estudiante en el proceso de traducción haya analizado y comprendido el enunciado del problema, en el proceso de solución, él pondrá en práctica lo planificado en la fase anterior, para ello necesita de una serie de herramientas que le permitan llegar a la respuesta, entre estas tenemos el conocimiento estratégico que implica la selección de estrategias adecuadas que debe utilizar para llegar a la meta y el conocimiento algorítmico u operativo el cual consiste en el conocimiento de dominio de contenidos propios del área que son necesarios para resolver un problema matemático.

Por lo tanto podemos decir que el proceso de Resolución de Problemas consiste en la utilización estratégica de hechos, técnicas y destrezas dentro de un contexto matemático.

“La solución de problemas exige un conocimiento heurístico o estratégico que nos ayude a establecer las metas y los medios útiles para alcanzarlos así como un conocimiento operativo o algorítmico que permita llevar a cabo estrategias y planes...” (Pozo, 1994, p75).

c. Conocimiento estratégico

La resolución de problemas no sólo implica la comprensión de ésta, sino también conlleva a una solución. Esto ha de hacerse posible a través del conocimiento estratégico el cual se refiere al camino que se debe seguir y las técnicas que ha de realizarse en la búsqueda eficaz de la solución del problema. El conocimiento estratégico consiste básicamente en poseer una serie de estrategias o técnicas que pueden ser adaptadas y aplicadas en la solución de un problema. “Las estrategias de solución de problemas serían formas conscientes de ordenar y determinar los recursos que disponemos para la solución de un determinado problema. Estas incluirían la planificación y organización de las distintas técnicas para obtener metas y sub metas...”(Pozo, 1994, p76).

d. Conocimiento Operativo

El conocimiento operatorio es aquel que hemos ido adquiriendo a través de los años de estudio, el cual constituye todos los saberes necesarios para realizar de manera correcta las diversas operaciones que se han aprendido. Este conocimiento implica el dominio de contenidos conceptuales y procedimentales de los temas estudiados, así como también el manejo y la adecuada aplicación de algoritmos aritméticos y algebraicos.

2.2.3 Según Wallas (Schun 1997)

Quien estudió a grandes expertos en solución de problemas, formula un modelo de cuatro pasos:

a. Preparación

En esta fase se define el problema, se busca toda la información relevante y se define un conjunto de criterios de evaluación de la solución final.

b. Incubación

En esta fase el individuo pasa por un proceso latente de razonamiento sobre el problema y la información recopilada, es decir, piensa en el problema, propone hipótesis de solución, en conclusión se dedica al problema o lo deja de lado temporalmente.

c. Iluminación

En esta fase las ideas surgen para dar la solución al problema, el individuo sufre el efecto sorpresa, es decir se encuentra en el momento de insight, cuando repentinamente la persona se percata de la posible solución y asume un punto de vista de un “todo”.

d. Verificación

Es la última fase donde la solución es sometida a prueba para comprobar su acierto.

2.2.4 Según Joaquín Palacios Peña (2003)

Palacios en su libro Didáctica de la Matemática, plantea problemas con un contexto llamativo, que permite relacionar a la Matemática con quehaceres de la vida cotidiana, además plantea las siguientes etapas para resolver problemas.

a. Familiarización con el problema o la actividad

No sólo es del estudiante, el docente también tiene que familiarizarse, por tanto un diagnóstico de la unidad es fundamental para comprobar las condiciones previas a realizar, a fin de tener éxito y poder cumplir los objetivos propuestos. Esta actividad de diagnóstico puede llegar a indagar el manejo que tiene los estudiantes

del vocabulario técnico y corriente, que vamos a emplear en las actividades programadas.

b. Incubación de la idea de solución

No debe comenzar hasta que no estemos convencidos de que la información que ofrece el problema ha sido captada, esto es, que se ha percibido la diferencia entre el estado actual y el deseado.

Consideramos captada la información si los estudiantes pueden decir de qué trata el problema, los datos fundamentales tanto implícitos como explícitos y las preguntas que se plantean en el problema.

Deben incluirse el análisis de si los datos son todos necesarios y también si son suficientes para resolver la situación planteada.

Este trabajo permitirá ver las relaciones entre los distintos elementos aportados por el docente: texto del problema, figuras dadas o que se pueden construir, situaciones tratadas con anterioridad, realización de análisis introspectivo en busca de los conceptos estudiados y cómo pueden relacionarse con la nueva situación, situaciones similares ya resueltas, posible solución y más aun, la posibilidad de que el problema no tenga solución.

c. Modelación del mensaje propuesto en el problema:

A esta etapa se llega cuando hay conciencia plena de las dos primeras. Ya sabemos lo que hay que hacer, ahora nos hace falta el modelo matemático quizás una construcción auxiliar o una simple figura de análisis nos ayude, una función apropiada puede ser suficiente, una ecuación o sistema de ecuaciones, una de las fórmulas aprendidas en aritmética o álgebra, etc.

Para llegar a esta etapa tenemos una hipótesis pero el modelo seleccionado puede que no nos lleve a la solución deseada, las causas pueden ser múltiples: errores de cálculo, una mala selección del modelo, o las limitaciones de este. En estos casos tenemos que reconsiderar el modelo, y si un segundo intento no nos da resultado habrá que regresar a la primera etapa y volver a proceder como si fuera una nueva situación.

d. Realización:

Esta etapa puede ser laboriosa en algunos casos, pero hay que considerarla más sencilla que las anteriores, por lo menos, de menor esfuerzo intelectual. En muchos casos convierte en un proceso algorítmico o por lo menos en un proceso en el que sabemos lo que hay que hacer. Habrá que tener seguridad en los cálculos, la inseguridad en ellos hará valorar como erróneos aspectos realizados con lógica y todo rigor necesario.

e. Vista retrospectiva y perspectiva:

Una respuesta nunca será válida si no lo comparamos con los datos y con el texto del problema. La respuesta lógica es la que se ajusta a la situación planteada. En ocasiones una respuesta fraccionada o negativa, un número demasiado pequeño o demasiado grande, un valor no admitido por las funciones utilizadas, etc. es suficiente para comprender que la respuesta obtenida no es correcta. Siempre que sea posible debemos comprobar que el trabajo realizado es correcto, que responda a los contenidos matemáticos estudiados y que los cálculos están realizados con la exactitud que exige nuestra ciencia.

Como hemos podido observar, son muchos los autores que plantean las etapas de la resolución de problemas pero es necesario resaltar que la mayoría de estas propuestas se originan de Polya.

2.2.5 Según Selveratnam

Este autor enfoca la resolución de problemas como la obtención de una información nueva a partir de unos datos. Para conseguir este propósito hace falta seleccionar leyes y principios almacenados en la memoria (conocimiento conceptual) junto con la utilización de la estrategia adecuada (conocimiento del proceso). El autor llama la atención sobre la dificultad de almacenar “la información” en la memoria recomendando recurrir al procedimiento de memorizar sentencias o ecuaciones y en este último caso insiste en que se haga únicamente con las ecuaciones fundamentales. Selveratnam y Frazer, (1982) en su libro “Problem Solving in Chemistry”, un clásico en este campo, hicieron una propuesta para enseñar a

resolver problemas. Una versión más elaborada de este modelo fue presentado posteriormente componiéndose de las siguientes fases (Selveratnam 1990):

a. Manejo de datos

- Identificar la información dada en el enunciado así como las condiciones límite.
- Dar un símbolo explícito a cada una de las variables identificadas en el punto anterior
- Organizar de forma sistemática toda la información mediante los símbolos adjudicados, a fin de obtener una visión coordinada de todo el problema (gráficas, tablas).

b. ¿Cómo empezar?

- Identificar la cantidad física que tiene que ser calculada y escribir la ecuación que la define. Seleccionar otras ecuaciones que puedan estar relacionadas con lo que buscamos.
- Suprimir las ecuaciones que sean inapropiadas de acuerdo con las condiciones declaradas o implícitas del problema.
- Seleccionar, para comenzar, la ecuación que relacione con el mayor número de los datos suministrados.

c. ¿Cómo proseguir?

- Reordenar la ecuación dejando en el lado izquierdo, únicamente la magnitud buscada.
- Identificar las constantes físicas y buscarlas en las tablas.
- Reemplazar las variables desconocidas que aparecen en la ecuación por las apropiadas.
- En caso de no obtener la ecuación deseada.
- Usar otras ecuaciones como punto de partida.
- Usar otras ecuaciones para reemplazar las variables desconocidas.
- Hacer algunas suposiciones que simplifiquen el problema.

2.3 EL APRENDIZAJE COOPERATIVO

2.3.1.- Definición.

En la construcción del concepto del aprendizaje cooperativo se han dado conceptos que lo confunden con el trabajo de grupo. En este sentido para esta investigación se tomó el concepto de “aprendizaje cooperativo”, que es equivalente al trabajo en equipo, de FERREIROGRAVIÉ (2003:36).

