UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
ÁREA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA

ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA EL DESARROLLO DE LA CREATIVIDAD EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES Y ECUACIONES DE SEGUNDO GRADO EN EL TERCER AÑO DE LA UNIDAD EDUCATIVA “GENERAL JOSÉ ANTONIO PÁEZ”

Tutora: Msc. Zoraida Villegas

Autora: Lcda. Miriam Bastidas

Valencia, Noviembre 2010

UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
ÁREA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA

ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA EL DESARROLLO DE LA CREATIVIDAD EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES Y ECUACIONES DE SEGUNDO GRADO EN EL TERCER AÑO DE LA UNIDAD EDUCATIVA "GENERAL JOSÉ ANTONIO PÁEZ"

Tutora: Msc. Zoraida Villegas

Autora: Lcda. Miriam Bastidas

Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al título de Magíster en Educación Matemática.

Valencia, Noviembre 2010

UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
ÁREA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA

ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA EL DESARROLLO DE LA CREATIVIDAD EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES Y ECUACIONES DE SEGUNDO GRADO EN EL TERCER AÑO DE LA UNIDAD EDUCATIVA "GENERAL JOSÉ ANTONIO PÁEZ"

Autora: Lcda. Miriam Bastidas

Aprobado en la Dirección de Postgrado de la Universidad de Carabobo por Miembros de la Comisión del Programa

Nombre	**Apellido**	**Firma**
____________	____________	____________
____________	____________	____________
____________	____________	____________

Valencia, Noviembre 2010

UNIVERSIDAD DE CARABOBO
ÁREA DE ESTUDIO DE POSTGRADO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA

VEREDICTO

Nosotros, miembros del Jurado Examinador designado para la evaluación del Trabajo de Grado, Titulado: **Estrategia Didáctica para el Desarrollo de la Creatividad en la Resolución de Problemas de Sistemas de Ecuaciones Lineales y Ecuaciones de Segundo Grado en el Tercer Año de la Unidad Educativa "General José Antonio Páez**, presentado por la ciudadana Lcda. Miriam Bastidas, titular de la Cédula de Identidad, 12.033.643, para optar al Título de Magíster en Educación Matemática, estimamos que el mismo reúne los requisitos para ser considerado como:

Aprobado o tesis óptima: ________________________

Nombre	**Apellido**	**C.I.**	**Firma**
______________	______________	______________	______________
______________	______________	______________	______________
______________	______________	______________	______________

Valencia, Noviembre 2010

DEDICATORIA

*A mi **DIOS**, quien me dio la oportunidad de vivir y regalarme una vida maravillosa.*

*A lo largo de todos mis proyectos de vida han sido muchas las personas a quien le debo su atención y apoyo; pero quiero dedicarle y de manera muy especial a la memoria de madre, **Ana,** porque su amor sigue vivo en mi corazón y me da las fuerzas necesarias para alcanzar todas las metas propuestas.*

*A mi padre, **Ángel**, quien ha estado conmigo en todo momento. Gracias por todo papá.*

*A mi amado esposo, **Endis Alejandro,** quien me acompañó y me brindó su amor, su estímulo y su apoyo para culminar esta etapa en mi vida profesional.*

*A mis hermanas y hermano, **Ana, Yilda y Ángel,** por sus valiosas colaboraciones cuando más las necesitaba.*

*A mis sobrinos, **Krower, Keylin, Estefany, Albert** y **Gilber**, por su cariño y comprensión.*

AGRADECIMIENTO

*A la **Universidad de Carabobo**, a su cuerpo docente, tanto de pregrado como de postgrado, por su dedicación en la formación de nuevos profesionales de la República.*

*A mi tutora, **Msc. Zoraida Villegas**, que con su experiencia y profesionalismo guió exitosamente el proceso investigativo.*

*A los **Profesores** que tuvieron la amabilidad de revisar y validar el instrumento de la investigación.*

*A la **Unidad Educativa "José Antonio Páez"**, sus directivos, profesores y personal administrativo, quienes contribuyeron consecuentemente para disponer a la institución como objeto de estudio.*

*A los **Estudiantes** de la Unidad Educativa "José Antonio Páez", por su disposición incondicional para la aplicación del instrumento exitosamente.*

ÍNDICE GENERAL

LISTA DE CUADROS

LISTA DE TABLAS

LISTA DE GRÁFICOS

UNIVERSIDAD DE CARABOBO
ÁREA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA

ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA EL DESARROLLO DE LA CREATIVIDAD EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES Y ECUACIONES DE SEGUNDO GRADO EN EL TERCER AÑO DE LA UNIDAD EDUCATIVA "GENERAL JOSÉ ANTONIO PÁEZ"

Autora: Lcda. Miriam Bastidas
Tutora: Msc. Zoraida Villegas
Año: 2010

RESUMEN

El objetivo de la investigación es diseñar una estrategia didáctica para el desarrollo de la creatividad en la resolución de problemas de sistemas de ecuaciones lineales y ecuación de segundo grado en el Tercer Año de la Unidad Educativa "General José Antonio Páez". El estudio se fundamentó en las teorías: Resolución de Problema de Pólya, Modelo Creativo de Guilford y Teoría Sociocultural del Aprendizaje de Vigotsky. La metodología se enmarcó bajo la modalidad de Proyecto Factible, con un diseño de campo no experimental. La población estuvo conformada por 144 estudiantes del Noveno Grado del periodo escolar 2009–2010. Para la muestra se utilizó el criterio de muestreo intencional, basado en criterios situacionales quedando conformada por cincuenta y dos (52) estudiantes. Para la recolección de los datos se aplicó un cuestionario para determinar las habilidades de los estudiantes en la resolución de problemas y un Test de los Círculos para diagnosticar su nivel creativo. La validación fue ratificada por tres especialistas en la enseñanza de la matemática, para la confiabilidad se utilizó el Método de Kuder-Richardson, el coeficiente se ubicó en 0.81. Del análisis de los resultados se detectó que los estudiantes presentan baja habilidad para la formulación y desarrollo de ideas, esta limitación cercena la transferencia creativa para confrontar problemas. Por lo que cobra importancia la propuesta de una estrategia didáctica como alternativa efectiva para el desarrollo de la creatividad que no se limite en la figura del docente, sino que propicie la autoreflexión lógico-matemática del estudiante.

Palabras Clave: Creatividad, Resolución de Problema, Ecuaciones.
Línea de Investigación: Pedagogía y Didáctica

INTRODUCCIÓN

La importancia de la actividad de resolución de problemas es evidente en todo aquello que signifique progreso científico y tecnológico, lo que se ha constituido como parte de la supervivencia de la especie humana. Es por ello que, el estudio, se orienta al desarrollo de las potencialidades creativas de los estudiantes en la actividad resolutoria, donde se da como prioridad al acto reflexivo como condición invalorable para abordar la matemática. Y a su vez, la investigación recurre a especialistas de diferentes disciplinas, particularmente de la matemática, y como de aquellos que puedan estar en relación con el desarrollo creativo educativo, a fin de establecer y profundizar en la temática, como una práctica propia de la naturaleza del hombre,

No se pretende con la investigación convertir al estudiante en un solucionista pasivo, sino que él se encuentre, mediante su propio esfuerzo, con las técnicas propias que determina el proceso de resolución de problema, aun cuando en esta actividad, el estudiante pueda toparse con los errores típicos que el mismo proceso genera. Es por ello, que se acude a los principios que demarcan el desarrollo creativo, de manera de evitar soluciones tersas y acabadas, donde el estudiante obtiene una visión falsa de lo que es resolver problemas, limitando, asimismo, la actividad creadora.

Así pues, con la investigación se destaca que el aprendizaje, no sólo va a depender de las nociones instruccionales y subjetivas del docente, sino también de la actividad cognitiva que el estudiante esté en capacidad de desarrollar, e igualmente, con el grado de motivación con que lo haga, lo que repercutirá positivamente en su rendimiento.

Por lo tanto, la investigación propone una estrategia didáctica para el desarrollo de la creatividad en la resolución de problemas de sistemas de ecuaciones lineales y ecuación de segundo grado en el Tercer Año de la Unidad Educativa "General José Antonio Páez". La razón por la que se plantea este objetivo responde fundamentalmente a que la resolución de problemas está estrechamente relacionada con la creatividad, es decir, con la habilidad para generar nuevas ideas y solucionar todo tipo de problemas y desafíos.

Lo que se pretende es que el estudiante descubra sus potenciales para la creación en la resolución de problemas, a través de una práctica que permita el desarrollo de habilidades como: pensar de manera original, elaborar nuevas ideas, estimular la capacidad crítica y lógica para evaluar y seleccionar la actividad más apropiada, lo que en definitiva origina el desarrollo del pensamiento divergente.

Para alcanzar el propósito de la investigación, es decir, diseño de una estrategia didáctica para el desarrollo de la creatividad en la resolución de problemas, el mismo se fraccionó en cinco (5) capítulos:

El Capítulo I, está referido al planteamiento del problema, en él se precisa la situación de los estudiantes, en cuanto al rendimiento académico en que se encuentran, lo cual originó la elaboración de los objetivos de la investigación que lo orientaron. Asimismo se exponen las razones que justifican los propósitos del estudio.

El Capítulo II, se dividió en dos apartados, los antecedentes y las bases teóricas, que permitieron desarrollar los fundamentos del estudio. Con el aporte de otros investigadores, quienes tuvieron resultados positivos en la resolución de problemas de matemática, se pudo concretar las ideas que le dieron la base a esta investigación. De igual forma se toma en cuenta los aspectos que sustentan la Teoría Sociocultural del Aprendizaje de Vigotsky, el método de los cuatro pasos que plantea Polya (1986), el Modelo Creativo según Guilford (1956), los indicadores de la creatividad de Ramos (2005) y los aspectos del Desarrollo de las Potencialidades Creativas de los Estudiantes, según Arteaga (2007).

El Capítulo III, describe la metodología que se empleó para a efecto el proceso de la investigación, de manera que, a partir de la información allí obtenida se pueda comprobar los planteamientos que la orientaron. El estudio se enfocó en la modalidad proyecto factible, apoyado en un diseño de campo, el cual se desarrolló en tres fases: diagnóstico, factibilidad y diseño de la propuesta. La población estuvo conformada por 144 estudiantes del noveno grado del período escolar 2009–2010. Para la muestra se utilizó el criterio de muestreo intencional, basado en criterios situacionales quedando conformada por 52 estudiantes. Por último, la recolección de los datos se obtuvo por la aplicación de un cuestionario.

El Capítulo IV, se presenta el análisis de los resultados producto de la aplicación del cuestionario; de donde surgieron las conclusiones a las que arribó el estudio, siendo la de mayor significancia, que los estudiantes no poseen las habilidades en la resolución de problemas de sistemas de ecuaciones lineales y ecuación de segundo grado. De igual modo, los educandos expresaron pocas revelaciones de creatividad para conducir eficientemente los procesos de resolución de problemas de ecuaciones.

Finalmente, el Capítulo V, consistió en el diseño de la estrategia para la resolución de problemas de sistemas de ecuaciones lineales y ecuación de segundo grado. El mismo se estructuró de acuerdo al siguiente esquema: presentación, justificación, objetivos, diseño, estructura y contenido de la propuesta.

CAPITULO I

1. EL PROBLEMA

1.1. Planteamiento y Formulación del Problema

La matemática, responde al procesamiento del saber que en otrora se condensaba en secuencias de datos parcialmente establecidos que fueron emergiendo para darle forma a su nacimiento como ciencia de la lógica y del algoritmo. No obstante, este evento, obviamente no acabado, dio paso al florecimiento de ideas, teorías y axiomas que se combinaron para que de alguna forma se comprendiera. Surge así, y de manera compleja la didáctica de la matemática, para que el escenario relatado (la información) se presente con gran fidelidad, pero matizado por las percepciones del que la enseña y por las realidades sociológicas o psicológicas del que la aprende.

En este sentido, el fin específico de la Didáctica de la Matemática, como campo de investigación, de acuerdo con Godino (2003), busca establecer los factores que condicionan los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática y el desarrollo de programas de mejoras de dichos procesos; considerando, por un lado, la contribución de diversas disciplinas como la psicología, la pedagogía, la filosofía y la sociología; y por el otro, tomando en cuenta los contenidos que pueden ser objeto de problema matemático.

Entonces, para este estudio las complejidades de la Didáctica de la Matemática se conciben como un estado de situaciones que esperan ser descubiertas para producir un saber razonablemente aceptado en la teorización argumentada y la praxis de la cotidianidad. Tal reflexión es lo que se conoce como el “hacer matemático”, el cual se concreta, en un sentido categórico, en la resolución de problemas. Así lo considera De Guzmán (1989):

> A la resolución de problemas se le ha llamado, con razón, el corazón de las matemáticas, pues ahí es donde se puede adquirir el verdadero sabor que ha traído a los matemáticos de todas las épocas. Del enfrentamiento con problemas adecuados es de donde pueden resultar motivaciones, actitudes, hábitos, ideas para el desarrollo de herramientas, en una palabra, la vida propia de las matemáticas (p. 5)

En efecto, la resolución de problemas es considerada en la actualidad la parte más esencial de la educación matemática. Mediante la resolución de problemas, los estudiantes experimentan la potencia y utilidad de la matemática en el mundo que les rodea. Dada la versatilidad y amplitud de la ciencia matemática, la resolución de problemas no se circunscribe a resoluciones limitadas, al contrario, se pueden generar diversidad de problemas de una temática determinada con diversos procedimientos y por estar relacionas con otras dimensiones del conocimiento, convierte a la matemática en una ciencia motivadora y atractiva.

Así pues, para lograr la resolución de problemas matemáticos, necesariamente debe desarrollarse la fluidez, la flexibilidad y la originalidad de las ideas que dispone el estudiante a fin de dar paso a otro gran evento en el proceso resolutorio, la creatividad matemática.

La creatividad matemática, de acuerdo con Arteaga (2002), al igual que ocurre con las Artes Plásticas y la producción literaria son procesos incentivados, que una vez asimilados, construidos e interiorizados se convierten en procesos imaginativos y prácticas perdurables en el tiempo, donde el querer hacer, reflejado cuantitativamente en el rendimiento académico, consolida los aprendizajes, como también, los cambios conductuales del estudiante.

Por ello, Astorga (2006), exhorta legitimar en el ámbito escolar el desarrollo del pensamiento creativo, mediante la conjunción de acciones sistémicas y sostenidas, a fin de cambiar con los esquemas tradicionales del conductismo impositivo para dar cabida a las innovaciones y novedades en la resolución de problemas y en las dificultades de la vida cotidiana. Respondiendo a esta idea del autor, investigaciones actuales aseguran que con un entrenamiento diario en los procesos resolutorios se logra un increíble estímulo cerebral, mejorando tanto la capacidad de análisis como la actividad creativa.

De ahí que, la creatividad sea incentivable y la actitud del docente debe ser apoyar el aprendizaje y la búsqueda de soluciones creativas a los problemas planteados, a proporcionar una adecuada porción de tiempo para la realización de la tarea encomendada, a contribuir a la aparición de un clima no punitivo, de confianza y comunicación, donde el estudiante adquiera confianza en sí mismo y en lo que hace, creando un ambiente de respeto y aceptación entre individuos, fomentar el reto que implica resolver problemas.

Habidas cuentas, el educando debe contar con varias interpretaciones, estrategias de resolución y soluciones que ayuden en el proceso creativo, donde se tome en cuenta la diversidad de eventos y situaciones impredecibles e inesperadas.

Ciertamente, la Educación Matemática está atravesando por serias vicisitudes que inhabilita su progreso. Tal afirmación la respalda la

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, 2007), quien afirma que los sistemas educativos de latinoamerica se caracterizan por tener resultados relativamente insuficientes y desiguales en el aprendizaje de la matemática; entre otras cosas se tiene aulas atestadas de estudiantes y el empleo de escasas estrategias pedagógicas que contribuyan al mejoramiento de la enseñanza de la matemática.

Para sustentar lo expuesto, en el X Congreso Nacional de Investigación Educativa (2009), se concretó la idea de que algunos estudiantes se quejan de que a la matemática no le encuentran sentido, las consideran misteriosa, aburrida, y para aprobarla, en la mayoría de las ocasiones se recurre a métodos instrumentales y de memorización, es decir, se estudian mediante un mero aprendizaje mental en donde el único objetivo es aprobar un examen.

En este orden de ideas, Mora (2002) percibe, que la enseñanza de la matemática a nivel de Educación Media General en el país, se ha concebido de manera estructuralista y formalista, cerrada, sistemática y rigurosa, lo que ha traído como consecuencia el rechazo hacia el área de matemática. Sostiene el autor, “la supuesta rigurosidad e impermeabilidad de la matemática contradice su desarrollo, y su gran utilidad en el campo científico y tecnológico, los cuales permanentemente se sirven de ella” (p. 16).

La situación expuesta por Mora, demuestra que no se han hecho avances sustantivos para mejorarla, en virtud de que el Centro de Investigaciones Culturales y Educativas (CICE) en el 2005, había aplicado una prueba para detectar el rendimiento de matemática a nivel de Educación Básica. La prueba fue valorada en 100 puntos y los estudiantes que la realizaron sólo alcanzaron un promedio de 23,78 puntos.

Igualmente, el Ministerio del Poder Popular para la Educación (2007), cuando aplicó la Prueba de Aptitud Académica (PAA), la cual dejó los siguientes resultados: de 40 preguntas que se efectuaron para razonamiento matemático, según datos aportados por la Coordinación Nacional de Ingreso de la Oficina de Planificación del Sector Universitario (CNU, OPSU), los estudiantes contestaron correctamente ocho (8) ítems. En cifras globales, más del 90% de los estudiantes del quinto año (392.000 aproximadamente de diferentes regiones del país), a quienes se le aplicó el instrumento no respondieron a las expectativas de un buen rendimiento. Aún cuando estos números se pueden considerar como "bajos y críticos", para el Ministerio del Poder Popular para la Educación (2007), a través de la Coordinación Nacional del Sistema de Ingreso a la Educación Superior de la OPSU, sostiene que:

> Cada año el rendimiento matemático es casi el mismo. Ésta cifra es una media de todos los resultados que arrojó la última Prueba de Aptitud Académica. Se demuestra entonces, que la parte matemática es el área que más cuesta a los futuros bachilleres de Venezuela y algo hay que hacer. (p. 10).

Se puede también señalar los aportes ofrecido recientemente por algunos investigadores independientes al tema de estudio, donde han reportado que los estudiantes de matemática en diferentes niveles educativos enfrentan una serie de bloqueos y dificultades psicológicas, sociológicas, pedagógicas y afectivas entre los que destacan, la apatía, el miedo, y la incomprensión (Sarquis y Hernandez, 1999). Asimismo, se han evidenciado dificultad para traducir del lenguaje cotidiano al lenguaje matemático y para usar todos los sentidos en la observación. Además de las dificultades mencionadas se encuentran la extracción de datos, escritura de la respuesta correcta del problema, excesiva limitación a un problema, rigidez del pensamiento, entre otros conflictos (Piña y Rodríguez, 2004).

La investigación realizada por Mayorga (2010), refleja que 100% de los estudiantes a los cuales se les hizo el estudio presentan también los bloqueos anteriormente mencionados, no se encontró ni un estudiante que realizara un análisis retrospectivo de la solución a los problemas relacionados con sistema de ecuaciones lineales con dos incógnitas; sino que se limitaron a la aplicación de una fórmula sin mediar otro proceso.

Esta situación se presenta de igual forma en la Unidad Educativa "General José Antonio Páez" del Municipio Valencia, Parroquia Rafael Urdaneta, Estado Carabobo, de acuerdo con la información suministrada por la Coordinación de Proyecto de Aprendizaje, se realizaron dos pruebas que abordaron los contenidos correspondientes a sistema de ecuaciones, y ecuaciones de segundo grado los resultados fueron los siguientes:

Con respecto a la primera prueba sobre el proceso evaluativo de la resolución de problemas de sistema de ecuaciones lineales y ecuación de segundo grado, asistieron 152 estudiantes, quienes conforman el total de la matrícula de noveno grado, de la Unidad Educativa "General José Antonio Páez", siendo reprobados 93 estudiantes. Mientras que, para la segunda prueba, correspondiente a la resolución de problemas de ecuación de segundo grado fueron reprobados 78 estudiantes. Lo que significa que en ambas pruebas más del 50% de lo estudiantes no la superaron.

Ante tal situación de reprobados, fue necesario para que los estudiantes consolidaran sus aprendizajes habilitar una etapa remedial. Es importante mencionar, que esta etapa tiene como propósito el reforzamiento de los aprendizajes en aquellos estudiantes que expresen mayores deficiencias en el rendimiento matemático.

En la etapa remedial, en cuanto al proceso evaluativo de la Resolución de Problemas de Sistema de Ecuaciones Lineales, de los 93 estudiantes sólo 46 lograron asimilar conocimientos que le permitieran pasar el examen, es decir, el 49.5%. Lo que implica que 47 estudiantes requirieron de una segunda actividad para consolidar su aprendizaje.

Con respecto, a la actividad remedial de resolución de problemas de ecuación de segundo grado del tercer lapso, de los 78 estudiantes que presentaron la actividad remedial, sólo 45 estudiantes la superaron, es decir, el 58%. Lo que implica que 33 estudiantes requirieron de una segunda actividad.

Es importante destacar que la razón de los bajos índices de rendimiento matemático a este nivel de escolaridad en los contenidos de ecuación de segundo grado y sistema de ecuaciones, obedece a que los estudiantes presentan dificultades para realizar eficientemente la resolución de problemas, que de acuerdo a las conclusiones del Círculo de Acción Docente, conformado por el Coordinador Pedagógico, el Coordinador de Proyecto, el Orientador y los Docentes de Aulas de la institución educativa, tiene sus razones en:

> (a) La falta de comprensión e interpretación del problema no le permite al estudiante identificar las incógnitas que se buscan en el mismo. (b) Los estudiantes proceden mecánicamente a efectuar operaciones sin orientación de lo que buscan. (c) El obstáculo expuesto en el punto anterior minimiza las posibilidades de elegir un método cónsono a los conocimientos y habilidades del estudiante, ya que presentan dificultad para despejar y realizar cálculos matemáticos. (d) Finalmente, el estudiante le tiene aversión a la comprobación de los resultados,

> por la inseguridad de no obtener la respuesta correcta. Aun cuando el educando sabe que esto es lo más importante en la resolución de problema, porque supone la confrontación con contexto del resultado obtenido por el modelo del problema que ha elegido, y su contraste con lo que se quiere resolver. (p. 8)

Cabe considerar que, las deficiencias del rendimiento matemático tiene sus orígenes, de acuerdo con De Guzmán (1989) en:

> (a) Inadecuada enseñanza de la matemática. (b) Falta de exposición del saber matemático de forma clara y ordenada. (c) Desconocimiento de todo aquello en donde se desenvuelve el estudiante, lo cual hace que las estrategias de enseñanza no tengan en cuenta los intereses del estudiante. Trabajar fuera del contexto de los intereses del estudiante, o de lo que podría tener relevancia, conllevando a que la estrategia carezca de efecto.

En definitiva, la falta de aplicación de métodos pedagógicos para la enseñanza, los bajo índices de rendimiento del estudiante e, incluso, los factores socioeconómicos son, en su conjunto, aspectos que afecta el aprendizaje de la matemática, lo que al final se convertirá en una aversión hacia la asignatura. De continuar esta problemática se estaría contribuyendo al establecimiento de un sistema educativo empobrecido e incapaz de dar soluciones puntuales y efectivas a los problemas académicos.

Es así, que el aprendizaje de la matemática en Educación Media General, debe desarrollarse en un sistema integrado por factores expresamente identificables, tales como, interés del estudiante, procedimientos, estrategias de evaluación, currículo y los materiales empleados para la enseñanza. Por tal razón, para llevar a efecto un proceso de enseñanza efectivo, es decir, que se logre el saber, expresado en buenos rendimientos; se han de diseñar propuestas que permitan crear situaciones de aprendizaje basado en la vida cotidiana, de manera que tales estrategias, con criterio de integración, es decir, para compartir ideas y procedimientos, le den sentido al aprendizaje de la matemática en los estudiantes.

De lo anterior, se desprende la necesidad de presentar novedosas estrategias de aprendizaje, y en particular a lo que atañe con del desarrollo creativo que contribuyan en la exploración, la experimentación y la ampliación de habilidades y destrezas para la resolución de problemas.