El mencionado autor lo define como:

”El proceso de aprender en equipo; es decir aquel aprendizaje que se da entre alumnos o iguales que parten de un principio de que “el mejor maestro de un niño es otro niño”. El aprendizaje cooperativo implica agrupar a los alumnos en equipos pequeños y heterogéneos para potenciar el desarrollo de cada uno con la colaboración de las demás miembros del equipo. El aprendizaje cooperativo por lo tanto según FERREIRO Y CALDERÓN (2001:31)

Intensifica la interacción entre los estudiantes miembros del grupo, con el profesor y los restantes equipos, de manera que cada uno aprende el contenido signado y a su vez, se agrega que todos los integrantes del grupo los aprendan también, planteando una forma diferente de relacionarse maestro alumno en el proceso de enseñar ya aprender. Para un mejor entendimiento de hace una diferencia entre trabajo de grupo y trabajo en equipo.

Según Barriga y Hernández (2002:115)

Aprendizaje en equipo	Aprendizaje en grupo
<ul style="list-style-type: none"> • Interdependencia positiva. • Valoración por cada uno de los miembros. • Formación de equipos, es heterogéneo. • Liderazgo compartido. • Responsabilidad por todos. • Se desarrollan habilidades sociales y cognitivas • El profesor observa e interviene, cumpliendo, cumpliendo su rol mediador. 	<ul style="list-style-type: none"> • No hay interdependencia. • No hay valoración individual. • Se trabaja con miembros homogéneos • Existencia de un solo líder. • Responsabilidad por si solo. • Se ignoran todo tipo de habilidades.

El profesor ignora los grupos, asume, una función que es la de facilitador.

2.3.2 Estrategias de Aprendizaje Cooperativo

.Según el autor FERREIRO GRAVIÉ (2003:60), las estrategias de Aprendizaje Cooperativo:

Son las acciones y operaciones que guían y orientan la actividad psíquica del alumno en equipos cooperativos, para que éstos aprendan significativamente; manifiesta además que son los procedimientos empleados por el maestro que hacen que los alumnos en grupos cooperativos: organicen, codifiquen, decodifiquen, analicen, resuman, integren y elaboren óptimamente la información para su respectiva aplicación y empleo.

Son múltiples las estrategias, no obstante es preciso indicar que no se han tomado todas para el desarrollo de la presente investigación. En la presente investigación se tomaron las siguientes estrategias:

- El rompecabezas.
- La cooperación guiada.
- El desempeño de roles o Role – playing.
- El estudio de casos.

Las tres primeras han sido seleccionadas de BARRIGA Y HERNÁNDEZ (2002:123–126).

a. El rompecabezas

El rompecabezas es una estrategia donde se forman equipos de hasta seis estudiantes que trabajan con un material académico que ha sido dividido en tantas secciones como miembros del grupo, de manera que cada uno se encarga de estudiar su parte. Posteriormente los miembros de los diversos equipos que han estudiado lo mismo se reúnen en “grupos de expertos” para discutir sus secciones y después regresan a su grupo original para compartir y enseñar su sección respectiva a sus compañeros. La única manera que tienen de aprender las otras secciones es aprendiendo de los demás y, por ello debe afianzarse la responsabilidad individual y grupal. La estrategia del rompecabezas no es igual a la manera tradicional en que los equipos se reparten el trabajo. Esta tiene por objetivo seleccionar ideas, analizar e interpretar hechos, así como el de elaborar sus propios conceptos en el proceso de adquisición del conocimiento.

b. La cooperación guiada

Esta estrategia se trabaja en díadas y se enfoca a actividades cognitivas y metacognitivas, sucediendo que los participantes en una díada son iguales con respecto a la tarea a realizar; se utiliza en el procesamiento de la información para la comprensión de textos. Aquí el docente divide el texto en secciones, y los miembros de la díada desempeñan de manera alternada los roles de aprendiz – recitador y oyente – examinador. Los pasos para el desarrollo de la estrategia, son los siguientes:

1° Ambos compañeros leen la primera sección del texto. 2°

El participante A repite la información sin ver la lectura. 3°

El participante B le da retroalimentación sin ver el texto. 4°

Ambos trabajan la información.

5° Ambos leen la segunda sección del texto.

6° Los dos intercambian los roles para la segunda sección.

7° A y B continúan de esta manera hasta completar todo el texto.

Esta estrategia tiene como objetivo en mención que los alumnos en díadas, procesan, analicen, interpreten, comparen y sinteticen información de una forma adecuada.

c. El desempeño de roles o Role – Playing.

Esta estrategia se ha seleccionado de Rosa (2003:162–164). El autor la conoce como técnica: “El desempeño de roles” consiste en la representación de una situación típica de la vida real; esta se realiza por dos o más personas, asumiendo los roles del caso con el objeto de que pueda ser mejor comprendida, más visible y vivido para el grupo”. Los que desempeñan los roles se colocan en el lugar de aquellas personas que vivieron en realidad. Se revive dramáticamente la situación, por un acto de comprensión íntima de los actores reales. La técnica o estrategia no sólo permite la participación de los “actores” sino que compromete a todo el equipo que participa en la es henificación transmitiéndoles la sensación de estar viviendo como si estuvieran en la realidad misma, permitiéndoles participación plena de todo el equipo.

La representación es libre y espontánea, sin uso de libretos o ensayos.

Los actores se posesionan de sus roles como si fueran verdaderos.

Contando para esto siempre con un director que ponga experiencia y estimule al grupo.

En este caso este rol lo asume el profesor.

Los pasos para su desarrollo son los siguientes:

- Se elige a los “actores” que se encargarán de los papeles. Cada personaje recibirá un nombre ficticio, pero es conveniente dar unos minutos de tiempo a los participantes antes que entren en acción.
- Se debe preparar el “escenario”, utilizando los elementos indispensables, por lo común una mesa y sillas. Todo lo demás debe ser imaginado y descrito verbal y brevemente.
- Los intérpretes dan comienzo y desarrollan la escena con la mayor naturalidad posible. Tomarán posesión de sus personajes con espontaneidad, pero sin perder de vista la objetividad de la realidad que representa.

- Los intérpretes deben ajustarse a las características de los autores para que la representación resulte más objetiva.
- El Director, en este caso el profesor corta la acción cuando considera que se ha logrado suficiente información para proceder a la discusión del problema. La representación escénica suele durar de diez a quince minutos.
- Luego se procede al comentario y discusión de la representación bajo la conducción del director que en este caso es el profesor. En primer término se permite a los intérpretes dar sus impresiones, descubrir su estado de ánimo en la acción, decir como se sintieron al interpretar su rol. En seguida todo el grupo expone sus impresiones, interroga a los intérpretes, proponiendo otras formas de jugar la escena, etc.

Estas “textualizaciones” permiten a los estudiantes comprender mejor las situaciones reales que representan, además les ayuda a seleccionar ideas, analizar e interpretar hechos, así como el de elaborar sus propios conceptos en la adquisición de nuevos aprendizajes, además que esta estrategia ayuda a propiciar la creatividad tanto en el profesor como en el alumno que interpreta.

d. El estudio de casos

Esta estrategia es conocida como el método del caso. Afirma Benejan al respecto dice que:

Permite crear situaciones didácticas motivadoras y dinámicas que proporcionan un clima de aula diferente al de las clases transmisivas; se aprende a trabajar en equipo y es más fácil despertar el interés de los estudiantes.

El trabajo sobre un caso es útil para hacer aflorar las ideas y concepciones de los estudiantes sobre un tema, permite aplicar conocimientos teóricos a situaciones prácticas, desarrollar habilidades cognitivas, habilidades comunicativas, fomentar la autonomía y los nuevos aprendizajes y sobre todo desarrollar y elevar la autoestima de los estudiantes. El caso se propone a los estudiantes para que generalmente en forma colectiva lo sometan a análisis y toman decisiones. La estrategia consiste específicamente en estudiar la situación, definir los problemas, elaborar conclusiones sobre las acciones que se deberían emprender, permitir contrastar ideas, justificarlos, defenderlos y reelaborarlos con las aportaciones del grupo.

Los casos que se presentan han de responder a algunas exigencias básicas: Han de ser verosímiles o auténticos, es decir, la situación debe ser real o bien posible, lógica y admisible; ha de tener sentido para el alumno, ya que si se identifica con la situación aumenta su implicación en la resolución de este. El profesor tiene un papel relevante ya que, además de la tarea de preparar los materiales necesarios tiene que asumir su rol como dinamizador en el aula.

2.3.3 Condiciones para el aprendizaje cooperativo

BARRIGA Y HERNÁNDEZ (2002:11–115), se señalan las siguientes condiciones básicas:

a. La interdependencia positiva

Sucede cuando los estudiantes perciben un vínculo con sus compañeros de grupo, de forma tal que no pueden lograr el éxito sin ellos (y viceversa) y deben coordinar sus esfuerzos con los de sus compañeros para poder completar una tarea. Los alumnos comparten sus recursos, se proporcionan apoyo mutuo y celebran juntos su éxito, lo cual quiere decir que se logra establecer el objetivo grupal de maximizar el aprendizaje de todos los miembros, de manera que estén motivados a esforzarse y lograr resultados que superen la capacidad individual de cada integrante por separado.

b. La interacción cara a cara

.Esta es muy importante porque existe un conjunto de actividades cognitivas y dinámicas interpersonales, que sólo ocurren cuando los estudiantes interactúan en relación con los materiales y actividades. Asimismo la interacción interpersonal permite que los integrantes del grupo obtengan retroalimentación de los demás y que en buena medida ejerzan presión social sobre los miembros poco motivados para trabajar.

c. La responsabilidad y valoración personal

El propósito de los grupos de aprendizaje es fortalecer el rendimiento escolar de sus integrantes. En tal sentido, se requiere de la existencia de una evaluación del avance personal, lo cual va hacia el individuo y su grupo, para que de esa manera el grupo complete las actividades y evite que unos descansen en el trabajo de los demás.

d. Habilidades interpersonales y manejo de grupos pequeños

.Debe enseñarse a los alumnos a:

- Conocerse y confiar unos en otros
- Comunicarse de manera precisa sin ambigüedades
- Aceptarse y apoyarse unos a otros
- Resolver conflictos de aprendizaje constructivamente

El profesor al momento de enseñar los materiales tiene que promover una serie de prácticas interpersonales y grupales relativas a la conducción del grupo, los roles a desempeñar, la manera de resolver conflictos y tomar decisiones asertivas y las habilidades para entablar un diálogo verdadero.

e. Procesamiento en grupo

.La participación en equipos de trabajo cooperativo requiere ser consciente, reflexivo y crítico respecto al proceso grupal en sí mismo. Los miembros del grupo necesitan reflexionar y discutir entre sí, el hecho de si se están alcanzando las metas trazadas y manteniendo relaciones interpersonales y de trabajo efectivos y apropiados.

El conducir sesiones de procesamiento en grupo permite que los estudiantes pasen al plano de la reflexión metacognitiva sobre sus procesos y productos de trabajo, para promover los valores y actitudes colaborativos buscados.

f. Establecimiento del grupo cooperativo

Según Woolfolk (1998: 352), dice que si el propósito es que los integrantes, revisen, repasen, analicen una información el tamaño correcto estará entre cuatro, cinco o seis estudiantes. Pero si la meta es fomentar la participación de cada estudiante en debates, que desarrolle cuestiones, entonces los grupos de dos a cuatro integrantes trabajarán mejor.

g. Tipos de grupos cooperativos

- Los grupos “formales” de aprendizaje cooperativo; son grupos que funcionan durante un período que va de una hora o sesión a varias semanas de clase. Son grupos donde los estudiantes trabajan juntos para conseguir objetivos comunes en torno a una tarea de aprendizaje dada relacionada con el currículo escolar.
- Los grupos “informales” de aprendizaje cooperativo que tienen como límite el tiempo de duración de una clase. Son grupos que el profesor utiliza en actividades de enseñanza directa como la lectura de un caso, discusión de un tema, etc., o donde intenta crear un clima propicio para aprender explorar, generar expectativas o inclusive abrir y cerrar una clase.
- Los grupos de “base” cooperativos o a “largo plazo” que esencialmente son grupos heterogéneos, con miembros permanentes que entablan relaciones responsables y duraderas, cuyo principal objetivo es “posibilitar que sus integrantes se brinden unos a otros el apoyo, la ayuda, el aliento y el respaldo de cada uno de ellos para tener un buen rendimiento.

2.3.4 Técnicas y Recursos de Aprendizaje Cooperativo

a. La técnica de lluvia de ideas

WOOLFOLK (1998: 131) señala que “esta técnica ayuda a alentar la creatividad mediante las interacciones que ocurren dentro de un salón de clase”.

Además esta facilita a que el alumno participe en forma activa en el desarrollo de un tema o de una crítica desarrollando habilidades cognitivas.

BARRIGA Y HERNÁNDEZ (2002:126–127) propone una serie de pasos y reglas a seguir para el uso de esta técnica.

- El grupo se plantea un problema a resolver.- Dicho problema puede ser desde muy específico hasta muy abstracto; pero debe ser susceptible de múltiples opciones de solución. Los estudiantes deben prepararse para poder participar y poder delimitar el problema a discutir.
- Los miembros del grupo generan tantas soluciones como sea posible.

Existen lineamientos generales:

-No se permite la evaluación se debe evitar toda forma de descalificación o censura a las ideas de un grupo.

-Cuando más ideas se generan mejor.- Se debe fomentar la participación activa de todos.

-Debe promoverse la innovación.- Los grupos deben tener ideas diferentes.

-Los integrantes pueden modificar o completar las ideas de los otros.

- Todas las ideas se registran para que el grupo pueda verlos.

- El conductor o el secretario del grupo consigna las ideas generadas a fin de que el grupo los repase y para que se pueda integrar en la discusión de la sesión de clase.

- Todas las ideas se evalúan en una sesión diferente.

- Se fomenta el pensamiento crítico orientado a examinar las soluciones o ideas planteadas con el propósito de decidir su viabilidad, sustento, aceptación, efectividad, etc., puede darse que el mismo grupo que los generó los evalúe pero es conveniente realizar una evaluación en una plenaria para que se discuta el tema que se trabajó

b. El mapa conceptual

.NOVAK Y GOWIN (1988:19): Lo presenta como “estrategia, método y recurso esquemático”

El uso del mapa conceptual como técnica de enseñanza – aprendizaje tiene importantes repercusiones en el ámbito afectivo – relacional de la persona, ya que da protagonismo al alumno y favorece la atención y aceptación ayudando al aumento de su éxito en el aprendizaje y el desarrollo de la autoestima; su uso mejora las habilidades cognitivas y sociales acordes en el trabajo en equipo. Además ayuda aprender significativamente y de manera ordenada, jerárquica. Un mapa conceptual, gráficamente está constituido por elipses o rectángulos y un conjunto de líneas.

c. La red conceptual

.GALAGOVSKI citado por ONTORIA A. y otros (2002:143): define a la red conceptual como un instrumento o recurso que facilita la estructuración de los

conceptos e ideas principales de un tema y también como medio para establecer el consenso y compartir significados. Esta técnica ayuda a consensuar codificaciones y estimula la síntesis al momento que el equipo presenta el resultado de su trabajo. Las redes son instrumentos precisos a partir de los cuales se puede trabajar en equipo.

d. Los mapas semánticos

.HEIMLICH Y PITTELMAN citado por ONTORIA y otros (2002:117), definen los mapas semánticos como “método que se activa y construye sobre la base del conocimiento previo de un estudiante”.

En ese sentido los mapas semánticos vienen a ser diagramas que ayudan a un grupo o aun estudiante a esquematizar, resumir, analizar o seleccionar la información ayudando así la organización semántica del texto más que la jerarquización en función de la relevancia de los conceptos.

Se agrega, además que es un método eficaz para el aprendizaje de contenidos, porque proporciona a los estudiantes la oportunidad de memorizar, evocar, organizar y seleccionar para representar la información relevante de un texto que se lee.

e. El resumen

.BARRIGA Y HERNÁNDEZ (2002:178) definen el resumen como una versión breve del contenido donde hay que aprender los puntos más importantes de la información. El resumen más que una técnica es una estrategia que cuyo uso facilita el recuerdo y la comprensión de la información presentada o discutida facilitando así el aprendizaje del contenido que se lee.

f. La ficha de contenido

.Son materiales que están compuestos por información tomada de las fuentes que nos llevan a través de la palabra escrita que permiten despertar el interés de los alumnos, por la lectura. La ficha de contenido según URÍA (1998:18), tiene una función activadora y estimuladora para el trabajo en equipo o cooperativo.

g. El subrayado

.Esta técnica permite que en equipo seleccione las ideas principales de un párrafo para que lo pueda transformar en conceptos que los pueda explicar con sus propias palabras.

h. La elaboración de textos

.La elaboración de un texto permiten que el alumno desarrolle habilidades cognitivas como la de selección y creatividad al momento de elaborar un texto.

GALLEGO (2001:122) señala que: cuando el estudiante elabora la materia de aprendizaje logra que ésta se consolide en su memoria a largo plazo y es más fácil la recuperación de esa adquisición, su conexión y relación con otros materiales.

i. La composición de textos

. BARRIGA Y HERNÁNDEZ (2002: 311) señala que la composición escrita es un recurso que consiste en un proceso cognitivo complejo, es decir traducir el lenguaje representado: ideas, pensamientos, sentimientos e impresiones que posee un sujeto. Además componen un texto por parte de un estudiante o equipo es un producto comunicativo donde se visualizan: creatividad y organización de la información que se quiere presentar.

j. Las ilustraciones

.BARRIGA Y HERNÁNDEZ

(2002:164), las consideran como una estrategia que se puede utilizar como recurso para expresar una relación espacial esencialmente de tipo reproductivo. Esto quiere decir que en las ilustraciones el énfasis se ubica en reproducir o representar objetos, procedimientos o procesos cuando no se tiene la oportunidad de tenerlos en su forma real.