Al mismo tiempo, con este tipo de estrategias se podría contribuir en darle mayor corresponsabilidad a dos grandes procesos como son la enseñanza y el aprendizaje de la matemática; en donde profesores y estudiantes establezcan las condiciones de elaborar, discutir y/o ensayar unidades didácticas, tomando en consideración los referentes teóricos y prácticos proporcionados por la investigación en educación matemática.

Por todo lo expuesto, el estudio deberá responder a la siguiente interrogante: ¿Cómo ha de estructurarse una estrategia didáctica que permita el desarrollo de la creatividad en la resolución de problemas de sistemas de ecuaciones lineales y ecuación de segundo grado?

1.2. Objetivos de la Investigación

1.2.1. Objetivo General

Diseñar una estrategia didáctica para el desarrollo de la creatividad en la resolución de problemas de sistemas de ecuaciones lineales y ecuación de segundo grado en los estudiantes de Tercer año de la Unidad Educativa “General José Antonio Páez”.

1.2.2. Objetivos Específicos

Diagnosticar el nivel creativo que tienen los estudiantes del Tercer Año de la Unidad Educativa ·”General José Antonio Páez”

Determinar las habilidades que poseen los estudiantes del tercer año en la resolución de problemas de sistemas de ecuaciones lineales y ecuación de segundo grado.

Diseñar una estrategia didáctica para el desarrollo de la creatividad en la resolución de problemas de sistemas de ecuaciones lineales y ecuación de segundo grado dirigida a los estudiantes del noveno grado de la Unidad Educativa “General José Antonio Páez”.

Establecer la factibilidad del diseño de una estrategia didáctica para el aprendizaje de la resolución de problemas de sistemas de ecuaciones lineales y ecuación de segundo grado en el tercer año.

1.3. Justificación

Se pretende con la investigación establecer novedosas estrategias para que el estudiante alcance un nivel de razonamiento apropiado en la formación de juicios propios sobre problemas de sistemas de ecuaciones lineales y ecuación de segundo grado. Tal alcance será de utilidad al educando en lo que respecta a su desenvolvimiento en la cotidianidad de su vida, como también para ampliar y dominar saberes de otras disciplinas que están relacionadas con la matemática.

Es así, que el estudio dado a como fue elaborado, estructurado y con propósitos claramente definidos podrá tener un aporte significativo desde diferentes niveles.

A nivel Teórico, con el estudio se procura el desarrollo de la creatividad en la resolución de problemas de sistemas de ecuaciones lineales y ecuación de segundo grado dirigida a los estudiantes de Tercer año, a través de la consideración de especialistas que han tenido excelentes resultados en esta materia, entre los que se menciona a la Resolucion de Problema de Polya, el Modelo Creativo de Guilford, los indicadores de la creatividad de Ramos y los aspectos del Desarrollo de las Potencialidades Creativas de los Estudiantes de Arteaga. Igualmente, la investigación se sustenta en la Teoría Sociocultural del Aprendizaje de Vigotsky,

A nivel Práctico, la investigación le da especial relevancia al desarrollo de la creatividad para la resolución de problemas de sistemas de ecuaciones lineales y ecuaciones de segundo grado, en lo que respecta a las habilidades y destrezas que potencialmente el estudiante pueda desplegar para el aprendizaje de la matemática. Por lo que el trabajo investigativo, se abordó de forma explícita las técnicas y procedimientos que permitan el diseño de una estrategia didáctica, con la intención de que profesores y estudiantes tengan mayores posibilidades de retroalimentarla y complementarla. Lo importante es sentar las bases que consoliden la necesidad del desarrollo de la creatividad como condición en la resolución de problemas de matemática.

A nivel pedagógico, se pretende que profesores cuenten con un material de suma utilidad para aplicar una enseñanza eficientemente pedagógica, donde se subordine los esquemas de clases conductistas e instruccionales ante clases más participativas e integradas. Mientras que los estudiantes, por su parte, comprendan que el aprendizaje de la matemática es dado en situaciones que ellos pueden controlar.

Por otra parte, la Enseñanza de la Matemática ha estado siempre relacionada con un conjunto de teoremas y demostraciones llenos de verdades matemáticas que no obstante deben demostrarse. Es ahí, donde el aporte de la investigación es relevante, en virtud de que presenta una enseñanza con cierta magia para hacer de lo difícil algo fácil de entender, por lo que, se le daría al aprendizaje el justo valor que se merece.

Como es sabido, el aprendizaje de las matemáticas supone para la mayoría de estudiantes una gran dificultad y una de sus causas, está relacionada con el estilo didáctico que se emplea para enseñarlas. Con la investigación, se busca superar tal dificultad adaptando la estrategia a un proceso creativo en la dualidad enseñanza - aprendizaje, de manera acercar la matemática a la realidad e intereses del estudiante.

A nivel metodológico, el desarrollo de la investigación conllevaría a conocer la realidad pedagógica, donde las limitaciones y dificultades se presentan por la ausencia de procedimientos lógicos y analíticos para el abordaje de los problemas que se suscitan en la matemática.

Finalmente, de manera general se insiste en el enfoque innovador o creativo debido a que el estudio retoma la práctica educativa donde se refuerce el aprendizaje del estudiante, evitando que se afecte su autoestima al no lograr los objetivos de aprendizaje. Se abordará noveno año de Educación Básica porque precisamente en este nivel, el problema de reprobación es más agudo, de acuerdo a la problemática planteada.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

En este capítulo se exponen los aspectos que conforman los fundamentos teóricos de la investigación. En los antecedentes se seleccionaron los autores que han realizados estudios relacionados a la propuesta planteada, en sus conclusiones se pudo encontrar orientaciones de carácter metodológico y pedagógicos que sirvieron de referencia para alcanzar los propósitos de la investigación. En las bases teóricas se hace referencia, primeramente a las teorías que fundamentan la investigación, y luego a los especialistas que se han distinguido en los temas relaciones a la resolución de problemas de matemática como una actividad creadora.

2.1. Antecedentes

Camacho (2001), en su Tesis Doctoral titulada: “Propuesta de un programa para desarrollar procesos creativos para la solución de problemas de aprendizaje de la matemática, dirigido a docentes de Educación Básica”, tuvo como propósito presentar el programa con las características señaladas en el título, centrado en los factores que intervienen en el aprendizaje y en las competencias básicas que deben generarse en el alumno para la solución de problemas de matemática. El estudio surge de la problemática que presentan los docentes para estimular los procesos creativos en los estudiantes.

El aporte de Camacho, es que en su propuesta le da importancia al aprendizaje significativo partiendo de estrategias que posibiliten la capacidad creativa, en cuanto saber formular preguntas para confrontar los problemas, asume la originalidad, la flexibilidad y la fluidez como un proceso que se origina de preguntas para llegar a soluciones asertivas, lo que le conlleva al autor a alcanzar resultados conscientes, congruentes, claros, correctos y lógicamente estructurados.

Piña y Rodríguez (2004), realizaron un estudio titulado "Resolución de Problemas matemáticos una estrategia para el desarrollo del pensamiento divergente en alumnos de Séptimo Grado de Educación Básica", que según los resultados obtenidos en un test de pensamiento divergente aplicado a los alumnos de séptimo grado de la Escuela Básica Anexo Bella Vista, se determinó que las trabas para comprender un problema matemático a nivel de escolaridad, tiene sus orígenes en los conocimientos previos del estudiante. Sin embargo, el alumno no ordena su pensamiento para la resolución de un problema, lo que confiere afirmar que el estudiante tiene dificultades para adaptarse a la acción pensante que lo ayude a confrontar los procesos algorítmicos en este tipo de resolución.

También, Piña y Rodríguez, aporta a la investigación un elemento esencial como lo es la problemática de los estudiantes para resolver problemas, donde la falta de utilizar coordinadamente sus sentidos dificultan los procedimientos pertinentes para la actividad resolutoria. El estudio de los autores crea el interés en proponer una estrategia didáctica, cuya metodología consta de cinco fases; a) Identificar el problema, b) Recordar problemas parecidos, c) Explorar distintas estrategias o vías de solución, d) Actuar de acuerdo con las estrategias y por último; Logros, observación y evaluación, son en esencia la misma metodología empleada para el diseño de la propuesta del estudio.

Laviery (2005), en su propuesta de una estrategia centrada en la resolución de problemas para la enseñanza de la geometría, dirigida a los Docentes de Primera Etapa de la Escuela Básica "Pedro Cellis", la cual está orientada a la necesidad que han de tener los docentes en redimensionar la enseñanza de la geometría, debido a que la mayoría de ellos no han realizado talleres con respecto a la implementación de estrategias para la enseñanza de la geometría; no plantean la creación de situaciones problemáticas que ayuden a estimular el razonamiento y descubrimiento para la búsqueda de soluciones por el mismo estudiante.

Igualmente, el aporte metodológico de Laviery se oriente en proponer una estrategia centrada en la resolución de problemas para enseñar geometría en la primera etapa de Educación Básica, utilizando un sistema de preguntas que inviten al estudiante a la reflexión.

Sánchez y Sánchez (2006), en su Trabajo de Grado Titulado "Propuesta de un programa de estimulación del pensamiento", evalúan las características de la creatividad en lo concerniente a: *Fluidez*, en la cual el 34% de los estudiantes alcanzó nivel bajo, un 46% el nivel medio y 20% demostró un nivel alto en la representación de ideas. En cuanto a la *Flexibilidad,* 49% de los examinados obtuvo bajo nivel, el 31% obtuvo nivel medio y 20% logró un nivel alto. En la *Elaboración*, un 13% alcanzó el nivel medio, un 87% el nivel bajo. Por último, en la *Originalidad,* los estudiantes se ubicaron en el nivel medio con un 23% y un 77% el nivel bajo. De donde las autoras concluyeron que:

1. Los estudiantes no han desarrollado de forma efectiva la capacidad de generar un determinado conjunto de ideas, en el tiempo establecido para el desarrollo de las actividades propuestas.

2. La marcada presencia de figuras relacionadas a una misma categoría conlleva a afirmar que los estudiantes tienen tendencia al pensamiento rígido, lo cual indica que la capacidad de pensamiento flexible está limitada, de donde se infiere que existe un condicionamiento del pensamiento lógico.

3. Las deficiencias del conjunto de las características evidencia la necesidad de estimular en los estudiantes el pensamiento creativo con el fin de expresar en forma clara las ideas y contenidos que se representan.

Ante tales circunstancias, el aporte de Sánchez y Sánchez (2006), es oportuno, en virtud de que su propuesta de un programa de estimulación del pensamiento creativo, en término metodológico, confiere a la estrategias iguales pautas para confrontar la problemática que ellos plantean, y que también, son similares a la del estudio.

Arias (2008), en su Trabajo de Grado titulado "Nivel de conocimiento de los docentes sobre la utilización de estrategias didácticas en la Resolución de Problemas Matemáticos en la Segunda Etapa de Educación Básica", tuvo como objetivo describir el nivel de conocimiento de los docentes sobre la utilización de estrategias didácticas en la resolución de problemas matemáticos en la segunda etapa de Educación Básica de la Escuela Básica Estadal Juanita Hernández León, ubicada en el Municipio Valencia, Parroquia Rafael Urdaneta, Estado Carabobo.

La importancia del trabajo de Arias es que contribuyó a develar la utilización de estrategias didácticas en la resolución de problemas matemáticos, dado a que la enseñanza de la matemática constituye uno de los más importantes hechos de la educación, de ahí la necesidad de abrir caminos para su mayor efectividad.

Rodríguez (2009), elaboró una investigación titulada “Efecto de la estrategia metodológica IREAL aplicada a la resolución de problemas matemáticos para el desarrollo del pensamiento divergente en alumnos del Primer Año de Educación Media de la Unidad Educativa "Anexo Bella Vista", Ubicada en el Municipio Valencia**”,** la cual tuvo como propósito determinar la efectividad de la estrategia metodológica propuesta en un grupo experimental a quienes se le presentaron problemas de contenido de fracciones, mientras que al grupo control dicho contenido se aplicó con la metodología de enseñanza tradicional.

Se pudo concluir de acuerdo con los resultados de diferencia de medias, que ambos grupos son equivalentes en condiciones iniciales, respecto a la variable dependiente y con el análisis multivariado de mediciones repetidas MANOVA la existencia de diferencia significativa entre los grupos en todas las dimensiones de dicha variable, teniendo mayor efecto la estrategia metodológica en las operaciones mentales del pensamiento matemático y pensamiento crítico-representacional.

El trabajo de Rodríguez, también se convierte en un aporte porque destaca en su metodología que para desarrollar pensamiento divergente en las escuelas se debe utilizar una estrategia que proporcione a los estudiantes oportunidades frecuentes para pensar creativamente, conduciéndolos a cambios de actitudes; donde se le permita al educando guiar su solución de una manera que incluya generar preguntas relevantes acerca del problema, formular respuestas, organizar la información en un plan sistemático y evaluar soluciones tentativas.

Finalmente, Rodríguez recomienda que la metodología para el desarrollo de habilidades de pensamiento divergente en los estudiantes durante las clases de matemática debe destacar, en primera instancia, al propio alumno como centro de atención durante la clase, así como la necesidad de concentrar el proceso educativo en el aprendizaje, más que en la enseñanza. Esto significa que, el docente debe utilizar estrategias para el diagnóstico del progreso de sus alumnos paralelamente a la estimulación de los mismos durante la conducción de su clase. Se trata de lograr que el alumno aprenda a aprender y a regular los procesos de cómo .adquiere sus conocimientos y el desarrollo de habilidades.

2.2. Bases Teóricas

2.2.1. Pilares de la Educación

El vertiginoso cambio científico tecnológico, político y social que se está dando en el mundo, requiere de una educación con nuevos contenidos, objetivos y estrategias que respondan a tales cambios. Documentos como “La Educación encierra un tesoro” de Delors (1996), presentado a la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, 1996), ya mostraba el interés para extender los cambios hacia nuevos paradigmas en los sistemas educativos a escala mundial.

La UNESCO, declara que la educación tiene como objeto el despliegue completo del hombre, como un ser individual, miembro de una familia y un colectivo, ciudadano y productor, inventor de técnicas y creador de sueños, es necesario una educación global y permanente, que se logra a todo lo largo de la vida, en un saber en constante evolución y de aprender a ser.

Asimismo, la educación constituye un instrumento indispensable para que la humanidad pueda progresar hacia los ideales de paz, libertad y justicia social, por lo que se constituye como función esencial de la educación en el desarrollo continuo de la persona y las sociedades, al servicio de un desarrollo humano más armonioso, más genuino, para hacer retroceder la pobreza, la exclusión, las incomprensiones, las opresiones, las guerras, entre otras perturbaciones en que vive la humanidad.

Ante tales perspectivas, los informes coinciden en el deber que tienen todos los que estén investidos de alguna responsabilidad en sus correspondientes países que presten atención a los objetivos y a los medios de la educación. Las políticas educativas como un proceso permanente de enriquecimiento de los conocimientos, de la capacidad técnica, también ha de estar orientada a la formación de un individuo interrelacionado con otros para contribuir de manera armónica y solidaria la construcción del país y la integración con las otras naciones.

El Informe a la UNESCO, preparado por la Comisión Internacional sobre la educación para el siglo XXI, presidida por Jacques Delors, señala cuatro pilares de la educación, éstos son: *aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a vivir juntos,* y, por último, *aprender a ser.*

Aprender a conocer*:* este tipo de aprendizaje tiende al dominio de los instrumentos mismos del saber, puede considerarse un medio y como finalidad humana; consiste que cada persona aprenda a comprender el mundo que le rodea, para vivir con dignidad, desarrollarse como profesional y relacionarse con los demás con el fin del placer de conocer.

Sin embargo, el conocimiento es múltiple resulta difícil conocerlo todo. Aprender a conocerse implica aprender a aprender, ejercitando la memoria, la atención y el pensamiento. Desde pequeños se debe aprender a concentrar la atención en las cosas y las personas. El ejercicio de la memoria es una manera preventiva de las informaciones momentáneas de los medios de comunicación, hay que ser selectivos en la elección de información, y ejercitar la memoria asociativa. Finalmente, el pensamiento en el niño es iniciado primero por los padres y posteriormente por el educador; y debe tener una mezcla de lo abstracto y lo concreto. El proceso de adquisición de conocimiento no concluye nunca y se amplía con las experiencias.

Aprender a hacer: este rubro está dirigido principalmente a la formación profesional, a la capacidad competitiva del estudiante. El dominio de las dimensiones cognitiva e informativa en los procesos educativos vuelve algo caduca la noción de calificación cuantitativa del educando, porque no busca el desarrollo del conocimiento aplicado, es decir, la competencia personal. Resulta claro que ciertas cualidades muy subjetivas, innatas o adquiridas se combinan con los conocimientos teóricos y prácticos.

Aprender a vivir juntos: este aprendizaje constituye una de las principales empresas de la educación contemporánea. La educación tiene una doble misión: enseñar la diversidad de la especie humana y contribuir a una toma de conciencia de las semejanzas y la intra dependencia entre todos los seres humanos. El descubrimiento del otro pasa por el conocimiento de uno mismo, para desarrollar en el niño y el adolescente una visión cabal del mundo, la educación, tanto si es por parte de la familia como del educador. Cuando se trabaja mancomunadamente en proyectos motivadores que permitan escapar a la rutina, disminuyen y a veces hasta desaparecen las diferencias entre los individuos.

En consecuencia, la educación escolar debe reservar tiempo y ocasiones suficientes para iniciar desde muy temprano a los jóvenes en proyectos cooperativos en el marco de diversas actividades.

Aprender a ser: La educación debe contribuir al desarrollo global de la persona: cuerpo y mente, inteligencia, sensibilidad, sentido estético, responsabilidad individual. Todos los seres humanos deben estar en condiciones de dotarse de un pensamiento autónomo y crítico y de elaborar un juicio propio, para determinar por si mismos que deben hacer en las diferentes circunstancias de la vida. En un mundo en permanente cambio, uno de cuyos motores principales parece la innovación tanto social como económica, hay que conceder un lugar especial a la imaginación y a la creatividad.

Pues bien, la educación al basarse en estos cuatro pilares, confirma que no sólo educar consiste en aprender conocimientos, sino también implica un desarrollo personal del estudiante, así pudiendo aprovechar mejor las posibilidades que ofrece la vida, adquirir unos conocimientos para desarrollarse no solo en el campo profesional, sino en los diferentes ámbitos de la vida, también implica una comprensión hacia el resto de individuos con los que se convive, en pocas palabras, en aprender para la vida se demarca la diferencia de la educación de este siglo a los sistemas educativos tradicionales que sólo pretendían una adquisición de conocimientos, marginando la individualidad del otro u otros.

2.2.2. La Resolución de Problemas Pólya (1986)

La resolución de problemas es considerada en la actualidad la parte más esencial de la Educación Matemática. Mediante la resolución de problemas, los estudiantes experimentan la potencia y utilidad de la matemática en el mundo que les rodea. Pólya (1986), afirma que las capacidades básicas de la inteligencia se favorecen desde la matemática a partir de la resolución de problemas, siempre y cuando éstos no sean vistos como situaciones que requieran una respuesta única (conocida previamente por el profesor que encamina hacia ella), sino como un proceso en el que el estudiante estima, hace conjeturas y sugiere explicaciones. Añade el autor: “Está bien justificado que todos los textos de matemáticas, contengan problemas. Los problemas pueden incluso considerarse como la parte más esencial de la educación matemática” (p. 11).

La posición de Pólya (op.cit), respecto a la resolución de problemas se basa en una perspectiva global y no restringida a un punto de vista matemático. Es decir, el matemático plantea la resolución de problemas como una serie de procedimientos que, en realidad, se utilizan y aplican en cualquier campo de la vida diaria. Para ser más precisos, Pólya expresa:

> Mi punto de vista es que la parte más importante de la forma de pensar que se desarrolla en matemática es la correcta actitud de la manera de cometer y tratar los problemas, tenemos problemas en la vida diaria, en las ciencias en la política, tenemos problemas por doquier. La actitud correcta en la forma de pensar puede ser ligeramente diferente de un dominio a otro pero solo tenemos una cabeza y por lo tanto es natural que en definitiva allá un solo método de acometer toda clase de problemas. Mi opinión personal es que lo central en la enseñanza de la matemática es desarrollar tácticas en la resolución de problemas (p.23).

Con este texto se quiere significar la inquietud de Pólya: “sí, yo tengo claro el razonamiento, pero no tengo claro cómo se origina, entonces, ¿Cómo organizar las ideas? ¿Por qué se debe hacer así? ¿Por qué se pone de tal orden y no de otro?”(p.7)

Tales interrogantes llevaron a Pólya, a cuestionar las estrategias que existían para resolver problemas o cómo se concebiría una sucesión de pasos lógicos para aplicar a la resolución de cualquier tipo de problema.

Pero, antes de abordar los pasos para la resolución de problemas, es importante destacar el papel del docente en este proceso.

Según Pólya, 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 Pólya (op.cit), 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, se requiere que el estudiante asuma parte adecuada del trabajo.

Hacer preguntas que se le hubieran podido ocurrir al estudiante es, también, crucial en el proceso. Es por eso que Pólya plantea constantemente que el profesor debe ponerse en los zapatos del estudiante. Evidentemente, cuando el maestro propone un problema y sabe cómo se resuelve, presenta la solución de forma que todo parece muy natural. Sin embargo, el mismo estudiante cuestiona si realmente se le puede ocurrir a él esa solución.

Allí surge una serie de circunstancias que apuntan al profesor como la única persona capaz de encontrar el mecanismo de solución para el problema: preguntar y señalar el camino de distintas formas, usar las preguntas para ayudar a que el estudiante resuelva el problema y desarrollar en él la habilidad de resolver problemas.

Pólya recalca en el proceso de resolver un problema lo que se tiene que tener fundamentalmente al inicio es interés de resolver el problema. La actitud que puede acabar con la resolución de un problema es precisamente el desinterés; por ello se debe buscar la manera de interesar al estudiante a resolverlos. Entonces, es relevante el tiempo que se dedique a exponer el problema: el profesor debe atraer a los estudiantes hacia el problema y motivar su curiosidad.

En ocasiones, el docente no encontrará progreso en el estudiante y, es probable se deba a que éste no tiene deseos de resolver el problema. Un método que suele resultar útil es el de la imitación: el profesor debe ser un modelo para la Resolución de Problemas. Entonces, él mismo debe hacer las preguntas cuando resuelve un problema en la clase.

Ahora bien, es importante preparar con cuidado los ejemplos, no se debe proponer ahí problemas que parezcan imposibles, sino que realmente sean adecuados y que se encuentren al nivel del estudiante. La presentación de los problemas tiene, entonces, mucho peso en el proceso. No consiste en dar una lista interminable de ejercicios para que resuelvan y punto, por lo contrario: se trata de sembrar la curiosidad y el interés por el problema.

El docente debe comenzar con una pregunta general o una sugerencia, ir poco a poco a preguntas más precisas hasta obtener respuestas de los estudiantes; luego debe realizar preguntas y sugerencias simples y naturales. En Pólya (1986), aparecen constantemente diálogos entre el profesor y el estudiante, así como ejemplos de problemas. Uno muy interesante es acerca del cálculo de la diagonal de un paralelepípedo. En este problema Pólya sugiere que hay que llevar al estudiante a razonar y ver problemas análogos (como el de calcular una diagonal en un rectángulo), sin embargo acotaba: sería incorrecto que los profesores, con el afán de ayudar a los estudiantes, hagan sugerencias como: preguntar si se puede aplicar el teorema de Pitágoras.

Pólya dice que una pregunta en ese sentido sería deplorable. El estudiante que ya tiene clara la idea por donde va la solución va a ver muy natural que se va a emplear el teorema de Pitágoras; pero la persona que no ha tenido la comprensión clara del problema en ese momento va a decir: “sé qué es el teorema de Pitágoras, pero ¿cómo se aplica en este problema?”. Esas preguntas parecen simples pero no son simples, tienen que ser conformadas con mucho cuidado. Él insiste mucho en que sean preguntas simples, naturales, que se le puedan haber ocurrido a algún estudiante, que sean aplicables a todo tipo de problemas.

Este tipo de preguntas mencionan indirectamente las operaciones típicamente intelectuales que se van a utilizar en la Resolución de Problemas. Por lo tanto, entre las características de las preguntas y sugerencias, se cuentan: la generalidad, se refiere involucrar todo tipo de temas o situaciones que puedan estar contenido en un problema. Otra es, el sentido común, Pólya (op.cit), hace mucho hincapié en que las preguntas y sugerencias, pese a su generalización, son naturales, sencillas, obvias y proceden del más simple sentido común.