2.4 LAS RUTAS DE APRENDIZAJE:

2.4.1 Definición

Son un conjunto de herramientas que proponen orientaciones pedagógicas y sugerencias didácticas para la enseñanza efectiva de los aprendizajes fundamentales de nuestros estudiantes, ofrecen orientaciones que cada docente podrá adecuar a su realidad haciendo uso de sus saberes pedagógicos y su creatividad.

Las Rutas de aprendizaje contiene: El enfoque, las competencias, las capacidades y sus indicadores, los estándares a alcanzar al término de cada ciclo así como orientaciones pedagógicas y sugerencias didácticas.

Las rutas de aprendizaje:

- **SEÑALAN:** Que y como deben aprender nuestros estudiantes en cada grado y ciclo.
- **INDICAN:** Ejemplos de cómo evaluar si están aprendiendo.
- **EXPLICAN:** El enfoque, las competencias, las capacidades y los indicadores que deben lograr en cada grado y nivel.
- **PROPONEN:** Orientaciones pedagógicas, sugerencias didácticas y estrategias metodológicas.
- **PERMITEN:** Comprender la articulación de los aprendizajes entre grados y ciclos.
- **PUEDEN:** Adaptarse a las características y necesidades de aprendizaje de los estudiantes, así como a las particularidades y demandas del entorno social, cultural, lingüístico, geográfico, económico y productivo en el que se ubican las II.EE.

2.4.2 Elementos claves en las rutas de aprendizaje:

Los elementos claves en las rutas de aprendizaje son las competencias y capacidades planteadas para toda la educación básica, es decir, toda la trayectoria escolar. El avance y desarrollo se puede observar a través de los indicadores para cada grado y nivel.

2.4.3 Aprender a aprender matemática:

La matemática siempre ha desempeñado un rol fundamental en el desarrollo de los conocimientos científicos y tecnológicos, el mundo está lleno de experiencias que pueden convertirse en aprendizajes matemáticos utilizables en diversas circunstancias, por ello su función nos ha permitido interpretar, comprender y dar soluciones a los problemas de nuestro entorno.

El aprendizaje de la matemática es interminable, más se aprende matemática, más falta por aprender, esta tarea requiere de esfuerzos, de los maestros estimulando a pensar a nuestros estudiantes, de autoridades educativas comprometidas con el mejoramiento continuo de la educación matemática, de instituciones educativas que provean ambientes, recursos y materiales de calidad para estimular el aprendizaje de la matemática, también una sociedad educadora comprometida, que nos rete a ser personas más propositivas y activas, no dependientes ni pasivas, que demande usar el razonamiento para resolver problemas cotidianos hasta problemas de gran trayectoria.

La matemática cobra mayor significado y se aprende mejor cuando se aplica directamente a situaciones de la vida real. Nuestros estudiantes sentirán mayor satisfacción cuando pueden relacionar cualquier aprendizaje matemático nuevo con algo que saben y con la realidad cotidiana. Esa es una matemática para la vida, donde el aprendizaje se genera en el contexto de la vida y sus logros van hacia ella. Para mejorar la calidad de la enseñanza y el aprendizaje de la matemática, es fundamental introducir una nueva práctica pedagógica donde la matemática sea concebida como parte de la realidad y de la vida misma que permita el logro de aprendizajes fundamentales.

2.4.4 La resolución de problemas como práctica pedagógica en la escuela:

a. El Enfoque Centrado en Resolución de Problemas

El enfoque centrado en la resolución de problemas o enfoque problémico para el desarrollo de las competencias y capacidades matemáticas, fueron asumidos como marco pedagógico por dos razones:

. La resolución de situaciones problemáticas es la actividad central de la matemática.

.Es el medio principal para establecer relaciones de funcionalidad matemática con la vida cotidiana.

b. Importancia del enfoque centrado en la resolución de problemas.

Este enfoque consiste en promover formas de enseñanza-aprendizaje que den respuesta a situaciones problemáticas cercanas a la vida real. Para esto recurre a tareas y actividades matemáticas de progresiva dificultad, que plantean demandas cognitivas crecientes a los estudiantes, con pertinencia a sus diferencias socio culturales. El enfoque pone énfasis en un saber actuar pertinente ante una situación problemática, presentada en un contexto particular preciso, que moviliza una serie de recursos o saberes, a través de actividades que satisfagan determinados criterios de calidad. Permite distinguir:

a) Las características superficiales y profundas de una situación problemática.

Está demostrado que algunos estudiantes responde a las características superficiales del problema (como es el caso de las palabras clave dentro de su enunciado), mientras que algunos se guían por las características profundas del problema (fundamentalmente la estructura de sus elementos y relaciones, lo que implica la construcción de una representación interna, de interpretación, comprensión, matematización, correspondientes, etc.).

b) Relaciona la resolución de situaciones problemáticas con el desarrollo de capacidades matemáticas.

Aprender a resolver problemas no solo supone dominar una técnica matemática, sino también procedimientos estratégicos y de control poderosos para desarrollar capacidades, como: la matematización, representación, comunicación, elaboración de estrategias, utilización de expresiones simbólicas, argumentación, entre otras. La resolución de situaciones problemáticas implica entonces una acción que, para ser eficaz, moviliza una serie de recursos, diversos esquemas de actuación que integran al mismo tiempo conocimientos, procedimientos matemáticos y actitudes.

c. Busca que los estudiantes valoren y aprecien el conocimiento matemático.

Por eso propicia que descubran cuán significativo y funcional puede ser ante una situación problemática precisa de la realidad. Así pueden descubrir que la matemática es un instrumento necesario para la vida, que aporta herramientas para resolver problemas con mayor eficacia y que permite, por lo tanto, encontrar respuestas a sus preguntas, acceder al conocimiento científico, interpretar y transformar el entorno. También aporta al ejercicio de una ciudadanía plena, pues refuerza su capacidad de argumentar, deliberar y participar en la institución educativa y la comunidad.

2.4.5 Rasgos importantes del enfoque centrado en la resolución de problemas

Los rasgos más importantes de este enfoque son los siguientes:

La resolución de problemas debe impregnar íntegramente el currículo de matemática: La resolución de problemas no es un tema específico, ni tampoco una parte diferenciada del currículo de matemática. La resolución de problemas es el eje vertebrador alrededor del cual se organiza la enseñanza, aprendizaje y evaluación de la matemática.

La matemática se enseña y se aprende resolviendo problemas:

La resolución de problemas sirve de contexto para que los estudiantes construyan nuevos conceptos matemáticos, descubran relaciones entre entidades matemáticas y elaboren procedimientos matemáticos.

Las situaciones problemáticas deben plantearse en contextos de la vida real o en contextos científicos:

Los estudiantes se interesan en el conocimiento matemático, le encuentran significado, lo valoran más y mejor, cuando pueden establecer relaciones de funcionalidad matemática con situaciones de la vida real o de un contexto científico. En el futuro ellos necesitarán aplicar cada vez más matemática durante el transcurso de su vida.

Los problemas deben responder a los intereses y necesidades de los estudiantes:

Los problemas deben ser interesantes para los estudiantes, planteándoles desafíos que impliquen el desarrollo de capacidades y que los involucren realmente en la búsqueda de soluciones.

La resolución de problemas sirve de contexto para desarrollar capacidades matemáticas:

Es a través de la resolución de problemas que los estudiantes desarrollan sus capacidades matemáticas tales como: la matematización, representación, comunicación, utilización de expresiones simbólicas, la argumentación, etc.

2.4.6 Objetivos del enfoque centrado en la resolución de problemas

Lograr que el estudiante:

- Se involucre en un problema (tarea o actividad matemática) para resolverlo con iniciativa y entusiasmo.
- Comunique y explique el proceso de resolución del problema.
- Razone de manera efectiva, adecuada y creativa durante todo el proceso de resolución del problema, partiendo de un conocimiento integrado, flexible y utilizable.
- Busque información y utilice los recursos que promuevan un aprendizaje significativo.
- Sea capaz de evaluar su propia capacidad de resolver la situación problemática presentada.
- Reconozca sus fallas en el proceso de construcción de sus conocimientos matemáticos y resolución del problema.
- Colabore de manera efectiva como parte de un equipo que trabaja de manera conjunta para lograr una meta común.

2.4.7 Desarrollo de actitudes en el enfoque centrado en la resolución de problemas:

La importancia de este enfoque radica en que eleva el grado de la actividad mental, propicia el desarrollo del pensamiento creativo y contribuye al desarrollo de personalidad de los estudiantes.

La actividad mental es aquella característica de la personalidad que representa el esfuerzo, perseverancia y constancia intelectual que el estudiante debe realizar conscientemente en la resolución de una situación problemática. Con el incremento del nivel de la actividad mental durante las prácticas educativas, se fomenta el aprendizaje consciente de la matemática y se desarrolla la autonomía de pensamiento y la confianza de los estudiantes. El uso continuo de este enfoque posibilita además la actividad creativa, capacidad con la que el alumno puede seguir aprendiendo, y que puede ir consolidando gradualmente.

Este enfoque aporta también al desarrollo de la personalidad. Esta forma de aprender matemática favorece tanto el razonamiento e importantes operaciones del pensamiento, como el afianzamiento del auto concepto, la autoestima y el desarrollo personal. Ambas cosas lo convierten en un motor del desarrollo de la personalidad del estudiante.

El enfoque de resolución de problemas constituye entonces una vía potente y eficaz para desarrollar actitudes positivas hacia las matemáticas. Permite que cada estudiante se sienta capaz de resolver situaciones problemáticas y de aprender matemáticas, considerándola útil y con sentido para la vida. La posibilidad que ofrezcamos a los estudiantes para enfrentarse a situaciones problemáticas con diferentes niveles de exigencia matemática, junto al trabajo grupal, favorecerán el desarrollo de actitudes positivas hacia la matemática, una aspiración que la sociedad contemporánea le plantea a la escuela peruana.

2.4.8 Enseñar Matemática Resolviendo Situaciones Problemáticas

El enfoque centrado en la resolución de problemas no sólo permite a los estudiantes adquirir habilidades duraderas de aprendizaje y meta-aprendizaje de la matemática, sino que cambia totalmente el rol del docente, en guiar, explorar y respaldar las iniciativas de sus estudiantes.

La resolución de situaciones problemáticas es un proceso que ayuda a generar e integrar actividades, tanto en la construcción de conceptos y procedimientos matemáticos como en la aplicación de estos a la vida real, permitiendo el desarrollo de capacidades y competencias matemáticas.

a) ¿Qué es una situación problemática?

Una situación problemática es una situación de dificultad ante la cual hay que buscar y dar una respuesta coherente, encontrar una solución.

Estamos, por ejemplo, frente a una situación problemática cuando no disponemos de estrategias o medios conocidos de solución.

b) ¿Qué es resolver una situación problemática?

Resolver una situación problemática es:

- Encontrarle una solución a un problema determinado. Hallar la manera de superar un obstáculo.
- Encontrar una estrategia allí donde no se disponía de estrategia alguna.
- Idear la forma de salir de una dificultad.
- Lograr lo que uno se propone utilizando los medios adecuados.

c) ¿En qué consiste la metodología centrada en la resolución de problemas?

La metodología plantea que los estudiantes:

1. Conozcan una situación problemática. Ellos en grupo organizan sus ideas, actualizan su conocimiento previo relacionado con la situación y problemática y tratan de definirla.

2. Hagan preguntas. Se dialoga sobre aspectos específicos de la situación problemática que no hayan comprendido. El grupo se encarga de anotar estas preguntas. Los estudiantes son animados por el profesor para que puedan reconocer lo que saben y lo que no saben.

3. Seleccionen los temas a investigar. Lo hacen en orden de prioridad e importancia, entre todos los temas que surgen por medio de las preguntas durante la situación didáctica. Ellos deciden qué preguntas serán contestadas por todo el grupo y cuáles serán investigadas por algunos miembros del grupo, para después socializarlas a los demás. Los estudiantes y el docente dialogan sobre cómo, dónde y con qué investigar las posibles respuestas a las preguntas.

4. Trabajen en grupos. Vuelven a juntarse en grupo y exploran las preguntas previamente establecidas integrando su nuevo conocimiento al contexto de la

situación problemática. Deben resumir su conocimiento y conectar los nuevos conceptos y procedimientos a los previos.

Deben seguir definiendo nuevos temas a investigar, mientras progresan en la búsqueda de solución a la situación problemática planteada. Observarán que el aprendizaje es un proceso en curso progresivo y que siempre existirán temas para investigar cuando se enfrentan a un problema cualquiera.

2.4.9 Fases de resolución de problemas.

- a) Familiarización y comprensión. En esta fase el estudiante debe identificar la incógnita, reconocer los datos, identificar las condiciones, si son suficientes, si son necesarios o si son complementarios.
- b) Búsqueda de estrategias y elaboración de un plan. En la segunda fase, el estudiante comienza a explorar la situación, experimenta, particulariza. El plan es un conjunto de estrategias heurísticas que se seleccionan con la esperanza de que el problema llegue a ser resuelto.
- c) Ejecución del plan y control. Cuando el estudiante decide qué estrategias utilizar, viene la fase de la ejecución del plan, que debe realizarse siempre en forma controlada, evaluando cada paso de su realización, a fin de saber si el plan lo está acercando a la respuesta o lo está conduciendo a una situación compleja.
- d) Visión retrospectiva y prospectiva. Cuando se ha obtenido una solución (no una respuesta, podrían haber varias o ninguna), se ingresa a la cuarta fase, donde se efectúa una reflexión acerca del proceso ejecutado.

2.4.10 Competencias y capacidades

a. competencia matemática

La competencia matemática en la Educación Básica promueve el desarrollo de capacidades en los estudiantes, que se requieren para enfrentar una situación problemática en la vida cotidiana.

La competencia matemática es entonces un saber actuar en un contexto particular, que nos permite resolver situaciones problemáticas reales o de contexto matemático. Un actuar pertinente a las características de la situación y a la finalidad de nuestra acción, que selecciona y moviliza una diversidad de saberes propios o de recursos del entorno. Eso se da mediante determinados criterios básicos, como:

- a) **Saber actuar:** Alude a la intervención de una persona sobre una situación problemática determinada para resolverla, pudiendo tratarse de una acción que implique sólo actividad matemática.
- b) **Tener un contexto particular:** Alude a una situación problemática real o simulada, pero plausible, que establezca ciertas condiciones y parámetros a la acción humana y que deben tomarse en cuenta necesariamente.
- c) **Actuar pertinentemente:** Alude a la indispensable correspondencia de la acción con la naturaleza del contexto en el que se interviene para resolver la situación problemática.
- d) **Seleccionar y movilizar saberes:** Alude a una acción que echa mano de los conocimientos matemáticos, habilidades y de cualquier otra capacidad matemática que le sea más necesaria para realizar la acción y resolver la situación problemática que enfrenta.
- e) **Utilizar recursos del entorno:** Alude a una acción que puede hacer uso pertinente y hábil de toda clase de medios o herramientas externas, en la medida que el contexto y la finalidad de resolver la situación problemática lo justifiquen.
- f) **Utilizar procedimientos basados en criterios:** Alude a formas de proceder que necesitan exhibir determinadas características, aquellas consideradas más esenciales o suficientes para que logren validez y efectividad.

La resolución de situaciones problemáticas reales es la competencia matemática del Área de Matemática. El estudiante la desarrollará durante su experiencia escolarizada y no escolarizada a lo largo de toda su vida.

b. Capacidades Matemáticas

La resolución de situaciones problemáticas es entonces una competencia matemática importante que nos permite desarrollar capacidades matemáticas. Todas ellas existen

de manera integrada y única en cada persona y se desarrollan en el aula, la escuela, la comunidad, en la medida que dispongamos de oportunidades y medios para hacerlo. Es decir, las capacidades matemáticas se despliegan a partir de las experiencias y expectativas de nuestros estudiantes, en situaciones problemáticas reales. Si ellos encuentran útil en su vida diaria los aprendizajes logrados, sentirán que la matemática tiene sentido y pertinencia.

La propuesta pedagógica para el aprendizaje de la matemática toma en cuenta el desarrollo de seis capacidades matemáticas, consideradas esenciales para el uso de la matemática en la vida cotidiana. Éstas sustentan la competencia matemática de resolución de problemas y deben abordarse en todos los niveles y modalidades de la Educación Básica Regular. Estas seis capacidades son las siguientes:

- Matematizar
- Representar
- Comunicar
- Elaborar estrategias
- Utilizar expresiones simbólicas
- Argumentar

Todas ellas están implicadas en cualquier situación problemática real, o matemática. Pueden ser utilizadas por nuestros estudiantes cada vez que las enfrentan para resolverlas.

A) Matematizar

La matematización es un proceso que dota de una estructura matemática a una parte de la realidad o a una situación problemática real. Este proceso es eficaz en tanto pueda establecer igualdad en términos de la estructura matemática y la realidad. Cuando esto ocurre las propiedades de la estructura matemática corresponden a la realidad y viceversa. Matematizar implica también interpretar una solución matemática o un modelo matemático a la luz del contexto de una situación problemática, definida en el mundo real, en términos matemáticos B)

Representar

Existen diversas formas de representar las cosas y, por tanto, diversas maneras de organizar el aprendizaje de la matemática.