El sentido común consiste en realizar una pregunta o sugerencia que sea evidente para ser contestada por el estudiante. Desde la más elemental hasta llegar a la más compleja, ello permitirá desarrollar la habilidad del estudiante, y así pueda resolver problemas por sí mismo, posteriormente.

Retomando la exposición del método de los cuatro pasos que plantea Pólya, se tiene que este se refiere a lo siguiente: comprender el problema; concebir un plan; ejecutar el plan y examinar la solución. Para cada una de estas etapas él plantea una serie de preguntas y sugerencias.

1. Comprender el problema: para esta etapa se siguen las siguientes preguntas: ¿Cuál es la incógnita?, ¿Cuáles son los datos?, ¿Cuál es la condición?, ¿Es la condición suficiente para determinar la incógnita?, ¿Es insuficiente?, ¿Es redundante?, ¿Es contradictoria? Es decir, esta es la etapa para determinar la incógnita, los datos, las condiciones, y decidir si esas condiciones son suficientes, no redundantes ni contradictorias. Una vez que se comprende el problema se hace un plan.

2. Concebir un plan**:** en esta etapa del plan el problema debe relacionarse con problemas semejantes. También debe relacionarse con resultados útiles, y se debe determinar si se pueden usar problemas similares o sus resultados (aquí se subraya la importancia de los problemas análogos). Algunas interrogantes útiles en esta etapa son: ¿Se ha encontrado con un problema semejante?, ¿Ha visto el mismo problema planteado en forma ligeramente diferente?, ¿Conoce un problema relacionado?, ¿Conoce algún teorema que le pueda ser útil?, ¿Podría enunciar el problema en otra forma?, ¿Podría plantearlo en forma diferente nuevamente? Refiérase a las definiciones. Una vez que se concibe el plan naturalmente viene su ejecución.

3. Ejecución del plan: durante esta etapa es primordial examinar todos los detalles y es parte importante recalcar la diferencia entre percibir que un paso es correcto y, por otro lado, demostrar que un paso es correcto. Es decir, es la diferencia que hay entre un problema por resolver y un problema por demostrar. Por esta razón, se plantean aquí los siguientes cuestionamientos: ¿Puede ver claramente que el paso es correcto?, ¿Puede demostrarlo?

Pólya plantea que se debe hacer un uso intensivo de esta serie de preguntas en cada momento. Estas preguntas van dirigidas sobre todo a lo que él llama problema por resolver y no tanto los problemas por demostrar. Cuando se tienen problemas por demostrar, entonces, cambia un poco el sentido. Esto es así porque ya no se habla de datos sino, más bien, de hipótesis. Al ejecutar el plan de solución debe comprobarse cada uno de los pasos y verificar que estén correctos.

4. Examinar la solución: también denominada la etapa de la visión retrospectiva, en esta fase del proceso es muy importante detenerse a observar qué fue lo que se hizo; se necesita verificar el resultado y el razonamiento seguido de preguntarse: ¿Puede verificar el resultado?, ¿Puede verificar el razonamiento?, ¿Puede obtener el resultado en forma diferente?, ¿Puede verlo de golpe?, ¿Puede emplear el resultado o el método en algún otro problema?.

Estas cuestiones dan una retroalimentación muy interesante para resolver otros problemas futuros. Pólya (1986), plantea que cuando se resuelve un problema (que es en sí el objetivo inmediato), también, se están creando habilidades posteriores para resolver cualquier tipo de problema. En otras palabras, cuando se hace la visión retrospectiva del problema que se resuelve, se puede utilizar tanto la solución que se encuentra como el método de solución; esto podrá convertirse en una nueva herramienta a la hora de enfrentar otro problema cualquiera.

Uno de los méritos de la propuesta polyana no es crear un determinismo para resolución de problemas porque cada ciencia tiene su enfoque diferente, sin embargo, hay otras dimensiones del conocimiento que sí son comunes y eso, precisamente, es lo que Pólya está tratando de rescatar. Y, en realidad, hay más cosas comunes de las que cualquier podría imaginar en cuanto a la resolución de problemas. Lo que hace Pólya (1986), en alguna medida, es trabajar el contexto de descubrimiento, a través del método heurístico. El matemático funciona con conjeturas y trabaja con intuiciones y después ve cómo demuestra.

Esto último es sustancial en la educación, y particularmente, para el desarrollo de la creatividad. Aunque Pólya no se refiere a la creatividad, sin embargo, plantea las matemáticas se construyen de esta otra forma y la enseñanza tiene que seguir las reglas de la construcción matemática, no solamente reglas de la justificación o la comunicación de las matemáticas. De ahí la relevancia del proceso creativo en la resolución de problemas.

2.2.3. El Modelo Creativo (Guilford, 1956)

Guilford (1956), parte de una clasificación de los procesos mentales, de sus contenidos y productos que con ellos se obtienen. Los procesos mentales, entendidos como actividades del intelecto (operaciones mentales), quedan clasificados en: cognición, recuerdo, pensamiento divergente (pensamiento que satisface los criterios de originalidad, inventiva, flexibilidad), pensamiento convergente (pensamiento dirigido hacia la solución correcta de un problema) y enjuiciamiento.

En este sentido, los contenidos mentales pueden tener aspecto figurativo, simbólico, semántico y comportamental (inteligencia social). Los productos mentales se dan en unidades, clases, relaciones, sistemas, transformaciones e implicaciones. Mientras que, los factores operativos responden a determinadas capacidades que pueden desarrollarse a través del aprendizaje.

Así, Guilford dice que la idea de un modelo basado en el pensamiento divergente, debe valorar facultades como: la fluidez, flexibilidad (mezcla espontánea de clases de información, posibilidad de acceso adecuada al problema, acomodativa o adaptativa), originalidad (respuestas extrañas, asociación remota, ingenio), elaboración, sensitividad (apertura al entorno) y redefinición.

Guilford (1956), ve a la creatividad dentro del pensamiento divergente. Pero el pensamiento creativo está sostenido por los mismos procesos normales, como codificación, comparación, procesos de análisis y síntesis entre otros. Se ha visto que si bien, todos los individuos poseen ambas modalidades de pensamiento, no todos tienen la capacidad de utilizarlos y alternar la dominancia de uno sobre otro. El desarrollo de la capacidad creativa incluye facilitar y estimular el acceso a ambos pensamientos, desarrollando la habilidad de recurrir a ellos, haciéndolos funcionales al proceso de creación.

Sin embargo, hoy en día algunos de los autores están de acuerdo en que la creatividad surge de una integración de ambas modalidades. En las diferentes etapas del proceso creador se utiliza preferencialmente uno de éstos estilos, según los objetivos que se persigan. En la percepción y en el hallazgo de ideas, se tiende a utilizar el pensamiento convergente y en las etapas de evaluación y realización se utiliza preferencialmente el pensamiento divergente.

2.2.4. Proceso Creativo para la Resolución de Problemas (García, 1993)

Por lo tanto, el desarrollo que procura la creatividad, es lo que la hace ser, un proceso, es decir, como un conjunto de etapas que se suceden desde antes de la generación de una idea hasta el reconocimiento y elaboración final de la misma. Las etapas que conforman el proceso creativo, según García, (1993) son:

1. Encuentro con el problema: en esta fase el sujeto hace uso del pensamiento crítico y su sensibilidad a los problemas, haciéndose consciente de la necesidad de crear, de solucionar un problema o de exteriorizar unas

ideas que le estaban preocupando. Esta fase implica la inmersión en un área de conocimiento en una situación específica.

2. Generación de ideas: en esta fase, el sujeto juega con sus ideas, dejando al mando a la inspiración y avanza imaginativamente hacia el encuentro de posibles soluciones al problema, para consumar el proceso en la generación de la nueva idea. Es lúdica y placentera.

3. Elaboración de la idea: en esta fase se materializa el proyecto o creación, se recurre al pensamiento lógico, al intelecto y al juicio. Se seleccionan las ideas, se les da cuerpo, se diseñan los modelos mentales de soporte y se elaboran ideas hasta sus últimas consecuencias. Al final se comprueban las ideas pasándolas por las pruebas de la crítica y de la experiencia.

4. Transferencia creativa: es la última fase del proceso creador implica relacionar la idea nueva con otros saberes y con otros campos problemáticos, además darse a conocer ampliamente para que entre en libre juego de la idea de la producción de otras ideas.

2.2.5. Indicadores de la Creatividad (Ramos, 2005)

Aún cuando en diferentes autores los indicadores para medir la creatividad pueden tener disimilitudes, para efecto del trabajo se toman las caracterizaciones de la creatividad expuestas por Ramos (2005):

1. Originalidad: suele tener el rasgo inconfundible de lo único, y con esto bastaría para calificar a una persona como creativa, pues la originalidid lleva implícito el que algo sea diferente, sorpresivo, innovador, y para lograrlo, deben haber estado presente, rasgos tales como: la motivación, la innovación, el análisis y la iniciativa, entre otros. La originalidad supone amplitud para concebir ideas no convencionales.

2. Fluidez: la fluidez supone también el número de alternativas que se pueden manipular en referencia a un tema, y más aún, cuando se circunscriben a un tiempo determinado. Asimismo, incluye el número de categorías identificables. Los grandes genios son las personas que poseen una abundante fluidez y exponen como parámetros significativos: agilidad de pensamiento, variedad, repentismo y alternativas sin fin, es decir, más y más ideas. La fluidez se comprueba entre otros modos de hacerlo, a través de los tests verbales, cuya aplicación se puede discriminar la ideación, la asociación y el establecimiento de relaciones; el desarrollo de la fluidez, supone productividad.

3. Flexibilidad: la flexibilidad es uno de los rasgos que más define a los creadores. En contraposición a la rigidez, a la actitud de incapacidad para ver varias opciones, argumentar o representar diversidad de aspectos en una figura o hecho, se encuentra esa capacidad de eliminar barreras y romper con métodos y planteamientos iniciales, aventurándose en busca de experiencias novedosas y soluciones inesperadas. Ser flexible en el campo de la creatividad implica la heterogeneidad en la producción de ideas y respuestas de diversas categorías. Ser flexible supone ser tolerante con su capacidad intelectual para desarrollar desde el más insignificante pensamiento, hasta la idea más acertada en la solución de problemas profundos, técnicos o científicos.

La flexibilidad tiene su indicador más detectable, en el manejo de categorías ante las respuestas que hay que dar. De la riqueza de categorías que determine una persona ante una situación determinada, va a depender la comprobación del resultado ante un producto determinado; los argumentos expuestos ya sean de tipo familiar, jurídico, económico, religioso o educativo, se podrían enfrentar ante los criterios monocordes de quienes su capacidad no pasa de la repetición de ideas.

La capacidad de aceptar los puntos de vista de otro, de escuchar, determina también su riqueza en la categorización, que va a suponer una organización del pensamiento. Cambiar pautas en el modo de pensar evitando caminos y procedimientos habituales, implica el desarrollo de la flexibilidad mental o práctica, pues supone la capacidad de percepción y producción diversa.

La solución de los problemas va a depender de la capacidad de replanteamiento, redefinición, abordaje desde diferentes ángulos, reinterpretar para llegar a la solución, trasladarse de un marco a otro variando la ruta o el método inicial, rompiendo paradigmas y llegando así a las grandes inversiones; esto supone versatilidad, reflexión, argumentación y capacidad proyectiva. La importancia y necesidad de considerar a la flexibilidad como uno de los elementos esenciales en el proceso creativo, radica en que su desarrollo supone organización de pensamiento y hechos, dentro de diversas categorías, lo que implica diversidad de ideas, búsqueda de relaciones y asociaciones nuevas.

4. Elaboración: existen diversos criterios en referencia a lo esencial del rasgo elaboración, debido a que se considera que su medición es más flexible en el ámbito de lo gráfico, sólo se utilizan los tres rasgos mencionados anteriormente; no obstante, se cree de importancia considerar la elaboración en otros ámbitos tales como el literario, en el cual un texto debe ser producido bajo criterios de calidad en referencia a su elaboración, teniendo en cuenta normas y criterios a tal fin y las respectivas categorizaciones que se determinan. La elaboración implica detalle, complejidad, concreción de características, variedad adjetiva, profundización de ideas y acciones, perfeccionismo, esfuerzo, voluntad y dedicación; puede ser considerada una combinación teoría-práctica para obtener una producción definida. La práctica de la elaboración es un medio para el desarrollo de la creatividad.

Si bien es cierto que hay una inclinación de criterios hacia el hecho de que la elaboración corresponde más bien al arte, y más incisivamente al arte barroco, es necesario acotar que la mayor parte de las innovaciones han sido producto de una profunda y esforzada elaboración, lo cual supone la posesión, por parte de la persona creativa, de valores tales como la constancia, el esfuerzo, la autoestima, la perseverancia y el amor por lo creado, entre otros muchos.

Es ésta una característica muy relevante de la persona creativa, pues para considerarla como propia, deberá mantener siempre el impulso que la impele a la determinación de llegar al culmen de su obra, a la máxima perfección utilizando todos los recursos teóricos y prácticos para su consecución.

2.2.6. La Creatividad, Resolución de Problemas y la Teoría Vygotskiana

De acuerdo con Vygotsky (1988), para comprender al individuo, primero se deben comprender las relaciones sociales en las que está inmerso. En este sentido la teoría de Vygotsky representa la perspectiva social del aprendizaje y desde esta perspectiva, el aprendizaje individual es el "casamiento" de las interacciones sociales en que una persona está inmersa. El autor, explica así esta relación: “Cualquier función, presente en el desarrollo cultural del aprendiz aparece dos veces o en dos planos distintos. En primer lugar, aparece en el plano social, para hacerlo, luego, en el plano psicológico" (p. 72). La teoría de Vygotsky consiste en la integración de lo interno y lo externo. Trata de la relación dialéctica entre lo interpsicológico y lo intrapsicológico y las transformaciones de un polo a otro. La cultura exterioriza la mente en sus herramientas, como el lenguaje escrito y las instituciones sociales.

Es por ello que, el cambio cognitivo lleva consigo las interiorizaciones y las transformaciones de las relaciones sociales en las que están envueltos los sujeto, incluidas las herramientas culturales que median las interacciones entre las personas y entre éstas y el mundo físico.

Una idea importante desde el punto de vista educativo consiste en que las habilidades se practican y las comprensiones se alcanzan en la interacción con los demás antes que los aprendices puedan hacerlo por sí mismos. Éste es el fundamento del concepto de zona de desarrollo próximo de Vygotsky, quien definía la zona como la diferencia entre el nivel de dificultad de los problemas que el aprendiz (niño o adolescente) puede afrontar de manera independiente y el de los que pudiera resolver con ayuda de los adultos.

El concepto de zona de desarrollo próximo se desarrolló en el seno de una teoría que da por supuesto que las funciones psicológicas más elevadas, característicamente humanas, tienen orígenes socioculturales. La interacción mediada por la cultura, entre las personas que se hallan en la zona se exterioriza convirtiéndose en una nueva función del individuo. Es decir, que lo interpsicológico se convierte en intrapsicológico.

En la interacción educativa, el análisis del profesor "se apropia de" (adopta y hace uso de) las acciones del estudiante dentro de un sistema más amplio. De acuerdo con la formulación teórica de Vygotsky, la realización de las tareas comenzaría a darse en la interacción entre novato – novato y experto - novato (alumno-alumno, docente-alumno).

Entonces, en la medida que se puedan detectar los problemas socioculturales del aprendiz, implicaría, descubrir o redescubrir las limitaciones o errores que les fueron transferidos socialmente para lograr la solución de problemas de matemática. En efecto, si el estudiante que no haya encontrado efectivas fórmulas u orientaciones efectivas para solución de problemas en su entorno social y que por su importancia o trascendencia, estén influyendo negativamente en el desarrollo de tales soluciones, lo que estaría afectando en alguna medida tangible o no, la calidad de los procedimientos matemáticos.

De ahí cobra importancia la institucionalidad educativa (profesores, estudiantes, las estrategias, entre otros), para ayudar en el aprendiz a descubrir o revelar lo que se busca y el surgimiento de la sospecha, el señalamiento y la inquietud para idear o poner activo el pensamiento divergente. Es desde aquí como se puede concebir el desarrollo de la creatividad, es decir, a partir de un entrenamiento sistemático y dirigido, permitiéndole a los estudiantes detectar problemas y sus formas de operacionalizarlos, el entorno social que favorezca tales acometidas se le estaría dando fundamento al postulado de desarrollo próximo de Vigotsky.

Por otra parte, Vigotsky (1988), expresa que "la formación del concepto es una relación creativa y no es un proceso mecánico y pasivo; un concepto surge y toma forma en el curso de una operación compleja dirigida hacia la solución de problemas" (p. 17). En este sentido, el autor dice que la formación de nuevos conceptos está marcada por una fuerza reguladora, pero están involucradas además la imaginación y la suposición para enfrentarse a dificultades. Por lo tanto, se puede afirmar que la formación del concepto siempre estará inmersa en las capacidades del individuo, pero que no son determinantes, pues el medio ambiente también debe proporcionarle nuevas situaciones para que éste sea estimulado y pueda ser capaz de enfrentarse a nuevas realidades y situaciones.

Es precisamente sobre esta base psicológica que se enmarca la enseñanza basada en problemas, con su sistema de categorías y métodos que la distinguen como una enseñanza que tiende al desarrollo integral de los estudiantes, la cual se somete por los pedagogos a un perfeccionamiento constante, teniendo en cuenta que el proceso de enseñanza y aprendizaje no consisten solamente en la asimilación por los estudiantes de conocimientos, sino también, la asimilación de los procedimientos de la actividad que encierran los conocimientos y la formación de convicciones y sentimientos en correspondencia con la sociedad.

2.2.7. Aprendizaje de la Matemática y Desarrollo de las Potencialidades Creativas de los Estudiantes

Cabe destacar, y en acuerdo con Arteaga (2002), la investigación en esta temática, está dirigida al desarrollo de las potencialidades creativas de cada estudiante sin importar su talento matemático. De hecho, no se puede hablar de creatividad matemática en todos los alumnos, pues la creatividad no es una cualidad general que se manifiesta en todos los campos de actuación del sujeto. El alumno es creativo en matemática si le gusta la matemática, cosa que raramente ocurre en nuestras aulas, Gnedenko,1982 (citado por Arteaga, 2002).

Es por ello que, a continuación se señalan algunas premisas para estructurar el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática de manera que estimule y desarrolle las potencialidades creativas de los estudiantes:

1. Los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática deben concebirse, no sólo sobre la base de lo que aparece en los libros de texto, sino tomando en consideración los elementos culturales propios de la sociedad (comunidad) en la que el estudiante vive y desarrolla su vida.

2. Considerar la matemática como una forma de pensamiento humano, con margen para la creatividad, que puede estimularse y desarrollarse respetando la individualidad de cada estudiante.

3. Estimular el trabajo cooperativo en las clases de matemática, el ejercicio de la crítica, la participación y la colaboración, la discusión, y la defensa de las propias ideas y la toma conjunta de decisiones.

4. Estimular el desarrollo de la capacidad de trabajo científico y de búsqueda de los alumnos en correspondencia con sus posibilidades; permitiéndoles identificar, formular y resolver sus propios problemas, no se trata de formar científicos como pretenden algunos diseños curriculares de países desarrollados, sino de desarrollar en los escolares una actitud científica ante la vida.

5. Estimular la capacidad de pensamiento del alumno, dándole la oportunidad de descubrir relaciones, deducir consecuencias, definir conceptos. Nunca dar a los alumnos un conocimiento ya elaborado, no privarlo de la oportunidad valiosa para ejercitar y desarrollar su capacidad de razonamiento, invitarlo a que lo construya y lo elabore.

En fin, lo que se pretende es fomentar y estimular el desarrollo de la creatividad de los estudiantes haciendo uso de actividades que reflejen con la mayor exactitud posible su entorno; para que así comprendan el valor y utilidad de la matemática en la vida, que el estudiante construya su propio conocimiento a través de situaciones que despierten su interés. Si se plantea una heurística en matemática se puede lograr que el estudiante obtenga una mejor forma de llegar a la solución de un problema y, además, se logra desarraigar al alumno de la tradicional enseñanza donde se siguen lineamientos rígidos que obstruyen la capacidad para crear, usar la imaginación e innovar ante un problema matemático.

2.2.8. La Didáctica de la Matemática

La comprensión de la matemática es un tema de mucha seriedad por todos los inconvenientes que ha traído consigo, que van desde definir la estructura del objeto a comprender, la forma o el modo posible de comprensión para cada concepto, hasta conocer los aspectos o componentes de los conceptos matemáticos que son posibles para que aprendan los estudiantes en un momento o circunstancia dadas. De ahí que, Spierpinska y Lerman, 1997 (citado por Godino, 2003), refieran que:

> En la epistemología de la matemática y de la educación se observa diversidad de aproximaciones teóricas que se están adaptando en la actualidad. El progreso de la disciplina y sus aplicaciones prácticas exigen aunar esfuerzos para identificar el núcleo firme de conceptos y métodos que, a la larga, deberían cristalizar en un verdadero programa de investigación (p.96)

Así pues, una teoría aproximativa para la comprensión de la matemática es la propuesta por Godino (op.cit). El autor no se limita en definir la comprensión como una mera actividad mental o procesamiento de una información internamente estructurada, que realiza una persona para apropiarse de un objeto. Un modelo de comprensión tendrá dos ejes principales: a) Descriptivo, (el qué) referido a los componentes de los objetos a comprender; b) Procesar (el cómo) representa las fases o niveles para una buena comprensión.

Entonces, más que una actividad mental, la comprensión ha de entenderse como un proceso cognitivo en búsqueda de un saber. Lo cognitivo, representa, para Godino (op.cit), la conjunción de conocimientos subjetivos, aquellos que emergen de los modos de pensar y actuar de los sujetos de una manera individual, e institucionales, resultado del diálogo, convenio, regulaciones en el seno de un grupo de individuos. Los procesos cognitivos se dan en un sistema de prácticas significativas, o acciones con la intención de resolver un problema y dar respuestas acertadas.

Cabe señalar que, se desprenden dos dimensiones: Prácticas significativas personales e intitucionales, según Hjemslev, 1943 (citado por Godino, 2003). El significado no tiene por qué ser necesariamente una entidad mental, aunque también puede serlo. Es sencillamente aquello a lo cual se refiere el sujeto (interpretante) en un momento y circunstancias dadas, de una manera manifiesta e interiorizada.

La dimensión significado personal-institución es un diálogo, tan real como la relación docente-alumno, que debe ser abordado con patrones de interacción definidos y distribuidos en el tiempo, lo que constituiría una trayectoria didáctica, el significado personal son todas las representaciones significativas de objetos matemáticos que le permitan al alumno pensar (describir) y actuar (procesar), a través de un trabajo arduo y continuado que le permitan correlacionar e interiorizar el conocimiento matemático.

Desde esta perspectiva, entonces, la matemática no se sedimenta en la mera memorización de abstracciones operativas de números, sino lo más importante como señala Bell, 1986 (Citado por Godino, 2003), las conceptualizaciones matemáticas estén ligadas a una dilatada situación familiar (personal e institucional) en la que las operaciones tengan una interpretación bien comprendida y en la que las reglas que hayan que memorizarse sean pocas y sólidas.

2.3. Fundamento Legal

2.3.1. Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, (1999)

> **Artículo 102**: La educación es un derecho humano y un deber social fundamental, es democrática, gratuita y obligatoria. El Estado la asumirá como función indeclinable y de máximo interés en todos sus niveles y modalidades, y como instrumento del conocimiento científico, humanístico y tecnológico al servicio de la sociedad. La educación es un servicio público y está fundamentada en el respeto a todas las corrientes del pensamiento, con la finalidad de desarrollar el potencial creativo de cada ser humano y el pleno ejercicio de su personalidad en una sociedad democrática basada en la valoración ética del trabajo y en la participación activa, consciente y solidaria en los procesos de transformación social, consustanciados con los valores de la identidad nacional y con una visión latinoamericana.

El artículo 102 de la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela; enmarcado en el TÍTULO III, DE LOS DEBERES, DERECHOS HUMANOS Y GARANTÍAS en su Capítulo VI, qué corresponde a los Derechos Culturales y Educativos de los Ciudadanos y Ciudadanas Venezolanos. Es uno de los mandatos constitucionales, más importantes de nuestra carta magna. La educación como derecho personal y deber social fundamental con las características de: democrática, gratuita y obligatoria, fundamentada en el respeto a todas las corrientes de pensamiento, integral, de calidad, permanente, en igualdad de condiciones y oportunidades, dictamina, por lo tanto, que la Educación es una necesidad y un bien público, es derecho y es deber en la actualidad.