El aprendizaje de la matemática es un proceso que va de lo concreto a lo abstracto. Entonces, las personas, los niños en particular, aprendemos matemática con más facilidad si construimos conceptos y descubrimos procedimientos matemáticos desde nuestra experiencia real y particular. Esto supone manipular materiales concretos (estructurados o no), para pasar luego a manipulaciones simbólicas. Este tránsito de la manipulación de objetos concretos a objetos abstractos está apoyado en nuestra capacidad de representar matemáticamente los objetos.

C) Comunicar

El lenguaje matemático es también una herramienta que nos permite comunicarnos con los demás. Incluye distintas formas de expresión y comunicación oral, escrita, simbólica, gráfica.

Todas ellas existen de manera única en cada persona y se pueden desarrollar en las escuelas si éstas ofrecen oportunidades y medios para hacerlo.

Se busca desarrollar esta capacidad en los estudiantes para que logren comprender, desarrollar y expresar con precisión matemática las ideas, argumentos y procedimientos utilizados, así como sus conclusiones. Asimismo, para identificar, interpretar y analizar expresiones matemáticas escritas o verbales.

En matemáticas se busca desarrollar en los estudiantes esa capacidad para recibir, producir y organizar mensajes matemáticos orales en forma crítica y creativa. Esto les facilita tomar decisiones individuales y grupales.

D) Elaborar Estrategias

Al enfrentar una situación problemática de la vida real, lo primero que hacemos es dotarla de una estructura matemática. Luego, seleccionamos una alternativa de solución entre otras opciones. Si no disponemos de ninguna alternativa intentamos crearla. Entonces, cuando ya disponemos de una alternativa razonable de solución, elaboramos una estrategia. De esta manera, la resolución de una situación problemática supone la selección o elaboración de una estrategia para guiar el trabajo, interpretar, evaluar y validar su procedimiento y solución matemáticos. La construcción de conocimientos matemáticos requiere también seleccionar o crear y diseñar estrategias de construcción de conocimientos.

E) Utilizar Expresiones Simbólicas

Hay diferentes formas de simbolizar. Éstas han ido construyendo sistemas simbólicos con características sintácticas, semánticas y funcionales peculiares.

El uso de las expresiones y símbolos matemáticos ayudan a la comprensión de las ideas matemáticas, sin embargo éstas no son fáciles de generar debido a la complejidad de los procesos de simbolización.

En el desarrollo de los aprendizajes matemáticos, los estudiantes a partir de sus experiencias vivenciales e inductivas emplean diferentes niveles del lenguaje.

Inicialmente usan un lenguaje de rasgos coloquiales, luego van empleando el lenguaje simbólico hasta llegar a un lenguaje técnico y formal como resultado de un proceso de convención y acuerdo en el grupo de trabajo.

El dar una estructura matemática a una situación problemática, requiere del uso de variables, símbolos y expresiones simbólicas apropiadas.

F) Argumentar

Esta capacidad es fundamental no solo para el desarrollo del pensamiento matemático, sino para organizar y plantear secuencias, formular conjeturas y corroborarlas, así como establecer conceptos, juicios y razonamientos que den sustento lógico y coherente al procedimiento o solución encontrada. Así, se dice que la argumentación puede tener tres diferentes usos:

1. Explicar procesos de resolución de situaciones problemáticas

2. Justificar, es decir, hacer una exposición de las conclusiones o resultados a los que se haya llegado

3. Verificar conjeturas, tomando como base elementos del pensamiento matemático. La capacidad de argumentar se aplica para justificar la validez de los resultados obtenidos. El diálogo colectivo basado en afirmaciones u opiniones argumentadas, así como el análisis de la validez de los procesos de resolución de situaciones problemáticas favorecen el aprendizaje matemático

3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Objetivos

A continuación presentamos el objetivo general y los objetivos específicos.

3.1.1 General

Dominar diferentes métodos de resolución de problemas para desarrollar la capacidad de problemas matemáticos en los estudiantes del 2° de educación secundaria del colegio “Madre Admirable” del distrito del Agustino UGEL 07.

3.1.2. Específicos.

Aplicar sesiones según las rutas de aprendizaje en un entorno de trabajo cooperativo para desarrollar la capacidad de resolución de problemas en los estudiantes del 2° de educación secundaria del colegio “Madre Admirable” del distrito del Agustino UGEL 07.

Aplicar los diferentes métodos de resolución de problemas para desarrollar la capacidad de resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del 2° de educación secundaria del colegio “Madre Admirable” del distrito del Agustino UGEL 07.

3.2. Hipótesis de acción

Nuestra investigación presenta las siguientes hipótesis de acción que permitirán desarrollar la capacidad de resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del 2° de Educación secundaria del colegio “Madre Admirable” del distrito el Agustino UGEL 07.

- a. La aplicación de sesiones fundamentadas con las rutas de aprendizaje en un entorno de trabajo cooperativo permite desarrollar la capacidad de resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del 2° de educación secundaria del colegio “Madre Admirable” del distrito el Agustino UGEL 07.

- b. La aplicación de diferentes de métodos de resolución de problemas permite desarrollar la competencia matemática en los estudiantes del 2° de educación secundaria del colegio “Madre Admirable” del distrito del Agustino UGEL 07.

3.4 Instrumentos.

El modelo de instrumento utilizado en la investigación acción son los siguientes.

a) Rubricas para observar el nivel de desarrollo de los siguientes criterios:

Participación grupal

Roles dentro del grupo

Calidad de la interacción

Responsabilidad compartida

b) Consolidado de evaluación de sesiones de aprendizaje

c) Lista cotejo para evaluar si las sesiones están incorporando estrategias de resolución de problemas, técnicas e trabajo cooperativo y las rutas de aprendizaje.

d) Test para medir la capacidad de resolución de problemas.

Cuadro de evaluación

ACCIONES	INDICADORES DE PROCESO	FUENTES DE VERIFICACIÓN
<p>1. Aplicación de sesiones de aprendizaje fundamentadas en las rutas de aprendizaje en un entorno de trabajo cooperativo.</p>	<p>1.1 Aplicación de sesiones de aprendizaje incorporando las rutas de aprendizaje y estrategias de trabajo cooperativo.</p> <p>1.2 El 90 % de los estudiantes logra un buen rendimiento en el área.</p> <p>1.3 El 80% de los estudiantes participa permanentemente en el trabajo grupal.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Resultado de guías de observación del desempeño docente. • Guía de observación del sobre el trabajo cooperativo. • Libreta de notas. • Informe de resultados sobre las grabaciones en video de los trabajos en grupo de los estudiantes y del registro de actividades en grupo.
<p>2. Aplicación por parte del docente de diferentes métodos de resolución de problemas matemáticos.</p>	<p>2.1 sesiones de aprendizaje. Que incorporen estrategias y actividades que desarrollan métodos de resolución de problemas matemáticos</p> <p>2.2 Número de estudiantes que manejan diversos métodos de resolución de problemas matemáticos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Informe de resultados de las guías de análisis de las sesiones de aprendizaje, • Resultado de guías de análisis de clase • Lista de cotejo.

RESULTADOS	INDICADORES DE RESULTADO	FUENTES DE VERIFICACIÓN
Desarrollo de la capacidad de resolución de problemas matemáticos en los estudiantes	<p>1.1 Desarrolla problemas matemáticos aplicando el método de Polya.</p> <p>1.2 Desarrolla problemas matemáticos aplicando el método de Richard Mayer.</p> <p>1.3 Desarrolla problemas matemáticos aplicando el método de Wallas.</p> <p>1.4 Desarrolla problemas matemáticos aplicando el método de Joaquín Pal.</p>	Informe de los resultados de las evaluaciones sobre el desarrollo de la capacidad de resolución de problemas.

HIPOTESIS DE ACCION (2)

La aplicación de diferentes de métodos de resolución de problemas permite desarrollar la competencia matemática en los estudiantes del 2° de educación secundaria del colegio “Madre Admirable” del distrito del Agustino UGEL 07.