2.3.2. Ley Orgánica de Educación, (2009)

> **Artículo 6. Numeral 3. Ordinal E.** Para alcanzar un nuevo modelo de escuela concebida como un espacio abierto para: la producción y el desarrollo endógeno, el quehacer comunitario, la formación integral, la creación y la creatividad, la promoción de la salud y el respeto por la vida, la defensa y conservación del ambiente, las innovaciones pedagógicas, las comunicaciones alternativas, el uso y desarrollo de las tecnologías de la información y comunicación, la organización comunal, la consolidación de la paz, la tolerancia y la convivencia.
>
> **Artículo 15. Numeral 1**. Desarrollar el potencial creativo de cada ser humano para el pleno ejercicio de su personalidad y ciudadanía; basada en la valoración ética del trabajo liberador y la participación activa, consciente, protagónica, responsable y solidaria, comprometida con los procesos de transformación social, consustanciada con los principios de soberanía y autodeterminación de los pueblos, los valores de la identidad local, regional, nacional, con una visión indígena, afrodescendiente, latinoamericana, caribeña y universal.
>
> **Artículo 15. Numeral 8.** Desarrollar la capacidad de abstracción y el pensamiento crítico, que incluye la formación en filosofía, lógica y matemática, a partir de métodos innovadores que privilegien el aprendizaje desde la cotidianidad y la experiencia.

2.4 Definición de Términos

Aprendizaje Creativo: es una forma de captar o ser sensible a los problemas, de reunir una información válida, de definir las dificultades, de buscar soluciones, de hacer suposiciones, o formular hipótesis sobre las deficiencias, de examinar y reexaminar estas hipótesis, modificándolas y volviéndolas a comprobar, perfeccionándolas y finalmente comunicar resultados (De Guzmán 1989).

Caracterizaciones de la Creatividad: son los aspectos que aproximan la capacidad del individuo para innovar, éstas son: *Fluidez* capacidad para producir ideas en cantidad y calidad de una manera permanente y espontánea. *Elaboración,* capacidad del individuo para formalizar las ideas, capacidad para planear, desarrollar y ejecutar proyectos. F*lexibilidad,* capacidad de argumentar y analizar contextos distintos. *Originalidad*, capacidad de hacer algo es novedoso (Ramos 2005).

Creatividad: es la capacidad innata de todos los ámbitos de la actividad humana, no es imitada, pero si incentivable (intrínseca y extrínsecamente), involucra interpretaciones y resultados novedosos, originales, donde están involucrados el conjunto de sistemas sensoriales, afectivos y cognitivo del individuo (Ramos, 2005).

Resolución de Problema: es el proceso de analizar una situación dada hasta determinar una o varias soluciones posibles. Para ello se quiere: entender el problema, saber configurar un plan, ejecutar el plan y evaluar el proceso (Pólya, 1986).

Estrategias; es un plan ya preparado con mayor detalle en orden a contrarrestar los obstáculos de la creatividad (De Guzmán 1989).

Estrategia Didáctica: conjunto de acciones que realiza el docente con clara y explícita intencionalidad pedagógica, es decir, que el conjunto de las orientaciones y principios de la enseñanza se realizan a través de actividades interactivas y reflexivas con carácter de intencionalidad, que permitan desarrollar al máximo las potencialidades de la persona, crear situaciones y contextos de interacción para hacer que el sujeto trascienda los conocimientos adquiridos y genere nuevas estructuras mentales (De Guzmán 1989).

CAPITULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

La metodología empleada tuvo como propósito cubrir las diferentes etapas por las que se desarrolló la investigación, los resultados de la información obtenida contribuyó alcanzar el objetivo del estudio, es decir, diseñar una estrategia didáctica para el desarrollo de la creatividad en la resolución de problemas de sistemas de ecuaciones lineales y ecuación de segundo grado en el noveno grado de la Unidad Educativa "General José Antonio Páez"

3.1. Tipo y Diseño de la Investigación

La investigación adoptó los criterios que alinean a la modalidad de proyecto factible, según la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (2005) "consiste en la elaboración de una propuesta de un modelo operativo viable o solución posible a un problema de tipo práctico" (p. 16).

De igual forma, el estudio se realizó de acuerdo a un diseño de campo no experimental que según Balestrini (2001), se refiere a aquel "donde se observan los hechos estudiados tal como se manifiestan en su ambiente natural, y en este sentido, no se manipulan de manera intencional las variables" (p. 36). Específicamente, el estudio se realizó en la Unidad Educativa "General José Antonio Páez", Balestrini (2001), indica que los diseños de campo permiten establecer una interacción entre los objetivos y la realidad de la situación de campo; observar y recolectar los datos directamente de la realidad, en su situación natural; profundizar en la comprensión de los hallazgos encontrados con la aplicación del instrumento; y proporcionándole al investigador una lectura de la realidad objeto de estudio más rica en cuanto al conocimiento de la misma, en los estudios el investigador usa le selección de sujetos y la medición de condiciones existentes en la situación de campo como un método de determinar correlaciones.

3.2. Procedimiento

El estudio se desarrolló en tres fases: la primera Fase Diagnóstica, cuyo propósito es obtener información real y concreta acerca de la necesidad de la propuesta. La segunda fase, se corresponde al Estudio de Factibilidad, que se determina por los resultados del diagnóstico y las condiciones que se ofrecen en la institución para llevarla a efecto. La tercera fase, está referido al Diseño de la Propuesta, la cual se estructuró de acuerdo a los resultados del diagnóstico.

3.2.1. Fase I. Diagnóstico

El diagnóstico, para Balestrini, (2001), se refiere al proceso valorativo mediante el cual se identifican, con base en ciertas metodologías, los problemas, deficiencias o necesidades de un objeto determinado. Constituye una primera aproximación a la situación del objeto en estudio, en el que se detectan los aspectos que requieren cambiarse o mejorarse.

Respondiendo a la idea anterior, para determinar la necesidad de la propuesta, se realizó una investigación de campo, cuyo propósito, fue diagnosticar y obtener información real y concreta acerca de la necesidad de la propuesta. En el estudio de campo, se procedió primeramente a delimitar la población y su correspondiente muestra.

Luego, se elaboró un instrumento para la recolección de los datos, que consistió en un cuestionario para determinar las habilidades de los estudiantes en la resolución de problemas de ecuaciones y un test de los círculos con el objeto de diagnosticar el nivel creativo del estudiante, propuesto por Ramos (2005).

Finalmente, con los resultados arrojados por las respuestas dadas por los agentes muestrales se establecieron las conclusiones del análisis, donde se detectó que los estudiantes no poseen las habilidades para la realización de resolución de problemas de sistema de ecuaciones y ecuación de segundo grado y pocas revelaciones que expresen la existencia de un desarrollo creativo.

3.2.2. Fase II. Factibilidad de la Propuesta

La factibilidad en un proyecto, de acuerdo con Bisquerra (1989), consiste en descubrir cuáles son los objetivos de la organización, luego determinar si el proyecto es útil para que ésta logre sus objetivos. La búsqueda de estos objetivos debe contemplar los recursos disponibles o aquellos que la organización puede proporcionar, nunca deben definirse con recursos que no se puedan alcanzar. A efecto de la investigación, la factibilidad se sustentó, siguiendo las sugerencias de Bisquerra, en:

a) Factibilidad Técnica: disponibilidad de tecnología que satisfaga las necesidades. En efecto, la Unidad Educativa “General José Antonio Páez”, cuenta con los recursos humanos y materiales para su ejecución.

b) Factibilidad Económica: los materiales utilizados en la propuesta no representan un alto costo, puesto que pueden ser impresos por la institución, lo que significa un fácil acceso a los mismos.

c) Factibilidad Institucional: la propuesta se ajusta al Programa de Tercer Año de Educación Media General, emanado del Ministerio del Poder Popular para la Educación (MPPE).

d) Factibilidad Académico: la propuesta como estrategia se adapta a los planes de clases y las exigencias actuales emanadas por lo entes rectores, en este caso el MPPE.

e) Factibilidad Legal: la propuesta se elaboró tomando en cuenta por una parte lo referido en la Constitución Bolivariana de Venezuela (1999), Ley Orgánica de Educación (2009) y la Ley Orgánica de Protección del Niño, Niña y Adolescente (2002)

3.2.3. Fase III. Diseño de la Propuesta

Se corresponde a la estructuración, presentación y utilidad de una estrategia didáctica para el desarrollo de la creatividad en la resolución de problemas de sistemas de ecuaciones lineales y ecuación de segundo grado en el Tercer Año de la Unidad Educativa “General José Antonio Páez”. A tal efecto, la propuesta se estructuró en tres unidades que recopilan los contenidos de los programas de años anteriores y de tercer año sobre sistema de ecuaciones lineales y ecuación de segundo grado.

3.3. Sujetos de la Investigación

3.3.1. Población La población según Balestrini, (2001), es "cualquier conjunto de elementos de los que se quiere conocer o investigar alguna o algunas características" (p. 140). Para efecto del estudio, la población estuvo conformada por los estudiantes del Tercer Año de la Unidad Educativa “General José Antonio Páez”, quienes están distribuidos en cuatro (4) secciones, con 36 estudiantes en cada una, para formar un total de 144 estudiantes en el período escolar 2009 – 2010.

3.3.2. Muestra

A efecto de la investigación y por sugerencia de Martínez (1999), se utilizó el criterio de muestreo intencional, basado en criterios situacionales, que de acuerdo al autor, “se elige una serie de criterios que se consideran necesarios o muy conveniente para tener una unidad de análisis con las mayores ventajas para los fines que persigue la investigación” (p. 54). Para tal fin se tomó como criterios situacionales los siguientes aspectos:

1. Nivel social y económico de los estudiantes. Es de destacar que el 95% de los estudiantes viven en la zona aledaña a la institución, compuesta en gran parte por barriadas urbanas y en menor proporción por localidades urbanizadas.

2. Que todas las secciones reciban el mismo contenido y metodología para la enseñanza de la matemática.

3. El promedio de notas en términos cualitativos de cada sección de Tercer Año es de A= 11,11%; B= 22,22%; C= 36,11% y D=.30,56%. Por lo tanto, para la muestra se tomó sólo aquellos estudiantes que se ubicaron en los promedios C, es decir, 13 estudiantes por sección. A tal efecto, se eligieron los estudiantes que cumplieron con los criterios situacionales antes descrito quedando conformada la muestra por 52 estudiantes, lo que representa un 36,11% de población antes mencionada.

3.4. Técnicas e Instrumentos para la Recolección de Datos

Para la recolección de los datos se empleó la técnica de la encuesta, utilizando como instrumento un cuestionario, que de acuerdo a Hernández, Fernández y Baptista (1999), consiste en "un conjunto de preguntas vinculadas a las variables a medir" (p. 276). El cuestionario permitió medir los objetivos:

El primero, determinar el nivel creativo que tienen los estudiantes de Tercer año de la Unidad Educativa "General José Antonio Páez", se aplicó el Test de los Círculos, que de acuerdo con Ramos (2005) es una prueba que evalúa la creatividad gráfica con los cuatro (4) indicadores conceptualizados, fluidez, flexibilidad, elaboración y originalidad.

Para esta tarea se entrega una hoja que contiene 30 formas circulares, de 3 cm de diámetro, con una separación de 3 centímetros entre sí, en base a las cuales deben realizar todos los dibujos que se les ocurra tomando como referencia estas formas. Para ello, el estudiante dispuso de 10 minutos de tiempo. (Ver Anexos)

A fin de establecer la puntuación del test, se tomó el siguiente criterio: Fluidez y Flexibilidad, la puntuación máxima para estas caracterizaciones es de 30 puntos cada una. *Elaboración,* la puntuación máxima para esta caracterización es de 60 puntos. Finalmente, *Originalidad*: la puntuación máxima para esta caracterización es de 180 puntos, establecidos en el siguiente orden:

Cuadro 1. Puntuación de los Indicadores de la Creatividad

Nivel	Indicadores			
	Fluidez	**Flexibilidad,**	**Elaboración,**	**Originalidad:**
Bajo	1-10	1-10	1-20	1-60
Medio	11-20	11-20	21-40	61-120
Alto	21-30	21-30	41-60	121-180

Fuente: Ramos (2005)

El segundo objetivo, diagnosticar el conocimiento que poseen los estudiantes del Tercer Año en la resolución de problemas de sistemas de ecuaciones lineales y ecuación de segundo grado. Se empleó como instrumento cuestionario.

Es importante destacar, que para la elaboración del instrumento se realizó de la siguiente manera:

1. Se recurre a la Tabla de Especificaciones para determinar las variables que fueron medidas.

2. Se confecciona el cuestionario de acuerdos a los contenidos de sistemas de ecuaciones lineales y ecuación de segundo grado (Ver Anexos).

3. Se le dio al cuestionario una puntuación máxima de 20 puntos, distribuidos en 10 preguntas de selección simple.

3.4.1. Validez. La Validez, según Hernández, y Otros (1999) “se refiere al grado en que los instrumentos realmente mide la variable que pretende medir” (p. 123). En este sentido, se empleó la validez de criterios, que para los autores se refiere "a la validez de un instrumento de medición comparándolo con algún criterio externo previamente establecido" (p. 123).

De ahí que, para determinar la validez interna del instrumento de la investigación, sé determinó por dos criterios: Por los "acuerdos" y "desacuerdos" de los especialistas en el área de matemática, con relación a la pertinencia de los ítem y las variables del estudio, junto con la pertinencia también, se solicitó a los expertos sus opiniones respecto a la relevancia y redacción de los ítem.

Por lo tanto, la validación de los instrumentos utilizados se alcanzó a través del procedimiento de validación por juicios de expertos, la cual fue ratificada por tres (3) especialistas en la enseñanza de la matemática, a quienes se les entregaron los cuestionarios, la tabla de especificaciones y una matriz de registro de validación. (Ver Anexos)

3.4.2. Confiabilidad

El coeficiente de confiabilidad para el instrumento de recopilación de datos se calculo a través del coeficiente de Kuder Richardson, el cual es aplicable para determinar la confiabilidad de instrumentos de ítems dicotómicos en los cuales existen respuestas correctas e incorrectas, tal como lo plantea Ruiz (2002). Requiere una sola aplicación y según Hernandez y otros (1999) “…Su ventaja reside en que no es necesario dividir en dos mitades a los ítems del instrumento simplemente se aplica la medición y se calcula el coeficiente”.

Para calcular la confiabilidad del instrumento se realizó una prueba piloto, donde se utilizó el Método de Kuder-Richardson, considerando las repuestas como: correctas e incorrectas a efecto del instrumento aplicado el coeficiente se ubicó en 0.81, lo que se considera como una confiabilidad alta, de acuerdo a la tabla de rangos y magnitudes de Ruiz (2002). (Ver Anexos)

Con relación al Test de los Círculos de Ramos (2005) no se le aplicó confiabilidad por considerarse como un test estandarizado y reconocido por los especialistas en la evaluación de la creatividad.

3.7. Técnica de Análisis e Interpretación de los Resultados

Una vez aplicados los instrumentos a los estudiantes, se procedió a realizar el análisis e interpretación de los datos que arrojaron las respuestas de los dos cuestionarios. Para ello, se utilizó la escala estadística de Morles (1987), frecuencia y porcentaje, con su respectivo análisis semántico, es decir, detectar aquellos aspectos significativos que permitan extraer conclusiones, y a su vez la factibilidad de la propuesta.

El análisis de los datos se revisó y organizó por ítems, de acuerdo a la variable, dimensión e indicador correspondiente, señalados en la tabla de especificación del instrumento.

Finalmente, se tabuló el número de respuestas (frecuencias) y el porcentaje que representan estas respuestas, los cuales se agruparon por tablas. Para visualizar estos datos se crearon gráficos de barras.

CAPÍTULO IV

4. DIAGNÓSTICO

En este capítulo se exponen los resultados obtenidos de los instrumentos aplicados a los 52 estudiantes para realizar las interpretaciones que dieron lugar; primero, diagnosticar el nivel creativo que tienen los estudiantes del tercer año de la Unidad Educativa “General José Antonio Páez”. Segundo, determinar las habilidades que poseen los estudiantes del noveno grado en la resolución de problemas de sistemas de ecuaciones lineales y ecuación de segundo grado.

La interpretación de los resultados, es la etapa donde la investigadora indaga para lograr conseguir con claridad la finalidad o utilidad de la información que está relacionada con el título, objetivos, teorías o hechos importantes basándose en la teoría aportada en el marco teórico. Al respecto, Balestrini (2001), señala que “se debe considerar que los datos tienen su significado únicamente en función de las interpretaciones que les da el investigador ya que de nada servirá abundante información si no se somete a un adecuado tratamiento analítico” (p. 73). Para tales propósitos se siguió el siguiente procedimiento:

En primer lugar, se procedió a representar en el Cuadro 1, los resultados del test para medir la creatividad aplicada a los estudiantes. Para su análisis, se elaboró por cada indicador una tabla que indica la frecuencia y porcentaje. Estos resultados se graficaron en barras para su correspondiente análisis.

En segundo lugar, se procedió a representar en el Cuadro 2, los resultados de la prueba de rendimiento aplicada a los estudiantes. Posteriormente, se siguió con el cálculo de las medidas de tendencia central: media, moda, mediana y la desviación típica.

En tercer lugar, para el análisis de resultados de los 10 ítems de la prueba de rendimiento, se utilizó la escala estadística de Morles (1987), frecuencia y porcentaje, con su respectiva interpretación semántica. Para facilitar el análisis de los datos de los 10 ítems se estableció el siguiente orden:

1. Se selecciona el ítem, con su correspondiente dimensión e indicador de acuerdo a lo señalado en la Operacionalización de las Variables.
2. En una Tabla se indica el número de respuestas (frecuencia) y porcentaje del ítem tabulado.
3. En un gráfico de barras se visualizan los porcentajes dados en la tabla.
4. Se analizan los resultados que se visualizan en la tabla y gráfico correspondientes.
5. Se realiza la interpretación de los resultados en función a lo expuesto en el marco teórico.

En cuarto lugar, se realizó un análisis de las dimensiones que se reflejan en la Operacionalización de la Variables, las cuales son: comprensión, representación, elaboración y verificación.

Finalmente, se elaboraron las conclusiones correspondientes de los análisis procesados.

Cuadro 2. Del Test para medir la Creatividad

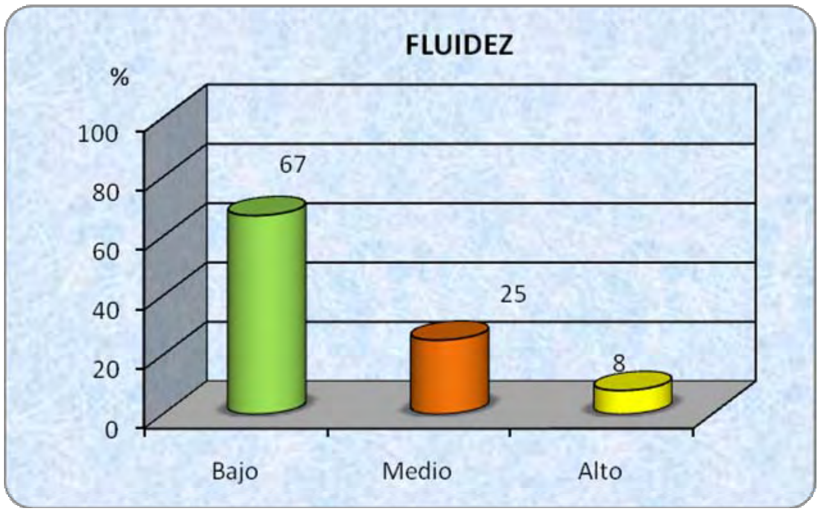
Alumno	Fluidez	Nivel	Flexibilidad	Nivel	Elaboración	Nivel	Originalidad	Nivel
1	11	Medio	11	Medio	11	Bajo	33	Bajo
2	18	Medio	17	Medio	20	Bajo	55	Bajo
3	20	Medio	17	Medio	20	Bajo	61	Medio
4	26	Alto	24	Alto	29	Medio	79	Medio
5	21	Medio	19	Medio	21	Medio	61	Medio
6	11	Medio	7	Bajo	13	Bajo	31	Bajo
7	15	Medio	13	Medio	17	Bajo	45	Bajo
8	9	Bajo	6	Bajo	9	Bajo	24	Bajo
9	10	Bajo	9	Bajo	11	Bajo	30	Bajo
10	6	Bajo	6	Bajo	8	Bajo	20	Bajo
11	11	Medio	9	Bajo	13	Bajo	34	Bajo
12	7	Bajo	7	Bajo	8	Bajo	22	Bajo
13	12	Medio	11	Medio	16	Bajo	39	Bajo
14	15	Medio	13	Medio	15	Bajo	43	Bajo
15	6	Bajo	6	Bajo	6	Bajo	18	Bajo
16	5	Bajo	4	Bajo	6	Bajo	15	Bajo
17	12	Medio	8	Bajo	13	Bajo	33	Bajo
18	7	Bajo	6	Bajo	7	Bajo	20	Bajo
19	9	Bajo	8	Bajo	9	Bajo	26	Bajo
20	8	Bajo	7	Bajo	8	Bajo	23	Bajo
21	10	Bajo	9	Bajo	12	Bajo	31	Bajo
22	18	Medio	17	Medio	18	Bajo	53	Bajo
23	22	Medio	17	Medio	25	Medio	64	Medio
24	13	Medio	10	Bajo	14	Bajo	37	Bajo
25	17	Medio	15	Medio	17	Bajo	49	Bajo
26	8	Bajo	6	Bajo	8	Bajo	22	Bajo
27	5	Bajo	5	Bajo	5	Bajo	15	Bajo
28	20	Medio	15	Medio	22	Medio	57	Bajo
29	9	Bajo	7	Bajo	9	Bajo	25	Bajo
30	7	Bajo	6	Bajo	7	Bajo	20	Bajo
31	7	Bajo	7	Bajo	8	Bajo	22	Bajo
32	18	Medio	17	Medio	18	Bajo	53	Bajo
33	11	Medio	10	Bajo	11	Bajo	32	Bajo
34	5	Bajo	5	Bajo	8	Bajo	18	Bajo
35	4	Bajo	4	Bajo	5	Bajo	13	Bajo
36	12	Medio	9	Bajo	13	Bajo	34	Bajo
37	12	Medio	11	Medio	12	Bajo	35	Bajo
38	14	Medio	12	Medio	14	Bajo	40	Bajo
39	13	Medio	13	Medio	15	Bajo	41	Bajo
40	7	Bajo	6	Bajo	8	Bajo	21	Bajo
41	8	Bajo	8	Bajo	8	Bajo	24	Bajo
42	9	Bajo	9	Bajo	10	Bajo	28	Bajo
43	10	Bajo	8	Bajo	12	Bajo	30	Bajo
44	2	Bajo	2	Bajo	2	Bajo	6	Bajo
45	9	Bajo	8	Bajo	9	Bajo	26	Bajo
46	17	Bajo	15	Medio	19	Bajo	51	Bajo
47	13	Medio	11	Medio	16	Bajo	40	Bajo
48	7	Bajo	7	Bajo	7	Bajo	21	Bajo
49	13	Medio	13	Medio	13	Bajo	29	Bajo
50	9	Bajo	9	Bajo	10	Bajo	28	Bajo
51	23	Medio	22	Alto	23	Bajo	68	Medio
52	17	Medio	17	Medio	17	Bajo	51	Bajo
Niveles	**Frecuencia**							
Bajo		35		43		48		47
Medio		13		7		4		5
Alto		4		2		0		0

FLUIDEZ

Tabla 1. Distribución de Frecuencia y Porcentaje Fluidez

Fluidez	**Bajo**	**Medio**	**Alto**
Frecuencia	35	13	4
Porcentaje	67	25	8

Grafico 1. Distribución de Porcentaje de la Fluidez



Fuente: Bastidas (2010)

Interpretación

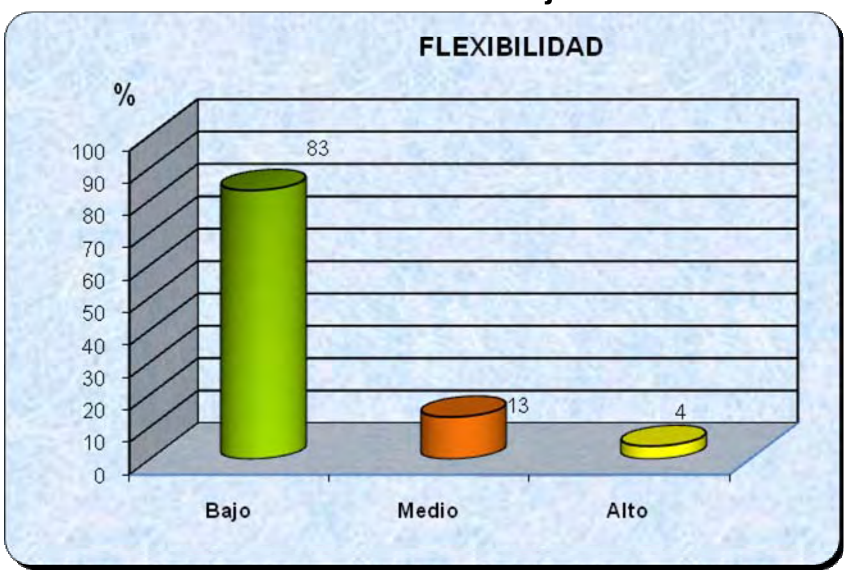
Se observa en el Gráfico 1, que un 67% de los estudiantes representado en 35 de ellos están en un nivel bajo de fluidez; en el nivel medio se ubicaron 13 estudiantes lo que corresponde al 25%; mientras que en el nivel alto coincidieron 4 escolares, conformando el 8%. Lo que significa que existe en términos generales baja capacidad para producir ideas en cantidad y calidad de una manera permanente y espontánea.

FLEXIBILIDAD

Tabla 2. Distribución de Frecuencia y Porcentaje Flexibilidad

Flexibilidad	Bajo	Medio	Alto
Frecuencia	43	7	2
Porcentaje	83	13	4

Grafico 2. Distribución de Porcentaje de la Flexibilidad



Fuente: Bastidas (2010).

Interpretación

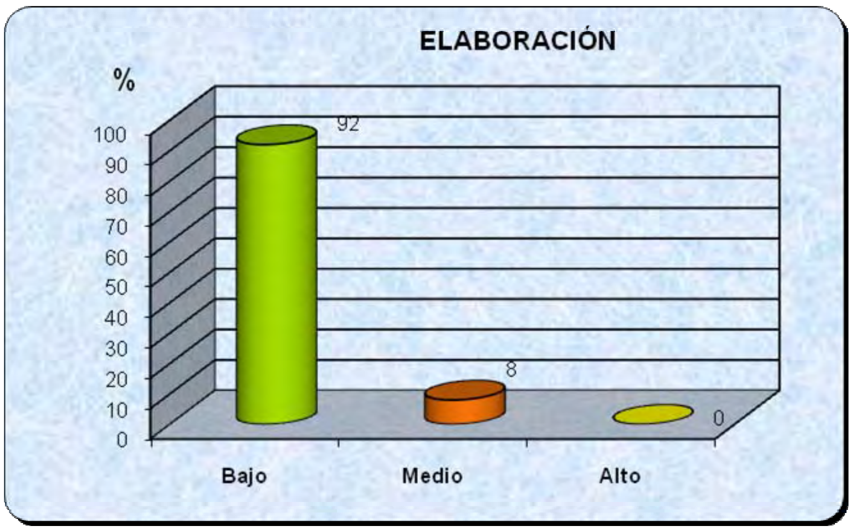
Se observa en el Gráfico 2, que un 83% de los estudiantes representado en 43 de ellos están en un nivel bajo de flexibilidad; en el nivel medio se ubicaron 7 estudiantes lo que corresponde al 13%; mientras que en el nivel alto coincidieron 2 escolares, conformando el 4%. Lo que significa que también existe en términos generales baja capacidad de argumentar y analizar contextos distintos.

ELABORACIÓN

Tabla 3. Distribución de Frecuencia y Porcentaje Elaboración

Elaboración	Bajo	Medio	Alto
Frecuencia	48	4	0
Porcentaje	92	8	0

Grafico 3. Distribución de Porcentaje de la Elaboración



Fuente: Bastidas (2010)

Interpretación

Se observa en el Gráfico 3, que un 92% de los estudiantes representado en 48 de ellos están en un nivel bajo de elaboración; en el nivel medio se ubicaron 4 estudiantes lo que corresponde al 8%; mientras que en el nivel alto no obtuvo respuesta. Lo que significa que en la dimensión “elaboración” también se observa baja capacidad del individuo para formalizar las ideas, poca habilidad para planear, desarrollar y ejecutar simbolismos entre otros aspectos.

ORIGINALIDAD

Tabla 4. Distribución de Frecuencia y Porcentaje Originalidad

Originalidad	Bajo	Medio	Alto
Frecuencia	47	5	0
Porcentaje	90	10	0

Grafico 4. Distribución de Porcentaje de la Originalidad

Fuente: Bastidas (2010).

Interpretación

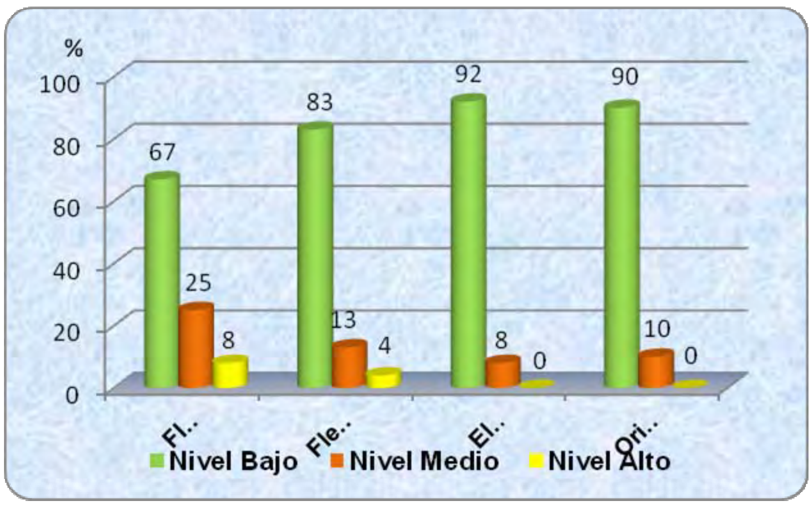
Se observa en el Gráfico 4, que un 90% de los estudiantes representado en 47 de ellos están en un nivel bajo de originalidad; en el nivel medio se ubicaron 5 estudiantes lo que corresponde al 10%; mientras que en el nivel alto no obtuvo respuesta. Lo que significa que al igual en las dimensiones precedentes existe baja capacidad del educando para hacer algo novedoso y diferente.

Resumen de los Indicadores De Creatividad

Tabla 5. Distribución de Frecuencia y Porcentaje Indicador

Indicador	Nivel Bajo		Nivel Medio		Nivel Alto	
	F	%	F	%	F	%
Fluidez	35	67	13	25	4	8
Flexibilidad	43	83	7	13	2	4
Elaboración	48	92	4	8	0	0
Originalidad	47	90	5	10	0	0

Grafico 5. Relación de Porcentaje de los Indicadores



Fuente: Bastidas (2010)

Interpretación

Se observa en el Gráfico 5, una desproporción entre los indicadores con respecto al nivel alto. Lo que evidencia, un vez más, que la mayoría de los estudiantes no dominan las habilidades que designan el desarrollo de la creatividad, razón para afirmar que los educandos pueden tener dificultades para la resolución de problemas de matemática.

Cuadro 3. Del Cuestionario

Nº alumnos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Calificación

1	C	C	I	I	I	I	C	I	C	C	**10**
2	I	C	C	I	C	I	I	C	C	C	**12**
3	C	C	I	I	C	I	C	I	C	C	**12**
4	C	I	I	C	I	I	C	C	I	C	**10**
5	C	C	C	I	C	I	I	I	C	I	**10**
6	I	C	I	I	C	I	C	C	C	C	**12**
7	I	C	C	I	C	I	C	I	I	I	**10**
8	I	C	C	I	C	I	C	C	I	C	**12**
9	C	I	C	I	C	I	C	I	C	I	**10**
10	I	C	C	I	C	I	C	I	I	I	**12**
11	I	C	I	I	C	I	C	I	I	C	**10**
12	C	C	C	I	I	I	I	I	C	C	**10**
13	C	C	I	I	C	I	C	C	I	I	**10**
14	I	C	C	I	C	I	C	C	I	C	**12**
15	I	C	C	I	C	I	C	C	I	C	**12**
16	I	C	C	I	C	I	C	C	I	C	**12**
17	I	C	C	I	C	I	C	C	I	C	**12**
18	I	I	C	C	C	I	I	I	I	I	**6**
19	I	I	C	C	C	I	I	I	I	I	**6**
20	I	I	I	I	C	I	C	I	I	I	**4**
21	I	I	I	I	C	I	C	I	I	C	**6**
22	I	I	C	I	C	I	C	I	I	I	**6**
23	I	I	I	I	C	I	C	I	I	I	**4**
24	I	I	C	I	I	I	C	I	I	I	**4**
25	C	I	I	I	C	I	C	I	I	I	**6**
26	I	I	I	I	C	I	C	I	I	I	**4**
c	C	I	I	I	C	I	C	I	I	I	**6**
28	I	I	I	I	C	I	C	C	I	C	**8**
29	I	I	C	I	C	I	I	C	I	C	**8**
30	I	C	I	I	C	I	C	I	I	C	**6**
31	I	C	I	I	C	I	I	C	I	C	**8**
32	I	I	I	C	C	I	I	C	I	I	**6**
33	I	I	C	C	I	I	I	C	I	C	**8**
34	C	C	I	I	I	I	I	I	I	C	**6**
35	I	C	I	I	I	I	I	I	I	I	**2**
36	I	I	I	I	I	I	C	I	I	C	**4**
37	I	C	I	C	C	I	C	I	I	C	**8**
38	I	I	I	C	C	I	I	I	I	C	**6**
39	I	C	C	I	C	I	I	I	I	C	**8**
40	C	C	C	I	I	I	I	I	I	C	**6**
41	I	I	I	I	C	I	I	C	I	C	**6**
42	I	I	I	I	I	I	I	C	I	I	**2**
43	I	C	C	I	C	I	I	I	I	C	**8**
44	I	I	I	I	C	I	I	C	C	I	**6**
45	I	I	C	C	C	I	I	I	I	I	**6**
46	I	I	C	I	I	I	C	I	I	C	**6**
47	C	C	I	I	I	I	C	I	I	C	**8**
48	I	C	I	C	C	I	C	I	I	I	**8**
49	I	I	I	C	C	I	C	I	I	I	**6**
50	C	C	I	I	C	I	I	I	I	C	**8**
51	I	C	I	I	C	I	C	C	I	I	**8**
52	I	C	C	I	C	I	C	I	I	I	**8**

Preguntas	**1**		**2**		**3**		**4**		**5**		**6**		**7**		**8**		**9**		**10**	
	C	**I**	**C**	**I**	**C**	**I**	**C**	**I**	**C**	**I**	**C**	**I**	**C**	**I**	**C**	**I**	**C**	**I**	**C**	**I**
Frecuencia	**25**	**27**	**28**	**24**	**23**	**29**	**10**	**42**	**40**	**12**	**0**	**52**	**32**	**20**	**19**	**33**	**9**	**43**	**29**	**23**

Dimensión: Comprensión

Indicador: Identifica las incógnitas del sistema de ecuaciones

Ítem 1. Un fabricante de maracas obtiene una ganancia de 19 bolívares por cada maraca que vende y sufre una pérdida de 28 bolívares por cada maraca defectuosa que debe retirar del mercado. Un día ha fabricado 576 maracas obteniendo una ganancia de 5492 bolívares. Si se desea conocer la calidad de la mercancía que fabricó ese día. ¿Cuál es la incógnita a calcular?

a) Las maracas buenas fabricadas.

b) Las maracas defectuosas que debe retirar del mercado

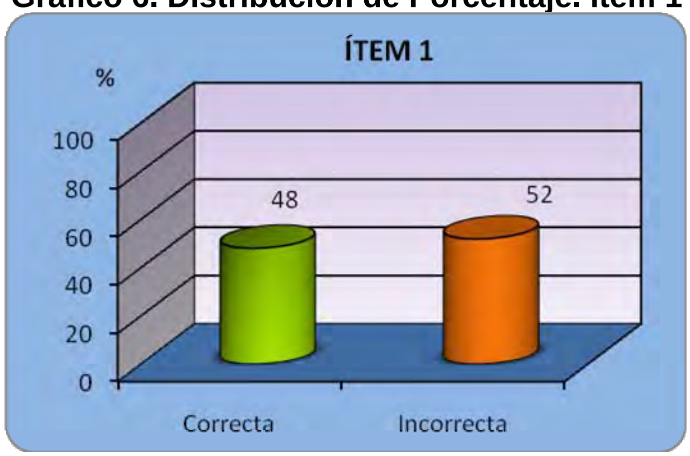
c) Las maracas buenas y defectuosas

d) Las maracas que vendió ese día

Tabla 6. Distribución de Frecuencia y Porcentaje. Ítem 1

Item 1	Correcta	Incorrecta
Frecuencia	25	27
Porcentaje	48	52

Gráfico 6. Distribución de Porcentaje. Ítem 1



Fuente: Bastidas (2010)

Interpretación

En el gráfico 6, se puede observar que del total de los estudiantes encuestados, el 48% respondió correctamente; mientras que 52% lo hizo incorrectamente. Lo que significa que los estudiantes presentan poca comprensión para identificar las incógnitas del sistema de ecuaciones y carecen de habilidades en la resolución de problema

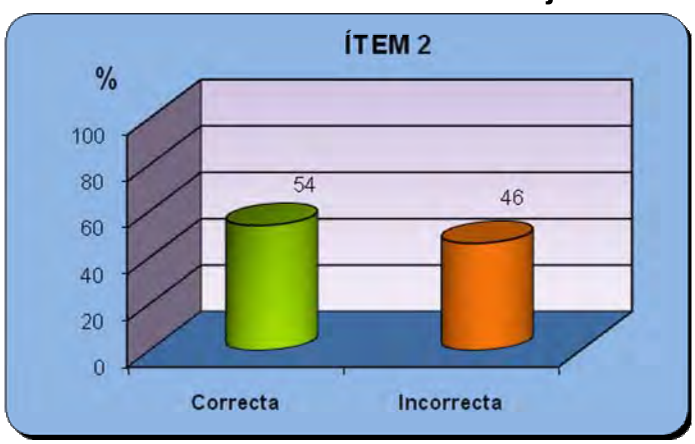
Dimensión: Comprensión
Indicador: Determina el dato a calcular en una ecuación de segundo grado.
Ítem 2. Los organizadores de un recital encargaron la construcción de un escenario rectangular, que tendrá una franja de 2 m de ancho por todo su contorno. Toda el área incluida la franja, estará cercada por una valla de seguridad. Los artistas solicitaron que el escenario tenga una superficie de 240m², y los encargados de seguridad requieren que el largo del área cercada sea el doble de su ancho. Para hallar la longitud de la valla ¿Qué se debe calcular?

a) El área de la valla
b) La superficie del escenario
c) La valla
d) El largo y el ancho del escenario

Tabla 7. Distribución de Frecuencia y Porcentaje. Ítem 2

Ítem 2	Correcta	Incorrecta
Frecuencia	28	24
Porcentaje	54	46

Gráfico 7. Distribución de Porcentaje. Ítem 2



Fuente: Bastidas (2010)

Interpretación

En el gráfico 7, se puede observar que del total de los estudiantes encuestados, el 54% respondió correctamente; mientras que 46% lo hizo incorrectamente. Lo que indica que 46% presentan dificultades para determinar el dato a calcular en una ecuación de segundo grado y carecen de habilidades en la resolución de problema.

Dimensión: Representación

Indicador: Traduce ecuaciones de segundo grado desde un lenguaje natural a un lenguaje algebraico

Ítem 3. La expresión "El producto de dos números impares consecutivos es 255", se puede escribir en lenguaje algebraico como:

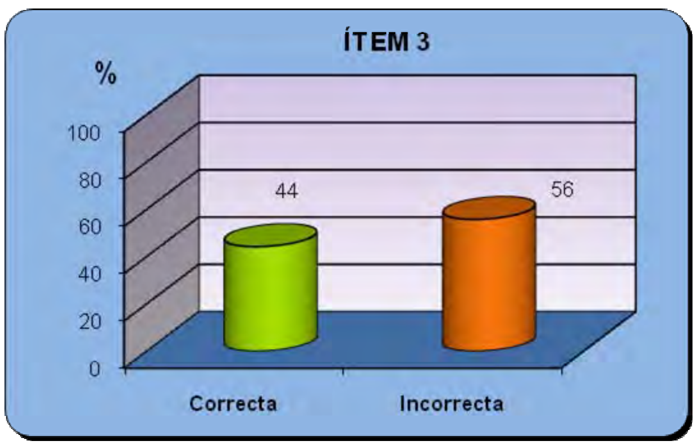
a) (x + 1) (x + 2) = 255 ***b) (2x + 1) (2x - 3) = 255***

c) (x + 1) (2x + 3) = 255 d) x (x+1) = 255

Tabla 8. Distribución de Frecuencia y Porcentaje. Ítem 3

Ítem 3	Correcta	Incorrecta
Frecuencia	23	29
Porcentaje	44	56

Gráfico 8. Distribución de Porcentaje. Ítem 3



Fuente: Bastidas (2010)

Interpretación

En el gráfico 8, se puede observar que del total de los estudiantes encuestados, el 44% respondió correctamente; mientras que 56% lo hizo incorrectamente. Lo que demuestra que 56% presentan dificultades para traducir ecuaciones de segundo grado desde un lenguaje natural a un lenguaje algebraico, por lo que carecen de habilidades en la resolución de problemas.

Dimensión: Representación

Indicador: Plantea un sistema de ecuaciones desde un lenguaje natural.

Ítem 4. Al plantear el siguiente problema: “Se mezcla aceite de oliva, que cuesta 3Bs el litro, con aceite de girasol, que cuesta a 1Bs el litro. Si obtenemos 20 litros de mezcla a un precio de 40Bs”, ¿Qué expresión resulta en lenguaje algebraico?

a) $\begin{cases} x + 5y = 40 \\ 3x + y = 20 \end{cases}$

b) $\begin{cases} 3x - y = 40 \\ x + 5y = 20 \end{cases}$

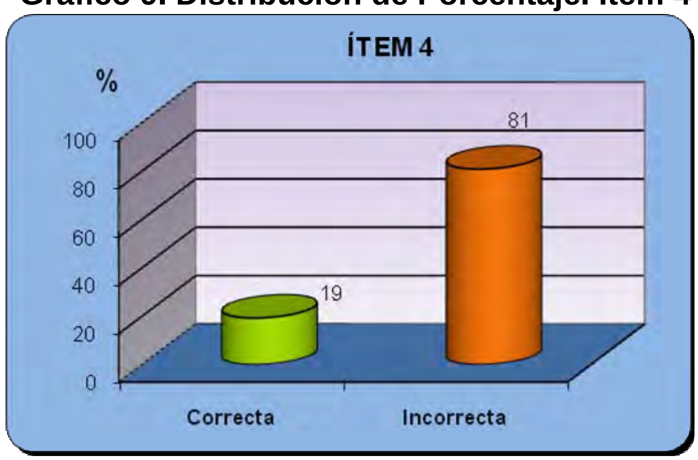
c) $\begin{cases} 3x + 5y = 20 \\ x + y = 40 \end{cases}$

d) $\begin{cases} \boldsymbol{x + y = 20} \\ \boldsymbol{5x + 3y = 40} \end{cases}$

Tabla 9. Distribución de Frecuencia y Porcentaje. Ítem 4

Ítem 4	Correcta	Incorrecta
Frecuencia	10	42
Porcentaje	19	81

Gráfico 9. Distribución de Porcentaje. Ítem 4



Fuente: Bastidas (2010)

Interpretación

En el gráfico 9, se puede observar que del total de los estudiantes encuestados, el 19% respondió correctamente; mientras que 81% lo hizo incorrectamente. Lo que revela que 81% presentan dificultades para el representar un sistema de ecuaciones desde un lenguaje natural, por lo que carecen de habilidades en la resolución de problemas.

Dimensión: Elaboración

Indicador: Resuelve problemas por los métodos de resolución de sistema de ecuaciones.

Ítem 5. En un corral hay 9 animales entre gallinas y conejos. El número de patas que hay en total es 28. ¿Cuántas gallinas y cuántos conejos hay en el corral?

a) Hay 3 gallinas y 6 conejos

b) Hay 7 gallinas y 2 conejos

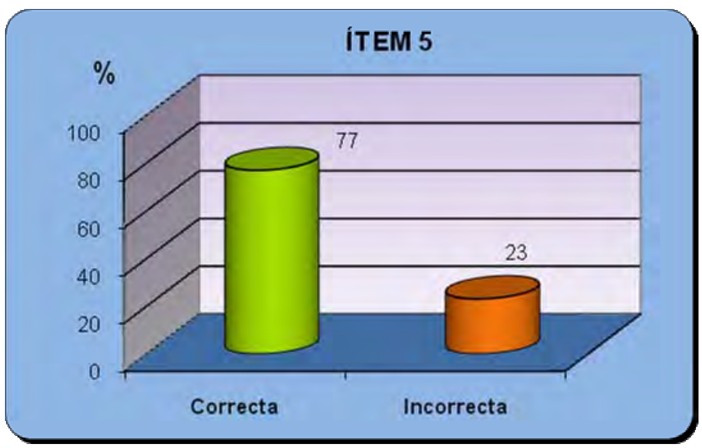
c) Hay 4 gallinas y 5 conejos

d) Hay 6 gallinas y 3 conejos

Tabla 10. Distribución de Frecuencia y Porcentaje. Ítem 5

Ítem 5	Correcta	Incorrecta
Frecuencia	40	12
Porcentaje	77	23

Gráfico 10. Distribución de Porcentaje. Ítem 5



Fuente: Bastidas (2010)

Interpretación

En el gráfico 10, se puede observar que del total de los estudiantes encuestados, el 77% respondió correctamente; mientras que 23% lo hizo incorrectamente; esto demuestra que sólo 23% presentan dificultades para resolver problemas por los métodos de resolución de sistema de ecuaciones.

Dimensión: Elaboración.
Indicador: Resuelve problemas por los métodos de resolución de sistema de ecuaciones.
Ítem 6. Las dimensiones de una granja rectangular que tiene 12km más de largo que de ancho, y una superficie de 640km² son:

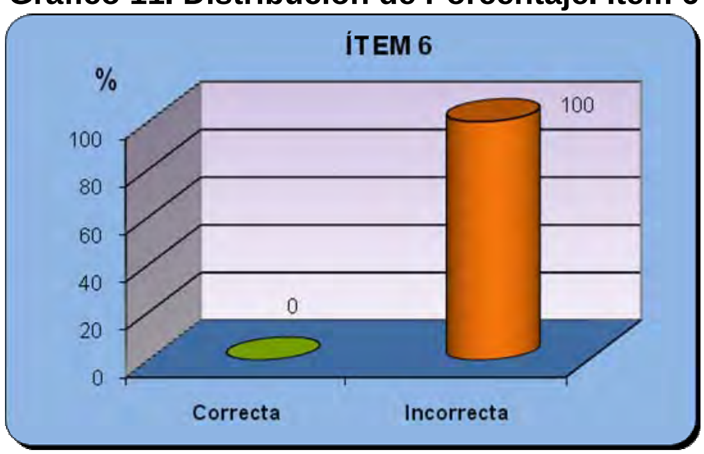
a) 10km por 32km | ***b) 20km por 32km***

c) 30Km por 42km | d) 40km por 8km

Tabla 11. Distribución de Frecuencia y Porcentaje. Ítem 6

Ítem 6	Correcta	Incorrecta
Frecuencia	0	52
Porcentaje	0	100

Gráfico 11. Distribución de Porcentaje. Ítem 6



Fuente: Bastidas (2010)

Interpretación

En el gráfico 11, se puede observar que del total de los estudiantes encuestados, 100% lo hizo incorrectamente. Tal representación expresa que todos los educandos presentan dificultades para resolver problemas por los métodos de resolución de sistema ecuaciones.

Dimensión: Elaboración

Indicador: Resuelve problemas por los métodos de resolución de ecuaciones.