ACCIÓN: Aplicación de sesiones fundamentados en las rutas de aprendizaje en un entorno de aprendizaje cooperativo.																					
ACTIVIDADES	RECURSOS	RESPONSABLES	CRONOGRAMA																		
			F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D								
<ul style="list-style-type: none"> • Capacitación docente en rutas de aprendizaje y trabajo cooperativo. • Elaborar sesiones de aprendizaje. • Ejecutar sesiones de aprendizaje. • Evaluar el nivel de logro de la capacidad de resolución de problemas matemáticos 	<ul style="list-style-type: none"> • Guías de aprendizaje. • Libros de rutas de aprendizaje del MED • Aula de aplicación • Test de Resolución de problemas 	Equipo de docentes organizadores	X																		

4. LECCIONES APRENDIDAS

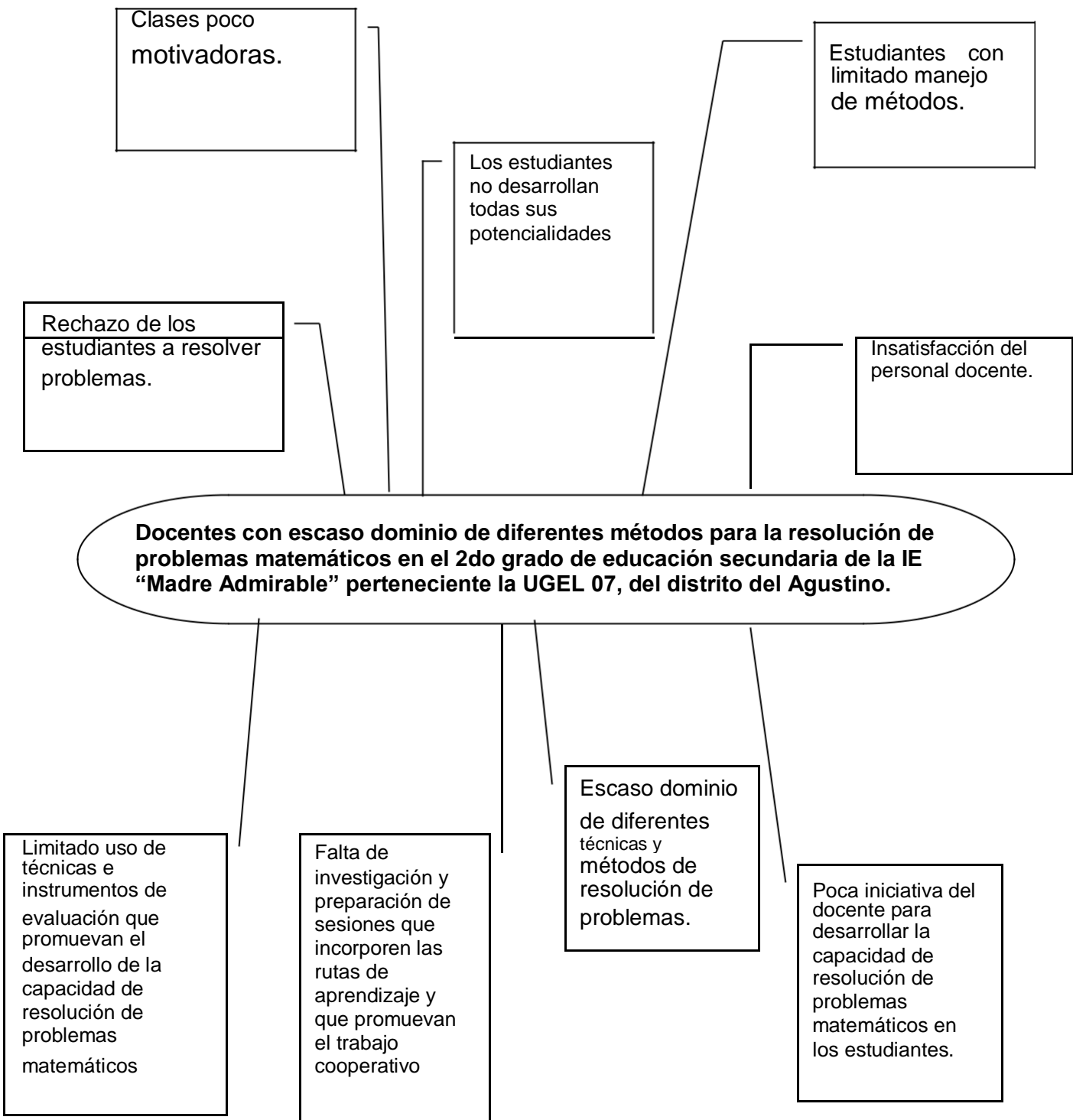
Es importante la capacitación permanente para direccionar bien las acciones.

La versatilidad que ofrece este tipo de investigación permite que el docente no se limite a un periodo de tiempo ni solo algunas acciones.

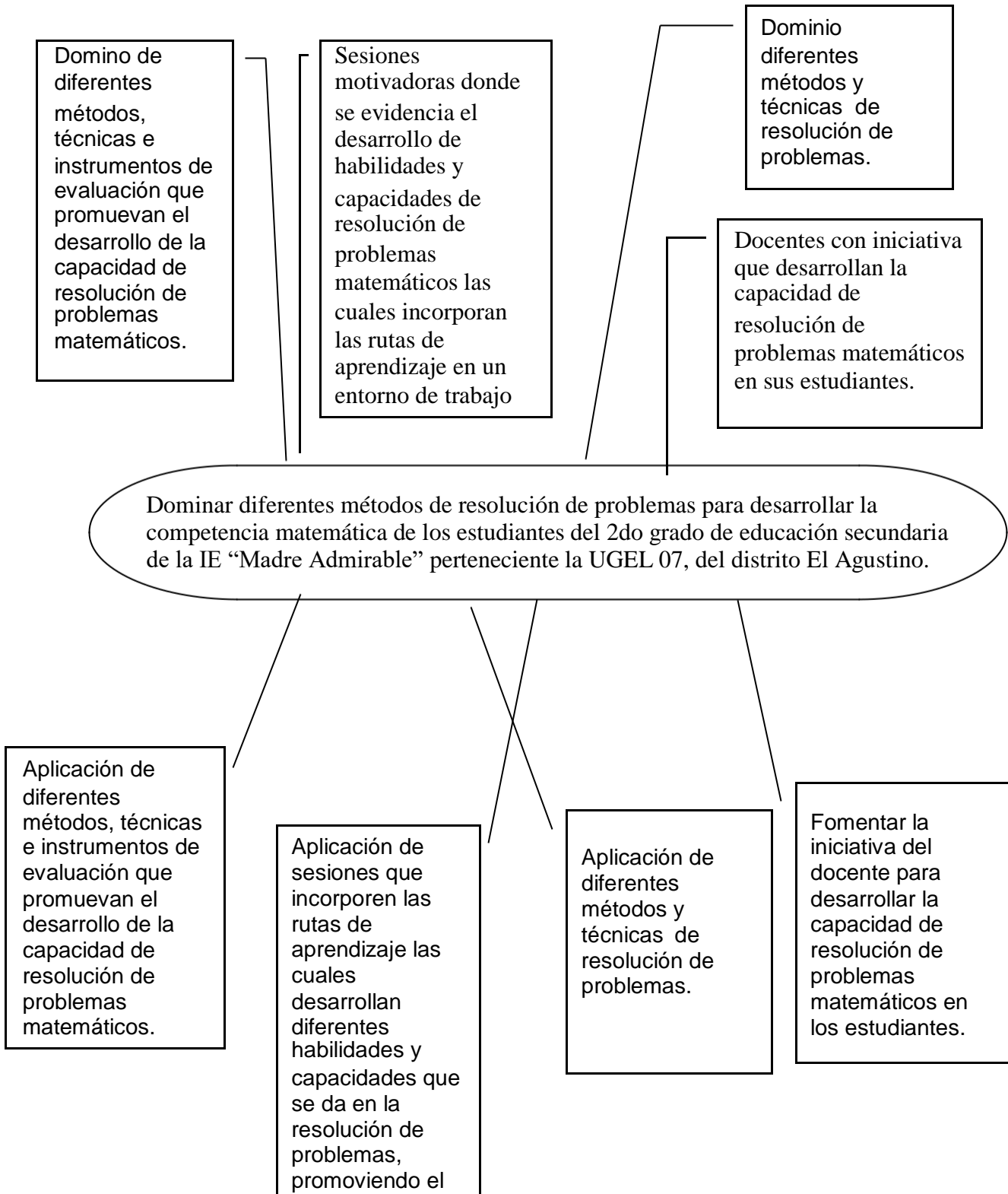
El aprendizaje cooperativo favorece aprendizaje de habilidades cognitivas y habilidades sociales.

Es determinante en la enseñanza de la matemática coger elementos cercanos a los estudiantes así como también resolver los problemas inmediatos, habituales de cada grupo social respetando sus costumbres modos y formas.

ARBOL DE PROBLEMAS



ARBOL DE OBJTIVOS



ANEXOS

INSTRUMENTO

PRUEBA DE MATEMÁTICA

SEGUNDO DE SECUNDARIA

Nombre:	Curso:	Puntaje Obtenido:
Fecha:	Puntaje Total: 22	Nota:

Criterios de evaluación:

- Resuelven ejercicios que involucran operaciones con números naturales.
- Resuelven ejercicios que involucran problemas de planteo.
- Resuelven ejercicios que involucran operaciones con potencias de base natural y exponente entero.
- Resuelven ejercicios que involucran notación decimal, números enteros, fracciones.
- Resuelven ejercicios que involucran ecuaciones de primer grado.
- Resuelven ejercicios de proporcionalidad.

Instrucciones:

- Lee completamente la prueba antes de comenzar.
- Puedes utilizar lápiz mina para desarrollar los ejercicios, los resultados finales deben estar con lápiz pasta negro o azul.
- Cada desarrollo debe estar en la hoja de prueba, prohibido utilizar hoja de cálculo.
- No se admite uso de corrector, no se puede utilizar calculadora ni celular.
- Cada respuesta correcta vale 1 punto., cuentas con 60 minutos para responder.