Ítem 7. En un supermercado, por fin de temporada, se venden las piñas y las sandías por unidades. Oscar compra 4 piñas y 3 sandías y le cobran 18Bs. Sonia compra 2 piñas y 5 sandías y le cobran 16Bs. ¿Qué precio tiene cada piña y cada sandía?

a) 3 Bs. la piña y 5 Bs. la sandia

b) 4 Bs. la piña y 3 Bs. la sandia

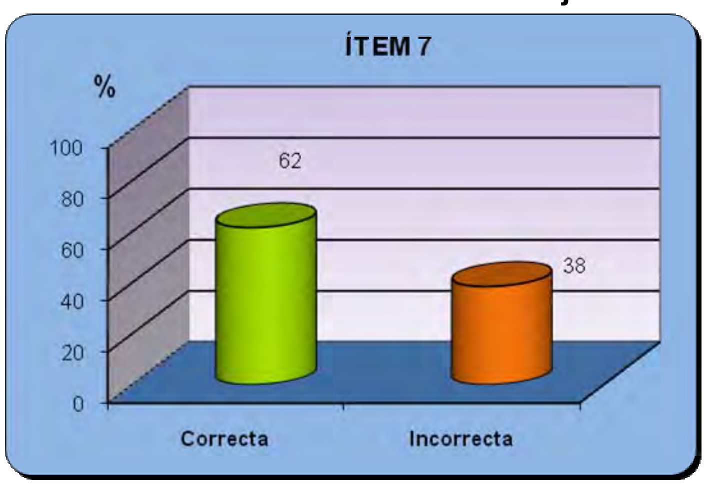
c) 5 Bs. la piña y 2 Bs. la sandia

d) 3 Bs. la piña y 2 Bs. la sandia

Tabla 12. Distribución de Frecuencia y Porcentaje. Ítem 7

Ítem 7	**Correcta**	**Incorrecta**
Frecuencia	32	20
Porcentaje	62	38

Gráfico 12. Distribución de Porcentaje. Ítem 7



Fuente: Bastidas (2010)

Interpretación

En el gráfico 12, se puede observar que del total de los estudiantes encuestados, el 62% respondió correctamente; mientras que 38% lo hizo incorrectamente. Lo que indica que 38% presentan dificultades para resolver problemas por los métodos de resolución de sistema ecuaciones.

Dimensión: Elaboración
Indicador: Resuelve problemas por los métodos de resolución utilizando la ecuación de segundo grado.
Ítem 8. Las medidas, en centímetros, de los tres lados de un triángulo rectángulo son tres números naturales consecutivos. ¿Cuáles son esos números?

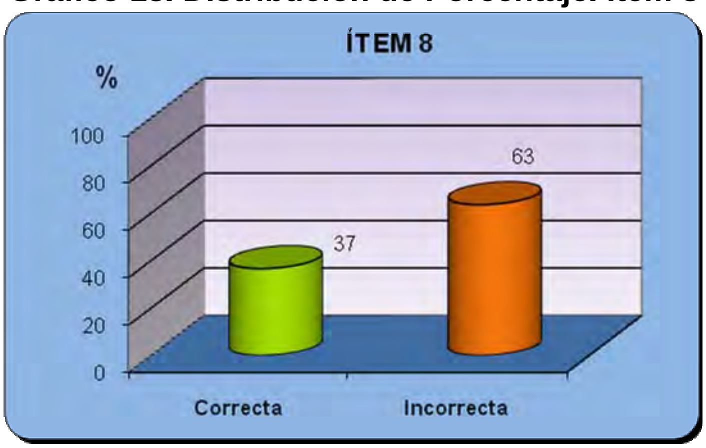
a) 3,4 y 5 b) 4,5 y 6

c) 5,6y 7 d) 6,7 y 8

Tabla 13. Distribución de Frecuencia y Porcentaje. Ítem 8

Ítem 8	Correcta	Incorrecta
Frecuencia	19	33
Porcentaje	37	63

Gráfico 13. Distribución de Porcentaje. Ítem 8



Fuente: Bastidas (2010)

Interpretación

En el gráfico 13, se puede observar que del total de los estudiantes encuestados, el 37% respondió correctamente, mientras que 63% lo hizo incorrectamente. Las respuestas dadas evidencian que un 63% presentan dificultades para resolver problemas utilizando la ecuación de segundo grado.

Dimensión: Verificación
Indicador: Comprueba la solución de una ecuación de segundo grado.
Ítem 9. Del planteamiento "El cuadrado de un número menos el duplo del mismo es -1" resulta la siguiente ecuación $x^2 - 2x = -1$ ¿Qué número lo comprueba?

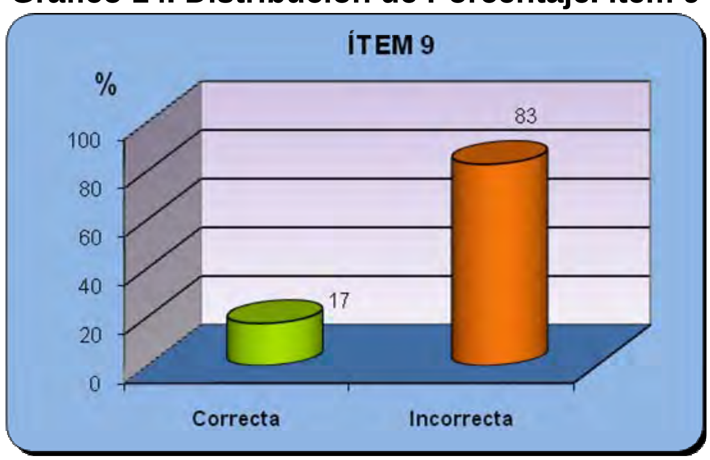
a) 2 b) -1

c) -2 ***d) 1***

Tabla 14. Distribución de Frecuencia y Porcentaje. Ítem 9

Ítem 9	Correcta	Incorrecta
Frecuencia	9	43
Porcentaje	17	83

Gráfico 14. Distribución de Porcentaje. Ítem 9



Fuente: Bastidas (2010)

Interpretación

En el gráfico 14, se puede observar que del total de los estudiantes encuestados, el 17% respondió correctamente; mientras que 83% lo hizo incorrectamente. Las respuestas dadas demuestran que 83% presentan dificultades para comprobar la solución de una ecuación de segundo grado.

Dimensión: Verificación
Indicador: Verifica la solución de un sistema de ecuaciones.
Ítem 10. Si la expresión algebraica del siguiente planteamiento: "En un barco viajan 48 pasajeros entre hombres y mujeres. El número de hombres es el triple que el de mujeres", es $\begin{cases} x + y = 48 \\ y = 3x \end{cases}$ ¿Qué valores satisfacen el sistema?

a) 18 mujeres y 30 hombres

b) 12 mujeres y 36 hombres

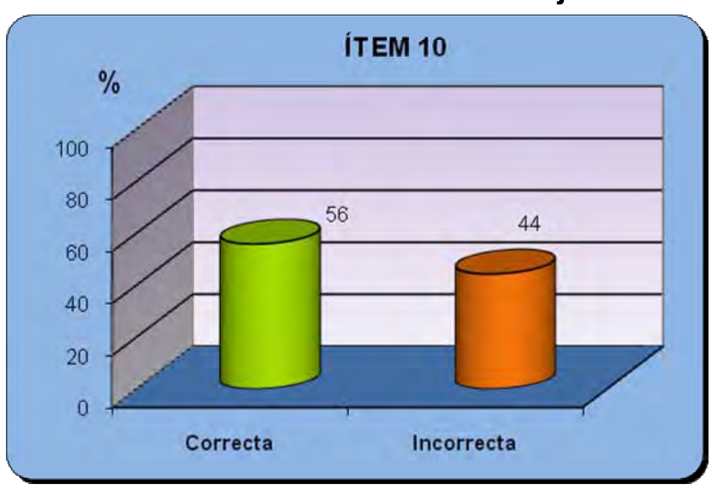
c) 34 mujeres y 14 hombres

d) 13 mujeres y 35 hombres

Tabla 15. Distribución de Frecuencia y Porcentaje. Ítem 10

Ítem 10	Correcta	Incorrecta
Frecuencia	29	23
Porcentaje	56	44

Gráfico 15. Distribución de Porcentaje. Ítem 10



Fuente: Bastidas (2010)

Interpretación

En el gráfico 15, se puede observar que del total de los estudiantes encuestados, el 56% respondió correctamente, mientras que 44% lo hizo incorrectamente, se evidencia en esta representación que 44% presentan dificultades para verificar la solución de un sistema de ecuaciones.

Conclusión del Análisis de los Resultados

En primer lugar, se puede concluir de acuerdo a los resultados obtenidos en el Test de Creatividad de Ramos (2005) que:

1. En el indicador de Fluidez se detectó que un 67% de los estudiantes presentan baja capacidad para: producir ideas en cantidad y calidad de una manera permanente y espontánea

2. En el indicador Flexibilidad se evidenció que el 83% de los estudiantes presenta baja disposición para argumentar y analizar contextos distintos

3. En el indicador Elaboración, se reveló que 92% de los educandos tienen poca habilidad para formalizar las ideas, planear, desarrollar y ejecutar simbolismos.

4. En el indicador Originalidad, se observó que 90% de los estudiantes tienen baja capacidad para hacer algo novedoso y diferente.

En líneas generales de acuerdo a los resultados obtenidos la mayoría de los estudiantes se ubicaron en un nivel bajo de creatividad siendo el de mayor proporción el indicador de elaboración con un 92%. Tal situación no permite la formulación y desarrollo de ideas, imprescindible para que el educando pueda tener un encuentro con el problema satisfactoriamente. Esta limitación cercena la transferencia creativa, última fase del proceso creador, la cual implica relacionar la idea nueva con otros saberes y con otros campos problemáticos.

Ante tales resultados, queda en evidencia que no se corresponde a lo expuesto por Guilford (1956), quien dice que la idea de un modelo basado en el pensamiento divergente, debe valorar facultades como: la fluidez, flexibilidad (mezcla espontánea de clases de información, posibilidad de acceso adecuada al problema, acomodativa o adaptativa), originalidad (respuestas extrañas, asociación remota, ingenio), elaboración, sensitividad (apertura al entorno) y redefinición.

En segundo lugar, acerca a las habilidades que poseen los estudiantes en la resolución de problemas de sistemas de ecuaciones y ecuaciones de segundo grado en el noveno grado de la Unidad Educativa General “José Antonio Páez”, se concluye:

De la dimensión comprensión, el 52% de los estudiantes presentan dificultades para identificar las incógnitas del sistema de ecuaciones. Mientras que un porcentaje poco inferior (46%), también tienen inconvenientes para determinar el dato a calcular en una ecuación de segundo grado. La falta de comprensión del enunciado demuestra que existen debilidades para abordar los problemas, aun cuando está cercano a la vida cotidiana del estudiante. Esta situación no es un elemento motivador en el educando, en virtud de que la resolución demanda interpretar el enunciado y aplicar el procedimiento correspondiente, con ello desaparecería parte de la dificultad que se presenta en la actividad resolutoria.

Con respecto a la dimensión representación 56% de los estudiantes presentan dificultades para traducir ecuaciones de segundo grado desde un lenguaje natural a un lenguaje algebraico. La situación de los estudiantes se complica al constatarse que 81% tienen trabas para delinear un sistema de ecuaciones desde un lenguaje natural.

La falta de representación se refiere a aprender acerca de los procesos y estrategias cognoscitivos que el estudiante aplica cuando resuelve problema. Entonces, la ausencia representativa afecta la intención del educando para alcanzar aspectos como la percepción, atención, memorización, lo cual repercute negativamente en los momentos de organización requeridos en el proceso de resolución de problema.

En cuanto a la dimensión elaboración en un problema sin mucha complejidad sólo 23% (12 estudiantes) presentaron dificultades para resolver problemas por los métodos de resolución de ecuaciones. No obstante, al aumentar el nivel de complejidad del problema ningún educando pudo resolverlo.

En esta dimensión, los problemas deben constituir un desafío, pero al mismo tiempo deben ser una meta alcanzable. En términos del concepto de la zona de desarrollo próximo de Vigotsky, la dificultad debe ser algo superior a la zona de dominio o capacidad del estudiante. No obstante, la situación que evidencian los educandos no es enriquecedora para detallar los niveles de complejidad de los problemas y profundizar en las ideas y acciones, lo que es imprescindible en la resolución final del problema.

En relación a la dimensión Verificación casi la totalidad de los educandos presentan dificultades para comprobar la solución de una ecuación de segundo grado.

La situación tratada no permite la retroalimentación, aspecto importante no sólo para resolver el problema dado, sino para preparar al estudiante de otros que en el futuro encontrará. Pólya (1986), plantea que cuando se resuelve un problema (que es en sí el objetivo inmediato), también, se están creando habilidades posteriores para resolver cualquier tipo de problema. En otras palabras, cuando se hace la visión retrospectiva del problema que se resuelve, se puede utilizar tanto la solución que se encuentra como el método de solución; esto podrá convertirse en una nueva herramienta a la hora de enfrentar otro problema cualquiera.

Ante todo lo expuesto, se puede finalmente concluir que los estudiantes antes sus dificultades es muy difícil que puedan desarrollar habilidades para la resolución de problemas. Todo ello es una invitación directa a que se tomen acciones contundentes para superar tal situación. Entonces cobra importancia la propuesta de este estudio, como alternativa efectiva para iniciar el desarrollo de la creatividad en los estudiantes, aspecto que no se evidencia que es tomado en cuenta en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

CAPÍTULO V

5. LA PROPUESTA

5.1. Presentación y Justificación de la Propuesta

De acuerdo al diagnóstico realizado a los estudiantes del tercer año de la Unidad Educativa “General José Antonio Páez”, en lo relativo a su bajo nivel creativo en cuanto fluidez, flexibilidad, elaboración y originalidad, igualmente se constató baja capacidad de los estudiantes para hacer algo novedoso y diferente, lo cual influye negativamente en el desarrollo de habilidades para la resolución de problemas de ecuaciones.

Por lo tanto, se propone el diseño de una estrategia didáctica para el desarrollo de la creatividad en el proceso de resolución de problemas de sistemas de ecuaciones lineales y ecuación de segundo grado dirigida a los estudiantes objetos de esta investigación. Lo que se pretende con la propuesta es que se constituya como alternativa efectiva para iniciar el desarrollo de la creatividad en los estudiantes, aspecto que no es tomado en cuenta en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Se destaca que el diseño de la estrategia didáctica para el desarrollo de la creatividad en el proceso de resolución de problemas de sistemas de ecuaciones lineales y ecuación de segundo grado se toman en cuenta los aspectos que sustentan a: a) La Teoría Sociocultural del Aprendizaje de Vigotsky, la cual permitió adaptar la estrategia de aprendizaje a un ambiente de socialización, b) El método de los cuatro pasos que plantea Pólya (1968), los cuales ayudó en la elaboración del diseño ya que permitirá que los estudiantes dispongan de un instrumento efectivo donde puedan indagar, discernir, resignificar, transferir y evaluar su propio aprendizaje sobre la resolución de problemas de sistemas de ecuaciones lineales y ecuaciones de segundo grado, c) Los Indicadores de la Creatividad según Ramos (2005), rasgos que dieron lugar a la elaboración de una lista de sugerencias que se presentan a los estudiantes en la estrategia de aprendizaje.

La propuesta procura que el estudiante pueda resignificar situaciones nuevas, de adaptar, de transferir sus conocimientos para resolver problemas de matemática, y así, por un acto creativo pueda construir el sentido matemático.

A tal efecto, la propuesta busca estimular la lógica del estudiante a través de una enseñanza que no se limite en la figura del docente, al contrario, lo que se busca es propiciar la autoreflexión lógico-matemática del estudiante de acuerdo a la información recibida; así se incentivaría el deseo de aprender, de manera muy elemental, práctica, amena y formal, donde lo aprendido le sea útil para consolidar sus conocimientos de la matemática.

Así pues, lo que se quiere estimular es que el docente involucre en su planificación aquellos valores creativos en el aprendizaje del estudiante, de forma que él pueda captarlo de manera significativa, de aquí que la estrategia didáctica está orientada a establecer métodos de razonamientos que guíen al estudiante a usar las operaciones algebraicas como parte de su verbo cotidiano, y que a partir de ahí, comprender su utilidad para el abordaje de los contenidos de sistemas de ecuaciones lineales o ecuaciones de segundo grado.

Así mismo, la utilización de la estrategia didáctica permitirá que el estudiante indague las diferentes formas de afrontar un problema, que él pueda ir construyendo su propio conocimiento mediante acciones que posibilitan la fluidez, la flexibilidad, la elaboración y la originalidad en situaciones resolutorias. De tal forma el educando logre descubrir una o varias vías de solución a la situación planteada, ya sea un problema de sistema de ecuaciones lineales o un problema de ecuación de segundo grado.

En este mismo orden de ideas, la propuesta sugiere una estrategia metodológica que incentiva la creatividad durante el aprendizaje, de manera de preparar al estudiante para confrontar las complejidades que se presentan. Ello también, ha de favorecer en la formación integral del educando, de manera que aprenda a conocer, hacer y ser; que pueda confrontar y resolver problemas matemáticos dentro y fuera del aula.

En definitiva, con la propuesta se espera que el desarrollo de la creatividad se convierta como parte de las actividades educativas, su incorporación a las aulas representa la posibilidad de que el recurso estudiantil actué de una manera diferente y audaz ante las situaciones problémicas; meta de una escuela formadora de ciudadanos eficientes.

5.2. Objetivos de la Propuesta

5.2.1. Objetivo General

Diseñar una estrategia didáctica que permita el desarrollo de la creatividad en el proceso de resolución de problemas de sistemas de ecuaciones lineales y ecuación de segundo grado en los estudiantes del noveno grado de la Unidad Educativa “General José Antonio Páez”,

5.2.2. Objetivos Específicos

1. Presentar los contenidos de ecuaciones mediante un aprendizaje autodirigido que estimulen el desarrollo del pensamiento lógico matemático y la consolidación de los conocimientos previos del estudiante.

2. Presentar los contenidos de sistemas de ecuaciones y ecuaciones de segundo grado a través de un aprendizaje autodirigido para la adquisición de habilidades que afiance el pensamiento lógico matemático del estudiante.

3. Resolver problemas de sistemas de ecuaciones lineales y ecuación de segundo grado mediante la formulación de preguntas y llamados de orientación que estimulen el desarrollo de la creatividad del estudiante.

5.3. Estructura de la Propuesta

En respuesta a los preceptos del desarrollo de la creatividad tratado en este estudio y para llevar a efecto un proceso de asimilación y comprensión de la matemática, como son: mantener la motivación, atención y la expectativa para resolución de problemas, el diseño de la propuesta combina el color, la presentación y los contenidos de manera agradable y amena, adaptado al perfil de los estudiantes del noveno grado.

Para facilitar los procesos de aprendizajes en la resolución de problemas de sistemas de ecuaciones lineales y la resolución de problemas de ecuación de segundo grado, la propuesta se estructuró en tres unidades didácticas:

Unidad I. Repaso. Los contenidos que en esta unidad se desarrollaron se corresponden a los saberes que el estudiante debe poseer para la asimilación de nuevos conocimientos matemáticos. Para facilitar la exposición de la unidad se dividió en dos (2) capítulos:

Capítulo I, está relacionado con los conocimientos previos para Sistema de Ecuaciones, ellos son: ecuaciones, uso de la incógnita, transformación de expresiones del lenguaje natural al lenguaje matemático y viceversa, ecuación línea, estructura, elementos y solución de la ecuación lineal, ecuación con dos incógnitas, solución de una ecuación con dos incógnitas y su representación gráfica. Capítulo II, está relacionado con los conocimientos previos referidos a ecuación de segundo grado, los cuales son: polinomio, productos notables, factorización y raíz cuadrada.

Unidad II. Preparación. Los contenidos que en esta unidad se desarrollaron se refieren a los aspectos necesarios para la resolución de problemas. Igualmente, está dividida en dos capítulos:

Capítulo I, se corresponde a los conocimientos que el estudiante debe adquirir sobre sistemas de ecuaciones lineales: estructura, solución del sistema, clasificación, método gráfico y métodos analíticos de resolución. Capítulo II, se corresponde a los conocimientos que el estudiante debe adquirir para la resolución de ecuaciones de segundo grado.

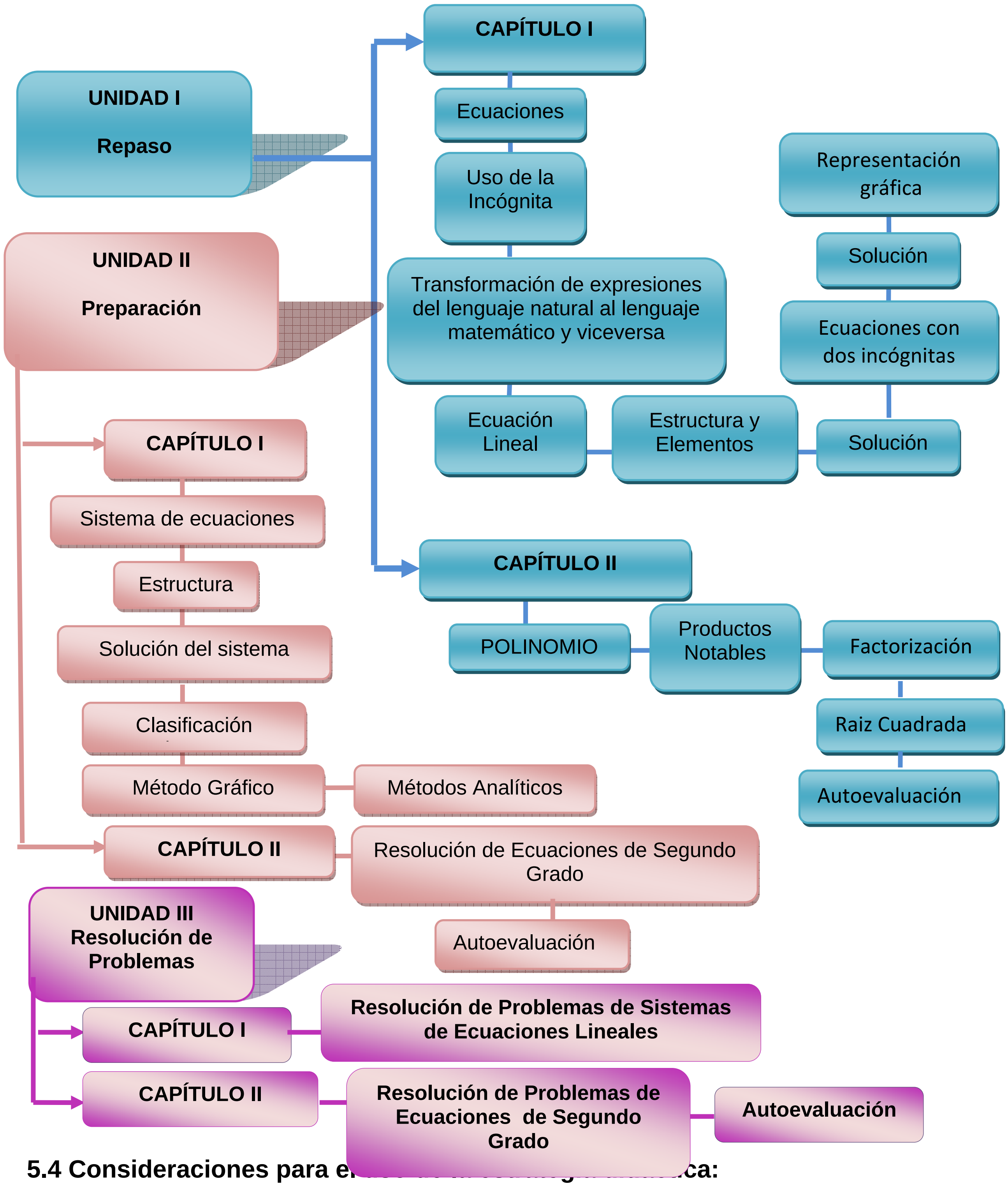
Unidad III. Resolución de Problemas. Esta unidad aborda la resolución de problemas propiamente dicho. También, está dividida en dos capítulos: Capítulo I, Resolución de problema de sistema de ecuaciones. Capítulo II, Resolución de problema de ecuaciones de segundo grado.

En esta Unidad III los contenidos van a ser desarrollados utilizando: a) el método de Polya, el cual lo resume en cuatro pasos: Entender el problema, configurar el plan, ejecutar el plan y verificar el resultado. El método polyano se sintetiza en que el estudiante se formula las preguntas adecuadas a cada paso para seguir avanzando en el proceso de resolución. La intensión de este procedimiento es que el estudiante genere un pensamiento creativo, de manera fluida, flexible, con criterios de elaboración y originalidad. Con ello, el estudiante podrá socializar los contenidos de matemática, y por ende la comprensión y abordaje de los problemas que les sean dados.

Es importante destacar, que los problemas que se proponen en el diseño de la estrategia se orientan a estimular la curiosidad del estudiante, a través de preguntas capciosas, es decir, con la intensión de despertar sus facultades inventivas.

A continuación se presenta esquema de la estructura de la propuesta:

ESTRUCTURA



5.4 Consideraciones para e ca:

La estrategia de aprendizaje se plasma a través de un tutorial, donde se pretende estimular en el estudiante el desarrollo de la creatividad mediante actividades que lo motiven, con la finalidad de mejorar el ambiente y la calidad en el proceso de aprendizaje de la asignatura. En este sentido, el tutorial diseñado rompe con el esquema tradicional expositivo, donde el docente es el único participante.

El tutorial es ameno y de fácil comprensión para los estudiantes, por lo que el docente debe orientarlos hacia la importancia de leer detenidamente el material entregado. Las actividades se pueden realizar de forma individual o grupal.

La Unidad I y II de la estrategia, aborda los contenidos que son previos a la resolución de problemas de sistemas de ecuaciones lineales y la resolución de problemas de ecuación de segundo grado. En la Unidad se realiza un repaso de ciertas estructuras algebraicas que son necesarios para la resolución de problemas y en la Unidad II se prepara al estudiante en la solución de sistemas de ecuaciones lineales y ecuación de segundo grado

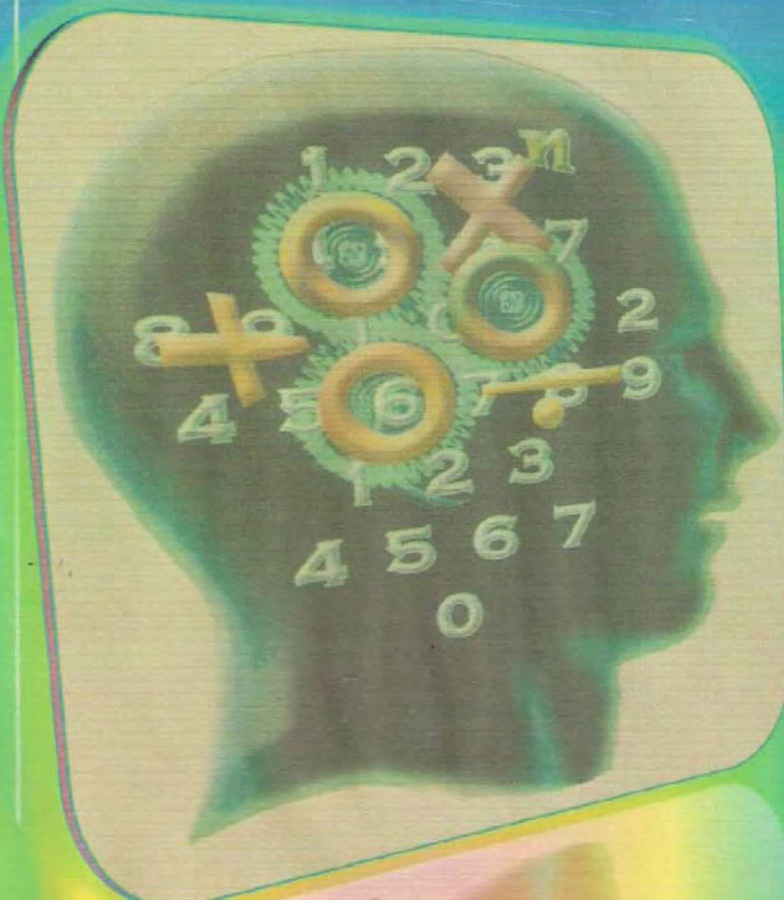
Para el aprendizaje de los contenidos de la Unidad I y II de la estrategia didáctica se diseño una página de desarrollo en la cual se exponen los temas a tratar, dichas paginas de desarrollo constan de tres secciones, que se llaman;

a) Sabias que…; en la que se explican algunos términos matemáticos.
b) Nota; donde se colocan notas importantes que el estudiante debe recordar sobre el tema estudiado.
c) Activa tu imaginación; que incluye una actividad de agilidad mental o retadora para estimular el desarrollo del pensamiento lógico-matemático.

En la Unidad III, se estimula el desarrollo de la creatividad en la resolución de problemas de sistemas de ecuaciones lineales y la resolución de problemas de ecuación de segundo grado. Para ello, el diseño de la página de desarrollo que consta de tres secciones:

a) La primera sección consta de cuatro rectángulos que representan los cuatro pasos del método de Polya(1986), cada rectángulo tiene un color especifico para que el estudiante logre identificar los pasos; el color lila, representa el primer paso, que consiste en entender el problema; el color anaranjado representa el segundo paso, configurar el plan; el color azul representa el tercer paso, ejecutar el plan y por último el color verde que representa el cuarto paso, la visión retrospectiva.
b) La segunda sección se llama Piensa Creativamente; donde se le proporciona al estudiante varias sugerencias que favorecen la fluidez, la flexibilidad, la elaboración y la originalidad. Tales como; que imagine todos los elementos del problema, que anote todas las ideas que se le puedan ocurrir, que dibuje un diagrama, esquema o grafico, que varié los datos a ver donde lo conduce el problema, que piense en formas distintas de resolver el problema, entre otras.
c) La tercera sección se llama Pregúntate; en la que se le coloca una lista de preguntas que el estudiante se debe formular y que lo ayudarán a resolver el problema.

Así mismo, al final de cada unidad se le presenta al estudiante una evaluación para que verifique la consolidación de sus conocimientos.



ESTRATEGIA PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES Y ECUACIÓN DE SEGUNDO GRADO

Autora: Lic. Miriam Bastidas

IÍNDICE DE LA PROPUESTA

CONTENIDOS

UNIDAD II

CAPÍTULO 1

SISTEMAS DE ECUACIONES

Un sistema de ecuaciones es un conjunto formado por dos o más ecuaciones distintas cuyo objeto es hallar las soluciones que son comunes a todas.

Para formar un sistema de ecuaciones se deben encerrar, las ecuaciones, en una llave, así;

$$\begin{cases} X - Y = 1 \\ \end{cases}$$

SABIAS QUÉ.........

Un sistema es un conjunto de elementos que están intrinsecamente relacionados.

$$2X = Y$$

El sistema anterior es un sistema de ecuaciones lineales y es el tipo de sistema que vamos a estudiar.

NOTA

Una ecuación es lineal si el grado de su variable es 1.

ACTIVA TU IMAGINACI

Observa la
responde: ¿C
de la ecuación?
$X^2 + 3X + 2 = 0$

UNIDAD II

ESTRUCTURA

El Sistema de ecuaciones lineales es un conjunto formado por dos ecuaciones lineales y dos incógnitas.

Así;

$$\begin{cases} 2x - 3y = 6 \\ 4x + 2y = 12 \end{cases}$$

SABIAS QUÉ.........

La forma general de un sistema de ecuaciones lineales es;

$$\begin{cases} Ax + By + C = 0 \\ Dx + Ey + F = 0 \end{cases}$$

Los elementos de un sistema de ecuaciones son:

Variables o incógnitas

llave → $\begin{cases} 2x - y = 4 \\ 4x + 2y = 12 \end{cases}$ → **ecuación lineal**, → **ecuación lineal**

Coeficientes

NOTA

Los coeficientes son los números que multiplican a las incógnitas. Cuando a alguna variable no le aparezca coeficiente se sobreentiende que es 1. En la ecuación $2x - y = 4$, los coeficientes son 2 y -1.

UNIDAD II

ACTIVA TU IMAGINACIÓN

En el siguiente sistema de ecuaciones lineales: ¿Cuáles son los coeficientes de la variable x?

$$\begin{cases} x + 4y = 0 \\ y - 5x = 1 \end{cases}$$

Aplicaciones.

Muchos problemas prácticos pueden resolverse construyendo sistemas de ecuaciones, por ejemplo; halla dos números que sumados den 3 y restados den 1?

Sabemos que;

dos números cualquiera se expresan como x e y

Que sumados den 3, es decir, $x + y = 3$

Que restados den 1, es decir, $x - y = 1$

SABIAS QUÉ.........

La solución de un sistema de ecuaciones es un par (x,y) que satisfaga a ambas igualdades.

Si le colocamos una llave obtenemos el siguiente sistema de ecuaciones;

$$\begin{cases} x + y = 3 \\ x - y = 1 \end{cases}$$

Entonces el par (2,1) satisface a ambas ecuaciones ya que x = 2 e y = 1. Observa::

$$\begin{cases} 2 + 1 = 3 \\ 2 - 1 = 1 \end{cases}$$

Entonces, la solución del sistema es el par (2,1)

NOTA

Una ecuación lineal con dos incógnitas representa una recta en el plano, por lo tanto el par hallado (2,1) es común a las dos rectas que representan cada ecuación

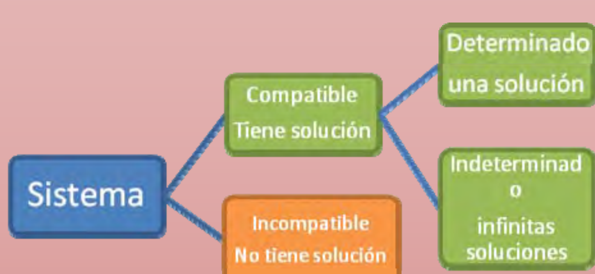
ACTIVA TU IMAGINACIÓN:

La suma de las edades de Alberto y Luis es 11. ¿Cuáles son los posibles pares de enteros positivos que corresponden a ambas edades?

UNIDAD II

CLASIFICACIÓN

Los sistemas se clasifican de acuerdo al número de soluciones en:



NOTA

Rectas secantes se interceptan en un punto.

Rectas superpuestas, coinciden todos sus puntos ....

Un sistema es compatible determinado cuando tiene una solución y al representarlo gráficamente las rectas se cortan en un punto, es decir, son rectas secantes.

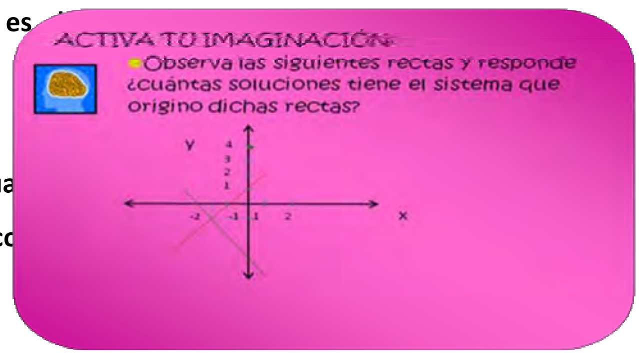
Un sistema es compatible indeterminado si tiene infinitas soluciones y al graficarlo las rectas coinciden en todos sus puntos, es

superpuestas.

Un sistema es incompatible cua

solución, es decir, las rectas no se co

son paralelas

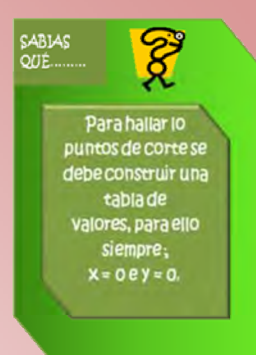


UNIDAD II

MÉTODO GRÁFICO

Este método consiste en representar gráficamente ambas rectas. La intersección de ellas es la solución del sistema. Por ejemplo;

$$\begin{cases} x + y = 1 & \longrightarrow \text{1era ecuación} \\ 2x + y = 4 & \longrightarrow \text{2da ecuación} \end{cases}$$



Hallamos los puntos de corte de ambas rectas con los ejes x e y, así: Para la 1ra ecuación:

$y = 0$	$x = 0$
$-x + y = 1$	$-0 + y = 1$
$-x + 0 = 1$	$y = 1$
$-x = 1$	
$x = -1$	

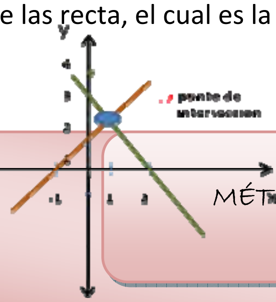
X	0	-1
Y	1	0

Para la 2da ecuación:

$y = 0$	$x = 0$
$2x + 0 = 4$	$2x + y = 4$
$2x = 4$	$2(0) + y = 4$
$x = 4/2$	$0 + y = 4$
$x = 2$	$y = 4$

X	0	2
Y	4	0

Luego, trazamos las coordenadas de cada punto, para ubicar intersección de las recta, el cual es la solución del sistema;



NOTA

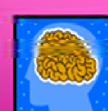
Recuerda que una ecuación con dos incógnitas representa una recta en el plano.

UNIDAD II

MÉTO...

REDUCCIÓN

ACTIVA TU IMAGINACIÓN:



Determina gráficamente el siguiente sistema de ecuaciones:

$$\begin{cases} 2X + 3Y = 14 \\ 3X - 2Y = -5 \end{cases}$$

Consiste en multiplicar cada una de las ecuaciones por un número, para que los coeficientes de una de las incógnitas sean iguales. De esta forma al sumar

¿SABIAS QUÉ?

Un método es analítico cuando no se utilizan gráficos, sino el despeje de ecuaciones.

algebraicamente dichas ecuaciones se elimina una de las incógnitas, Por ejemplo;

$$\begin{cases} x + y = 2 \\ 2x + 3y = 1 \end{cases}$$

Vamos a eliminar la incógnita x en las dos ecuaciones. Entonces, multiplicamos sus términos por (-2). Para que los coeficientes sean opuestos y se anulen al sumarlos:

$$-2\begin{cases} x + y = 2 \\ 2x + 3y = 1 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} -2x - 2y = -4 \\ 2x + 3y = 1 \end{cases}$$

$$0x + y = -3$$

$$\mathbf{y = -3}$$

Para hallar el valor de la otra incógnita elegimos una de las ecuaciones del sistema, x + y = 2 y sustituimos en ella el valor encontrado y = -3

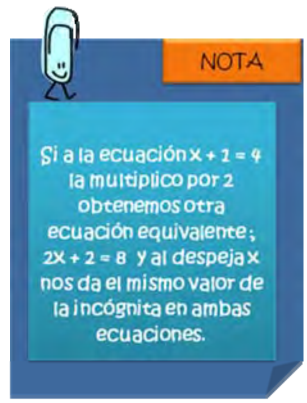
$x + y = 2$

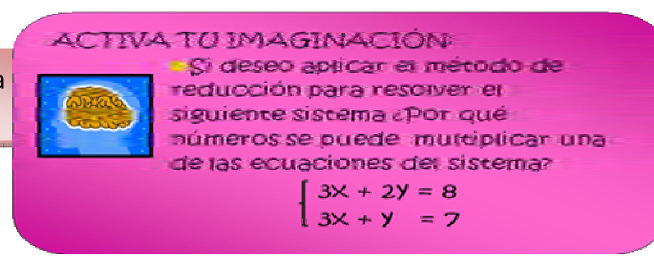
$x + (-3) = 2$

$x - 3 = 2$

$x = 2$ **$x = 5$**

La solución del sistema





UNIDAD II

MÉTODO ANALÍTICO DE SUSTITUCIÓN

El método de sustitución consiste en despejar una de las incógnitas y sustituirla en la otra ecuación, para que quede una ecuación de una incógnita. Ejemplo;

$$\begin{cases} x + y = 2 \\ 2x + 3y = 1 \end{cases}$$ procedemos así;

¿SABIAS QUÉ?

Sustituir es reemplazar una variable por el valor hallado.

- **Despejamos una incógnita en cualquiera de las dos ecuaciones, tomemos :**

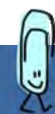
$$x + y = 2$$

$$x = 2 - y$$

- **Sustituimos en la otra ecuación la incógnita despejada, en este caso x:**

$$2x + 3y = 1$$

$$2(2 - y) + 3y = 1$$



NOTA

En una ecuación despejar una incógnita significa expresarla en función de la otra incógnita.

- **Resolvemos ;** $4 - 2y + 3y = 1$

$$4 + y = 1$$

$$y = 1 - 4$$

$$y = -3$$

- **Por último, sustituimos el valor de la incógnita hallada en cualquiera de las dos ecuaciones del sistema;**

$$x + y = 2$$

$$x + (-3) = 2$$

$$x - 3 = 2$$

$$x = 2 + 3$$

$$x = 5$$

La solución es el par

ACTIVA TU IMAGINACIÓN

¿Cuál es la solución del siguiente sistema de ecuaciones?

$$\begin{cases} x = 1 \\ 2x - y = 3 \end{cases}$$

El método de igualación consiste en despejar de ambas ecuaciones la misma incógnita e igualar los segundos miembros para obtener una ecuación con una incógnita y despejar. Por ejemplo;

$$\begin{cases} x + y = 2 \\ 2x + 3y = 1 \end{cases}$$

- **Despejamos la misma incógnita en ambas ecuaciones:**
- $x + y = 2$, $x = 2 - y$ | $2x + 3y = 1$, $2x = 1 - 3y$, $x = \frac{1-3y}{2}$

- **Igualamos los miembros de las incógnitas despejada**

$x = x$

$2 - y = \frac{1-3y}{2}$

$2(2-y) = 1 - 3y \rightarrow 4 - 2y = 1 - 3y$

- **Sustituimos el valor hallado en una de las ecuaciones:**

$x + y = 2$

$x + (-3) = 2$

$x = 2 + 3$

$x = 5$

$x - 3 = 2$

La solución es el par

¿SABIAS QUÉ?

Si al resolver un sistema llegamos a una expresión que no tiene solución, decimos que el sistema es incompatible.

NOTA

La solución de un sistema de ecuaciones se obtiene con cualquiera de los métodos vistos.

ACTIVA TU IMAGINACIÓN:

¿Cuál es la solución del siguiente sistema de ecuaciones?

$$\begin{cases} x = y \\ x + y = 2 \end{cases}$$

UNIDAD II

CAPITULO II. ECUACIÓN DE SEGUNDO GRADO

Una ecuación de segundo grado con una incógnita es una igualdad algebraica que se puede escribir de la forma $ax^2 + bx + c = 0$, siendo a,b y c números reales y a distinto de 0.

$$ax^2 + bx + c = 0$$

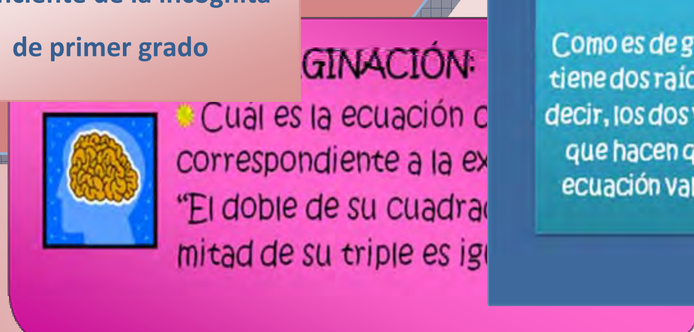
Coeficiente de la incógnita de

Término independiente

Coeficiente de la incógnita de primer grado

¿SABIAS QUÉ?

Una ecuación es de segundo grado es una ecuación polinómica cuyo mayor exponente es 2.



NOTA

Como es de grado 2 tiene dos raíces. Es decir, los dos valores que hacen que la ecuación valga 0.

UNIDAD II

TIPOS DE ECUACIONES DE SEGUNDO GRADO

Las ecuaciones cuadráticas o de segundo grado pueden tener una de estas formas;

Ecuación de

SABIAS QUÉ……..

Las ecuaciones cuadráticas de la forma $ax^2 + bx + c = 0$, se parece al desarrollo de los productos notables ya vistos.

NOTA

En las ecuaciones cuadráticas de la forma $ax^2 + bx = 0$ falta el término independiente y en la ecuación $ax^2 + c = 0$

$$ax^2 + c = 0$$

$$ax^2 + bx = 0$$

$$ax^2 + bx + c = 0$$

ACTIVA TU IMAGINACIÓN:

- ¿Se puede decir que la ecuación de segundo grado $3x^2 + 7x = 0$ es incompleta?

Si la ecuación es de la forma:

$$ax^2 + c = 0$$

Observa la ecuación:

$$3x^2 - 27 = 0$$

No tiene incógnita de primer grado. Para resolverla se traspone el término independiente al segundo miembro. Con lo que tenemos:

$$3x^2 - 27 = 0$$
$$3x^2 = 27$$
$$x^2 = \frac{27}{3}$$
$$x = \pm\sqrt{9}$$

$$x_1 = +\sqrt{9} = 3$$
$$x_2 = -\sqrt{9} = -3$$

¿SABIAS QUÉ?

Si el radicando es negativo no tiene raíz real, ya que no existe ningún número real cuyo cuadrado de negativo. Lo vimos anteriormente.

NOTA

Debes tener presente el despeje y el cálculo de la raíz cuadrada de un número vistos en la unidad anterior.

La solución es;

$$x = 3 \quad y \quad x = -3$$

ACTIVA TU IMAGINACIÓN:

¿Por qué la ecuación $x^2 + 7 = 0$ no tiene raíces reales?

UNIDAD II

SOLUCIÓN DE LA ECUACIÓN CUADRÁTICA

Si la ecuación es de la forma: $ax^2 + bx = 0$

Carece del término independiente. Para resolverla sacamos **factor común** a x en el primer miembro, se obtiene;

$$4x^2 + 7x = 0 \longrightarrow x(4x + 7) = 0$$

¿SABIAS QUÉ?

En este tipo de ecuaciones siempre se tiene $x = 0$ como una de las soluciones.

Para que el producto sea 0, ha de serlo, al menos, uno de los factores. Por tanto puede expresarse por separado así:

$x = 0$ y también $4x + 7 = 0$

Despejamos x en la ecuación;

$$4x + 7 = 0 \rightarrow 4x = 0 - 7$$

$$4x = -7$$

$$x = \frac{-7}{4}$$

Luego, las solución es:

$$x = 0 \qquad x = \frac{-7}{4}$$

NOTA

Recuerda el caso de factorización aplicando factor común.

ACTIVA TU IMAGINACIÓN:

¿ ¿Cuál es la solución de la ecuación $2X^2 + 4X = 0$?

UNIDAD II

CAPÍTULO I

SISTEMAS DE ECUACIONES

Cuando la ecuación de la forma:

$$ax^2 + bx + c = 0$$

es un cuadrado perfecto se puede factorizar y así obtener la solución;

Observa;

Cuadrado perfecto; $x^2 + 8x + 16 = 0$

Factorizo; $x^2 + 2.4x + 4^2 = (x + 4)^2$

NOTA

Recuerda el producto notable cuadrado de una suma:
$(X + a)^2$

Igulamos el factor a cero; $x + 4 = 0$

Despejamos; $x = -4$

ACTIVA TU IMAGINACIÓN:

¿Cuál es la solución de la ecuación:

$x^2 - 10x + 25 = 0$?

UNIDAD II

SOLUCIÓN DE LA ECUACIÓN CUADRÁTICA

De la forma $ax^2 + bx + c = 0$

Cuando la ecuación es el producto de dos monomios se puede factorizar, así:

Observa;

Producto de dos monomios; $x^2 + 11x + 28 = 0$

Factorizo; $x^2 + (4 + 7)x + 4.7 = (x + 4)(x + 7)$

Igulamos los factores a cero;

$x + 4 = 0$

$x + 7 = 0$

Despejamos en cada ecuación y obtenemos las dos raices;

$x + 4 = 0 \qquad x = -4$

ACTIVA TU IMAGINACIÓN:

¿Cuál es la ecuación de segundo grado cuyas raíces son:
X = 3 y X = 6?

UNIDAD II

SOLUCIÓN DE LA ECUACIÓN CUADRÁTICA

Si la ecuación no es un cuadrado perfecto o no se puede factorizar, se recurre al método de completación de cuadrados.

Observa; $\quad x^2 - x - 12 = 0 \quad \begin{cases} a = 1 \\ b = -1 \\ c = 12 \end{cases}$

El término independiente esta restando en el primer miembro se traspone sumando al segundo miembro de la igualdad;

$$x^2 - x = 12$$

Se suma a ambos miembros la expresión:

$b^2 \quad = \quad 1^2 \quad = \quad 1 \quad = \quad 1$

¿SABIAS QUÉ?