1. Desarrolla los siguientes ejercicios con números enteros.

a. $1 - 3 + 2 - 5 + 1 =$

b. $\{23 - (-45 + [-51 - 8] + 1) - 1\} =$

c. $-5 + [-10 + (45 - 12 - (345 - 8 - 2 + 1))] =$

d. $2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot -2 \cdot -2 \cdot -2 =$

e. $-2 \cdot [-3 \cdot (1 - 4) - 4 \cdot (7 + 1)] =$

2. Desarrolla las siguientes operaciones con fracciones.

a. $\frac{5}{4} + \frac{2}{6} =$

b. $1 - \frac{2}{5} - \frac{4}{20} =$

c. $\frac{2}{3} \cdot \frac{4}{3} =$

d. $\frac{3}{4} : \frac{5}{6} =$

e. $-4 \cdot 8 + \frac{5}{3} + \frac{2}{3} - 1 =$

3. Resuelve los siguientes productos notables.

a. $(x+5)^2 =$

b. $(x-p)^2 =$

c. $(y+1)^2 =$

d. $(y-6)^2 =$

e. $(y-8)(x+8) =$

4. Calcula el por ciento de las siguientes cantidades:

a. 20% de 45 =

b. 4% de 125 =

c. 82% de 25000 =

d. 15% de 3000000 =

e. 30% de $50000 =$

5. Resuelve los siguientes problemas de proporcionalidad:

a. Por tres horas de trabajo, Alberto ha cobrado \$10.000. ¿Cuánto cobrará por ocho horas?

b. Un granjero tiene 4 vacas que comen 50 kilos de pasto al día. Si tuviese 56 vacas, ¿cuánto pienso consumirían en un día?

c. Si 3 hombres necesitan 24 días para hacer un trabajo, ¿cuántos días emplearán 18 hombres para realizar el mismo trabajo?

Rúbrica para evaluar la resolución de problemas

Nombre del alumno o alumnos: _____

CATEGORÍA	4 Sobresaliente	3 Notable	2 Aprobado	1 Insuficiente
Comprensión del problema	Analiza, reconoce e interpreta perfectamente los datos, identificando con certeza lo que se busca y demostrando una absoluta comprensión del problema.	Analiza, reconoce e interpreta los datos, identificando con claridad lo que se busca y demostrando una alta comprensión del problema.	Reconoce los datos e interpreta la relación entre los mismos, demostrando una comprensión elemental del problema.	No reconoce los datos, sus relaciones ni el contexto del problema, mostrando poca comprensión del mismo.
Estrategia	Siempre utiliza estrategias heurísticas efectivas y eficientes, construyendo modelos matemáticos sencillos con la información sobre lo que significa cada letra o número.	Acostumbra a usar estrategias heurísticas efectivas y eficientes, con modelos matemáticos sin la información sobre lo que significa cada letra o número.	Algunas veces usa una estrategia heurística eficiente, pero falta firmeza y claridad.	En contadas ocasiones usa una estrategia heurística eficiente. Se detecta incoherencia.
Planteamiento razonado	Detalla los pasos seguidos, relacionando y aplicando en grado óptimo los conceptos matemáticos necesarios.	Detalla los pasos seguidos y aplica correctamente los conceptos matemáticos necesarios.	Detalla los pasos seguidos y muestra un aceptable conocimiento de los conceptos matemáticos.	No detalla los pasos seguidos y se aprecia desconocimiento en los conceptos matemáticos necesarios.
Ejecución técnica	Identifica la fórmula aplicable, utiliza adecuada y rigurosamente el lenguaje matemático, realiza cálculos correctos y tiene en cuenta las unidades de medida.	Identifica la fórmula aplicable, utiliza adecuadamente el lenguaje matemático y realiza cálculos correctos, pero no tiene en cuenta las unidades de medida.	Identifica la fórmula aplicable, usa de manera aceptable el lenguaje matemático y comete errores leves.	No identifica la fórmula aplicable, no usa el lenguaje matemático y comete bastantes errores de cálculo.
Solución del problema	Aporta correctamente la solución del problema, analiza y discute sobre su unicidad y reflexiona y valora sobre su fiabilidad. Revisa el proceso, detecta si hay errores y procede a su rectificación.	Aporta correctamente la solución del problema, analiza y discute sobre su unicidad y reflexiona y valora sobre su fiabilidad.	Aporta la solución correcta pero no reflexiona sobre su fiabilidad.	No aporta la solución correcta.

PROPUESTA DE MEJORA: SESIONES DE MATEMÁTICA

SESIÓN DE MATEMÁTICA

I. DATOS:

TÍTULO DE LA UNIDAD	"NUMEROS NATURALES EN LA CONVIVENCIA"
TÍTULO DE LA SESIÓN	"NUMEROS NATURALES EN LA CONVIVENCIA"
GRADO	II
NIVEL	Secundaria

II. LOGRO DE APRENDIZAJES:

Comunica y argumenta en espacios comunes para promover el bien común de la convivencia escolar
--

III. SECUENCIA DIDÁCTICA

CAPACIDADES	INDICADORES	ESTRATEGIAS/ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE			RECURSOS	TIEMPO	INSTRUMENTOS EVALUACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> • Matematiza. • Representa. • Comunica. • Elabora diversas estrategias para resolver problemas. • Utiliza expresiones simbólicas y formales. • Argumenta. 	Comunica y argumenta en espacios comunes para promover el bien común	<p style="text-align: center;">INICIO</p> <p style="text-align: center;">DESARROLLO</p> <p style="text-align: center;">CIERRE</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se brinda la bienvenida a los estudiantes en el marco del buen inicio escolar 2014 por el docente. • El docente dará algunos alcances pedagógicos en el marco de las rutas de aprendizaje de acuerdo al enfoque de competencias y las evaluaciones estandarizadas • Se planteará la dinámica de socialización de convivencia escolar y las normas de convivencia armoniosa • Contextualizan en su cuaderno las normas de convivencia armoniosa • Reflexionan sobre la importancia para una educación para la convivencia, la paz y ciudadanía en diferentes contextos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Materiales concretos • Textos de reflexión • Pizarra. • Plumones para pizarra. • otros 	<p style="text-align: center;">15 50 15</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Observación actitudinal • Dialogo-debate • Metacognicion 	

IV. EVALUACIÓN DE ACTITUDES

Actitud ante el área	Comportamiento	Instrumentos
<ul style="list-style-type: none">• Respetar normas de convivencia• Cumplir compromisos y/o tareas asignadas.• Valorar los aprendizajes desarrollados como parte de su proceso formativo	<ul style="list-style-type: none">• Emplear vocabulario adecuado en todo lugar.• Expresar sus ideas con asertividad y criterio• Respetar el trabajo grupal	<ul style="list-style-type: none">• Ficha de observación actitudinal

V. BIBLIOGRAFÍA

Ministerio de educación (2012). Módulo de resolución de problemas: "Resolvamos 2".

BIBLIOGRAFÍA

1. Falconi, P., López, M. y Thielemann, M. (2010): Estrategias de Cálculo y Resolución de problemas. Ediciones SM. Santiago: Chile.
2. Riveros, M, et al (2000): Habilidades de pensamiento metacognitivo y resolución de problemas matemáticos. Boletín de Investigación Educativa, 15 (1), Pp. 89 – 107. Facultad de Educación, Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile.
3. Villalobos, X. (2008): Resolución de problemas matemáticos: un cambio epistemológico con resultados metodológicos. Revista REICE, 6 (3). Madrid: España.
4. Sandoval, M. (2012). La resolución de problemas matemáticos. Exposición presentada en la Pontificia Universidad Católica de Chile. Programa de Magister. Santiago: Chile.
5. Weng Kin, H. (2008). Problem Solving at Tertiary Level. Institute of Nanyang Technological University. Singapore.
6. Figueroa, E (2006) *Estrategias en la resolución de problemas matemáticos*. [Documento en línea]. Disponible: <http://revistas.upel.edu.ve/index.php/educare/article/view/125/105> [Consulta: 2014, Abril 15].
7. Callejo, M. y Vila, A. (2003). *Origen y formación de creencias sobre la resolución de problemas: Estudio de un grupo de alumnos que comienzan la Educación Secundaria*. [Documento en línea]. Disponible: ucr.ac.cr/index.php/cifem/article/download/02 [Consulta: 2014, Abril 15].
8. MINEDU, Ministerio de Educación del Perú, Módulo de Resolución de Problemas: “Resolvamos 2” (2012) Lima: Editorial El Comercio S.A.
9. Ministerio de Educación. (2012). *Fascículo Rutas del Aprendizaje de Matemática ¿Qué y cómo aprenden nuestros estudiantes? VI ciclo*. Lima: Corporación Gráfica Navarrete.