Completar el cuadrado es sumar a ambos miembros Lo que resulte de la expresión: $\frac{b^2}{4a^2}$

Así; $x^2 - x + 1/4 = 12 + 1/4$

Factorizamos en el primer miembro y sumamos en el segundo; $(x - 1/2)^2 = 49/4$

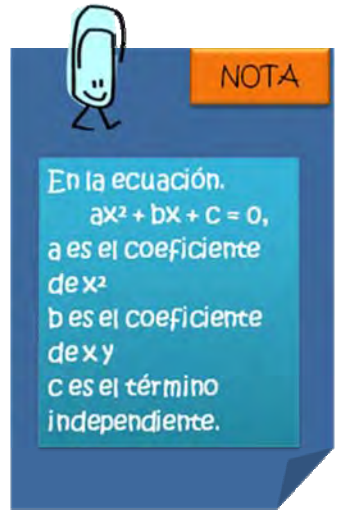
Raíz cuadrada a ambos miembro:

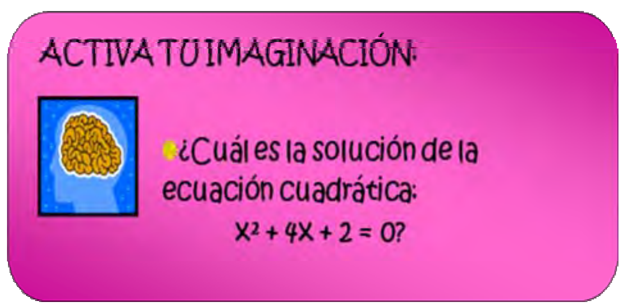
$\sqrt{(x - 1/2)^2} = \pm\sqrt{49/4} \rightarrow x - 1/2 = \pm 7/2$

Igualamos y despejamos:

$x - ½ = 7/2$	$x - ½ = -7/2$
$x = 7/2 + 1/2$	$x = -7/2 + 1/2$
$x = 8/2$	$x = -6/2$
$x = 4$	$x = -3$

Las raíces son $x=4$ y $x = 3$





UNIDAD II

SOLUCIÓN DE LA ECUACIÓN CUADRATICA COMPLETA

En general, la ecuación cuadrática de la forma

$ax^2 + bx + c = 0$, se resuelve aplicando la formula:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Observa: $x^2 - x - 12 = 0$

¿SABIAS QUÉ?

La raíz cuadrada que aparece en la fórmula resolvente sólo existirá cuando el radicando sea positivo o cero.

a = 1   b = -1   y   c = -12

Aplicamos la formula:

$$x = \frac{-(-1) \pm \sqrt{(-1)^2 - 4.\,1.(-12)}}{2.1}$$

$$x = \frac{1 \pm \sqrt{1 + 48}}{2}$$

$$x = \frac{1 \pm \sqrt{49}}{2}$$

$$x = \frac{2 \pm 7}{2}$$

$$x_1 = \frac{1 + 7}{2} = 4$$

$$x_2 = \frac{1 - 7}{2} = -3$$

NOTA

La fórmula llamada resolvente se puede utilizar para hallar las raíces de cualquier ecuación de segundo grado.

ACTIVA TU IMAGINACIÓN:

¿Los valores x = 2 e y = 1 son raíces de la siguiente ecuación de segundo grado $x^2 - 3x + 2 = 0$?

UNIDAD II

DISCRIMINANTE

El número de soluciones de una ecuación de segundo grado depende del signo del discriminante.

El discriminante de una ecuación cuadrática

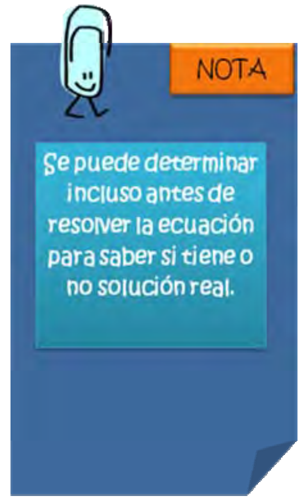
$ax^2 + bx + c = 0$, es el número $\Delta = b^2 - 4ac$,

¿SABIAS QUÉ?

El radicando $b^2 - 4ac$; se denomina discriminante y se simboliza por Δ.

de manera que :

- Si el discriminante es positivo, si $\Delta>0$, la ecuación tiene dos raíces reales distintas.
- Si el discriminante es cero, si $\Delta= 0$, la ecuación tiene una única raíz real-
- Si el discriminante es negativo, si $\Delta< 0$,la ecuación no tiene raíces reales.



Observa cómo se calcula el discriminante en la ecuación $x^2 - x -12= 0$;

$a = 1 \qquad \Delta = b^2 - 4ac$

$b = -1 \qquad \Delta = 1^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-12)$

$c = -12 \qquad \Delta = 1 + 48$

$\Delta = 49$

Como el discriminante es positivo

la ecuación tiene dos soluciones.

ACTIVA TU IMAGINACIÓN:

En la ecuación de segundo

UNIDAD II

CONSOLIDA TUS CONOCIMIENTOS

1.- Identifica cuál de los siguientes sistema es un sistema lineal con dos incógnitas:

a) $\begin{cases} x - 2 - y \\ x + 3 - 2y \end{cases}$ b) $\begin{cases} x - z - 8 \\ 3x + y - 2 \end{cases}$

UNIDAD II

CONSOLIDA TUS CONOCIMIENTOS

4.- Resuelve cada sistema de ecuaciones lineales aplacando el método de sustitución:

a) $\begin{cases} x - 2y = 1 \\ 3x + y = 3 \end{cases}$

b) $\begin{cases} 2x - 12y = 6 \\ 3x + y = 9 \end{cases}$

c) $\begin{cases} 2x + y = -1 \\ 3x + 2y = 10 \end{cases}$

d) $\begin{cases} 2x + 4y = 8 \\ 2x - 2y = 3 \end{cases}$

5.- Resuelve cada sistema de ecuaciones lineales aplicando el método de igualación:

a) $\begin{cases} x + 3y = 7 \\ x - 2y = -3 \end{cases}$

b) $\begin{cases} 3x - 2y = 14 \\ 2x - 3y = 10 \end{cases}$

c) $\begin{cases} 3x - y = 1 \\ 2x + y = 9 \end{cases}$

c) $\begin{cases} 6y - x = 10 \\ x - 3y = 2 \end{cases}$

6.- Resuelve las siguiente ecuaciones cuadráticas:

a) $x^2 - 2x + 10 = 0$

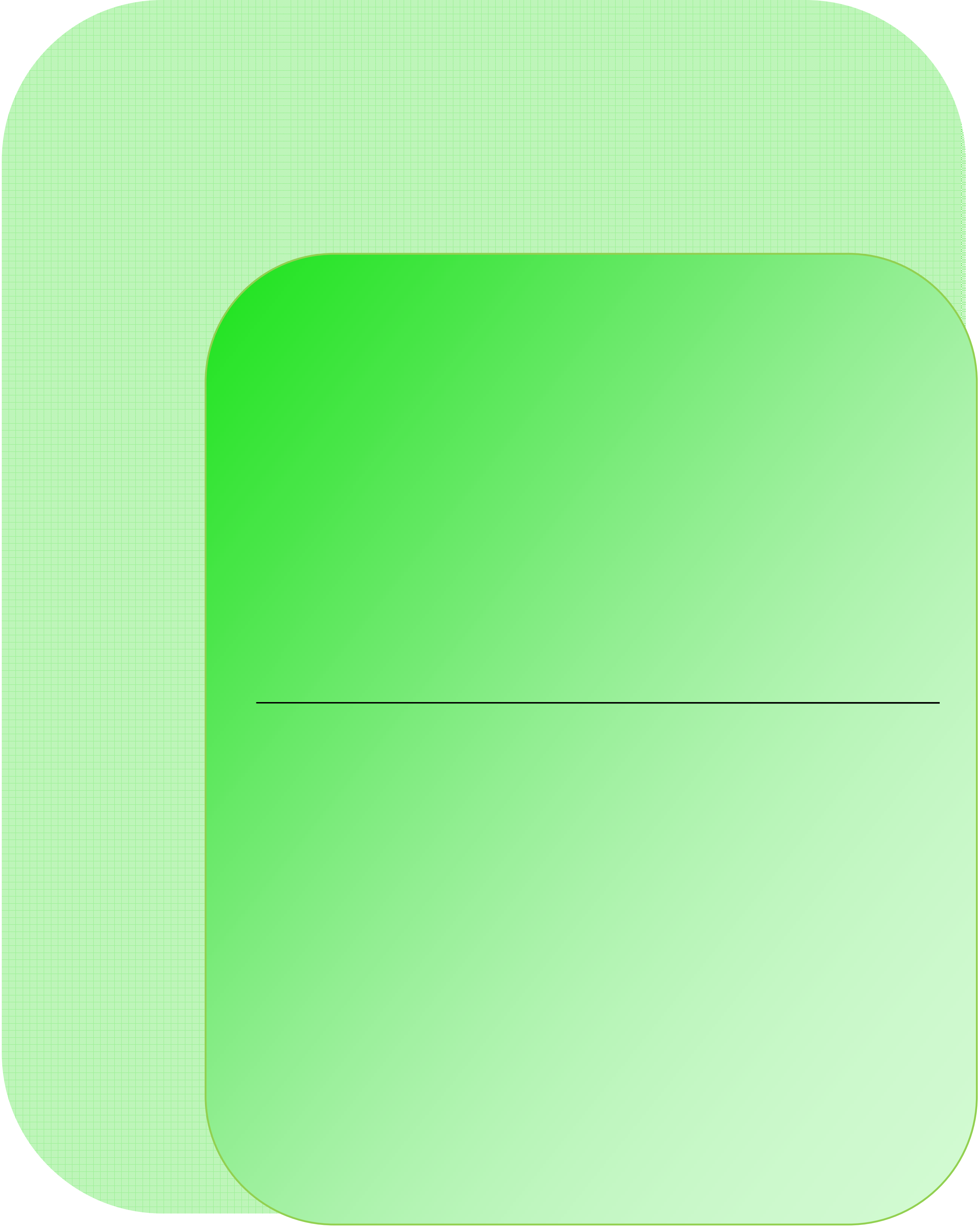
b) $3x^2 - 2x - 1 = 0$

c) $-x^2 - 3x + 2 = 0$

d) $x^2 - 5x + 1 = 0$

La estrategia para la resolución de problemas de sistema de ecuaciones y ecuación de segundo grado, se basa en emplear criterios que ayuden en el desarrollo de la creatividad en el proceso de resolución.

La estrategia es un diseño didáctico que pretende estimular la lógica del estudiante de una manera práctica, amena y sin perder el carácter



PÁGINA
DESARROLL
CADA UNI

Desarrollo de
tema

PÁGINA D
DESARROLL
CADA UNI

Incluya una actividad de
agilidad mental o retador
para estimular el desarrollo
pensamiento lógico
matemático

PÁGINA
DESARROL
CADA UNI

Sugerencias que favorecen la fluidez , flexibilidad, elaboración y originalidad.

Lista de preguntas a plantear que ayudan a resolver el problema

Repaso

CAPÍTULO I

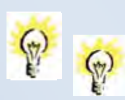
- Ecuaciones.
- Uso de la incógnita.
- Uso de la incógnita.
- Transformación de expresiones del lenguaje natural al lenguaje matemático y viceversa.
- Ecuación lineal.
- Estructura Y elementos.
- Solución de la ecuación lineal.
- Ecuación con dos incógnitas.
- Solución de una ecuación con dos incógnitas.
- Representación gráfica.

CAPÍTULO II

- Función polinómica.
- Elementos de un polinomio
- Productos Notables
- Factorización

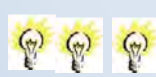
UNIDAD I

Observa:

 + ? = 

¿Cuántas figuras de bombillos deben colocarse en la interrogante, para que se cumpla la igualdad?

¡Correcto! deben ser 3bombillos

 + 

Imagina que los bombillos están representados por una letra, así;

 +  = 

2x **3x** **5x**

SABIAS QUÉ.........

Una incógnita es algo desconocido.

NOTA

Las incógnitas se representan con las últimas letras del abecedario x, y, z

Simbolización

Matemática

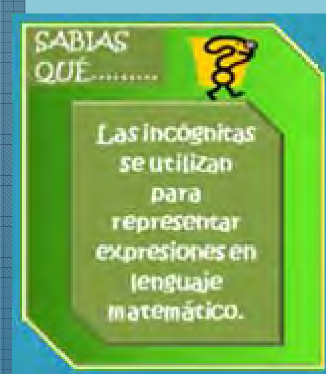
¡Los "x" representan a los bombillos! Se convirtió la expresión en:

$$2x \quad + \quad 3x \quad = \quad 5x$$

UNIDAD I

USO DE LA INCÓGNITA

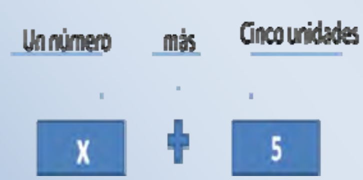
La naturaleza es completamente matemática y para explicar ese mundo tan maravilloso, la matemática tiene su propio lenguaje.

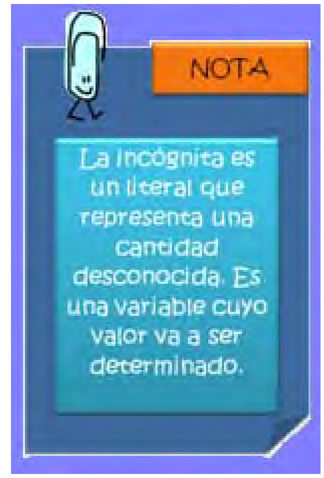


La expresión:

Un número más cinco unidades

***Se* simboliza en forma matemática así:**





De igual forma las expresiones que ves a continuación también se pueden representar matemáticamente:

El producto de dos números	$x.y$
Un número aumentado en uno	$x + 1$
El doble de un número	$2x$
Sumar dos números desconocidos	$x + y$
La mitad de un número	$x/2$
El triple de un número más dos	$3x + 2$

UNIDAD I

TRANSFORMACIÓN DE EXPRESIONES DEL LENGUAJE NATURAL AL L

Para entender y aprender la matemática … su metalenguaje, pues en caso contrario aunque se digan cosas muy sencillas, no se entenderán.

La matemática hace uso de expresiones algebraicas para expresar, en símbolos matemáticos, la relación entre dos o más variables. Ejemplo;

Un número menos dos es igual a siete

$$x - 2 = 7$$

SABIAS QUÉ……..

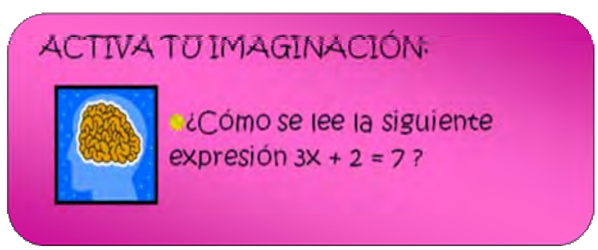
El lenguaje algebraico es un medio para anotar, de manera abreviada, las operaciones que deben efectuarse y sus resultados.

De igual forma:

Expresiones en lenguaje natural	Expresiones Algebraica.
Un número más dos es igual a tres	$x + 2 = 3$
El doble de mi edad mas 3 es igual a 75	$2x + 3 = 75$
El doble de un número es 48	$2x = 48$

La mitad de un ´numero más 5 es 10	$\frac{1}{2}x + 5 = 10$
Un número y su mitad suman 480	$x + x/2 = 480$
La mitad de un número meno 1 es 2	$x/2 - 1 = 2$

La forma de encontrar el valor de la incógnita es a través de una ecuación.



UNIDAD I

ECUACIÓN LINEAL

Una ecuación es una igualdad en la cual aparecen uno o varias incógnitas, y que solo se cumple para determinados valores de estas incógnitas.

La expresión:

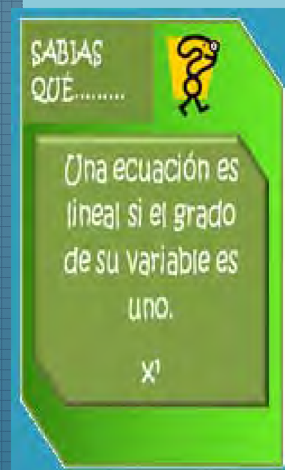
$$2x + 5 = 9$$

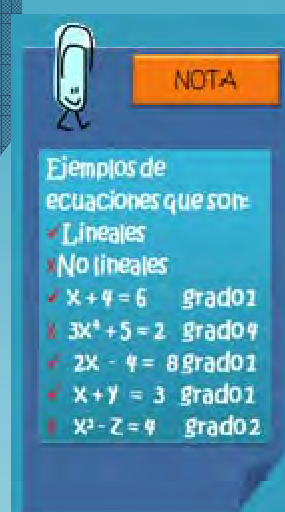
¡Es una ecuación lineal!

En general:

Una ecuación de primer grado con una incógnita es una igualdad de la forma:

$$ax + b = c$$





ACTIVA TU IMAGINACIÓN:

- Corrige la siguiente igualdad, colocando apenas una línea para obtener 550;

$5 + 5 + 5 = 550$

UNIDAD I

ESTRUCTURA DE UNA ECUACIÓN

En una ecuación encontramos los siguientes elementos.

Observa la siguiente ecuación:

$$3x - 7 \quad = \quad 14$$

Representa el primer miembro de la igualdad.

Representa el segundo miembro de la igualdad

Comprende:

igualdad.

3x – 7 es el primer miembro.

el segundo miembro de la igualdad.

14 es el segundo miembro.

Luego:

$$3x - 7 \quad = \quad 14$$

SABIAS QUÉ.........

La igualdad (=) es un símbolo de orden o un comparador.

NOTA

La ecuación $3x - 7 = 14$ Indica que un número multiplicado por 3 y quitándole 7 da 14 porque $3.7 - 7 = 14$

$21 - 7 = 14$

$14 = 14$

1ER MIEMBRO 2DO MIEMBRO

IGUALDAD

ACTIVA TU IMAGINACIÓN:

¿Qué datos faltan en las siguientes igualdades?

9 + ___ = 18

8 - ___ = -5

5 - ___ = 40

UNIDAD I

SOLUCIÓN DE UNA ECUACIÓN

La solución de una ecuación es el valor de la incógnita que satisface la igualdad

Observa:

$$x + 3 = 8$$

Para saber cuál es el número que colocaríamos en el lugar de la x se realiza el siguiente procedimiento:

Se despeja la incógnita:

$$x + 3 - 3 = 8 - 3$$

$$x = 5$$

Se puede comprobar que la solución es correcta sustituyendo su valor numérico en la ecuación original, con lo que esta debe transformarse en una igualdad numérica.

Verificamos; Si $x = 5$

Entonces; $x + 3 = 8$

$$5 + 3 = 8$$

$$8 = 8$$

¡Correcto! ¡Se cumple la igualdad!

SABIAS QUÉ………

Una ecuación de primer grado con una incógnita tiene una solución única. En el ejemplo observa que el 3 satisface porque el número que sumado a 5 da 8 es el 3

NOTA

Despejar es dejar solamente a la incógnita en un miembro de la ecuación mediante las operaciones pertinentes.

ACTIVA TU IMAGINACIÓN:

¿Qué valor debe tener x para que se cumpla la siguiente igualdad?

$$x + 9 = 12 - 9$$

UNIDAD I

RESOLUCIÓN DE UNA ECUACIÓN

Para resolver una ecuación hay que despejar la incógnita,

Por ejemplo, para resolver la ecuación

$2x - 6 = 2$ se pueden seguir los siguientes pasos:

$2x - 6 = 2$

Para anular el 6 del primer miembro se suma seis a ambos lados de la

$2x - 6 + 6 = 2 + 6$

$2x = 8$

Para anular el 2, se divide a ambos lados de la igualdad entre dos.

$2x = 8$

SABIAS QUÉ………

Resolver una ecuación es hallar su solución.

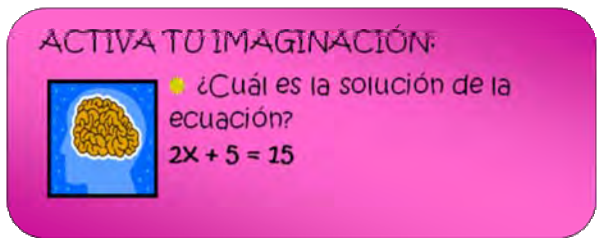
NOTA

Si hacemos la misma operación en los dos lados de la igualdad, la igualdad sigue siendo valida.

2 2

x = 4

Por **lo tanto, la solución de la ecuación es x = 4**



UNIDAD I

ECUACIÓN LINEAL CON DOS INCÓGNITAS

Hay ecuaciones que tienen do incógnitas.

Lee con atención el siguiente enunciado y responde ¿Cuáles son esos números?

"Dos números naturales que su suma sea 5"

¡Correcto los números son 2 y 3!

$$2 + 3 = 5$$

Como son números diferentes su simbolización algebraica, sería:

SABIAS QUÉ.........

La forma general de una ecuación lineal con dos incógnitas es $Ax + By = C$

NOTA

Para sumar términos semejantes se procede así:

$3X + 2X = (3 + 2)X$

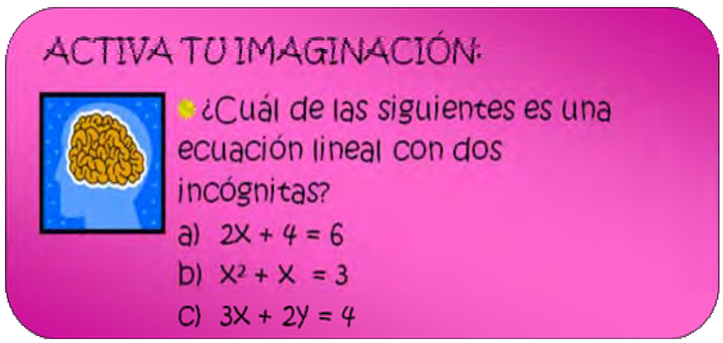
$= 5X$

La “x” representa el primer número
La “y” representa el segundo número

Así;

$$X + Y = 5$$

¡Es una ecuación lineal con dos incógnitas!



UNIDAD I

SOLUCIÓN DE ECUACIONES CON DOS INCÓGNITAS

La solución de una ecuación lineal de la forma:

$$Ax + By = C$$

Es un ***Par Ordenado*** **que se representa de la siguiente forma (x, y).**

Observa; Si se despeja "y" en la siguiente ecuación:

$$y - 2x = 0$$

$$y - 2x + 2x = 0 + 2x$$

Queda la expresión: $y = 2x$

Si le damos un valor a "X" se obtiene un valor de

$x = 0$ $x = 2$ $x = 3$

X	0	2	3
Y	0	4	6

SABIAS QUÉ.........

En un par ordenado (x,y), importa el orden, la primera componente pertenece a "X" y la segunda a "Y".

NOTA

El Par ordenado (3,6) es diferente al par ordenado (6,3)

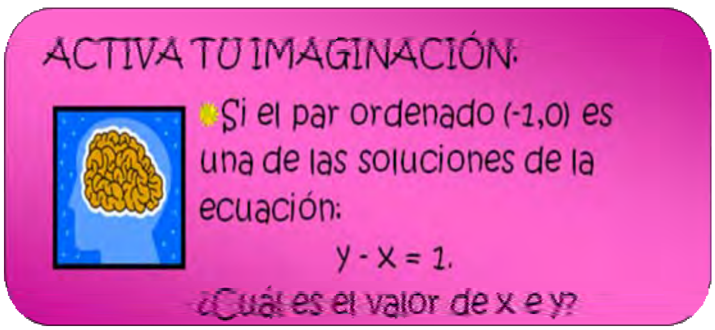
$y = 2x \qquad y = 2x \qquad y = 2x$

$y = 2.0 \qquad y = 2.2 \qquad y = 2.3$

$\boxed{y = 0} \qquad \boxed{y = 4} \qquad \boxed{y = 6}$

Es decir obtenemos los pares ordenados;

(0,0) ; (2,4) y (3,6)



UNIDAD I

REPRESENTACIÓN GRÁFICA

Las ecuaciones lineales son llamadas así po
el sistema de coordenadas cartesianas representan
una línea recta. Observa:

Si tenemos la ecuación $x + y = 3$

Despejamos a una de las incógnitas:

$$y = 3 - x$$

Luego, levantamos una tabla de valores

$x = 0$ | $x = 2$

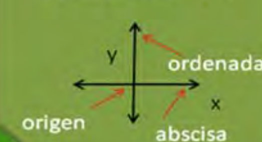
$y = 3 - x$ | $y = 3 - x$

$y = 3 - 0$ | $y = 3 - 2$

x	0	2
y	3	1

SABIAS QUÉ.........

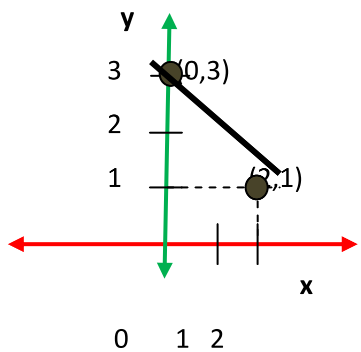
Las coordenadas cartesianas son los ejes cartesianos, ejes de las abscisas "X" y ejes de las ordenadas "Y".



$y = 3$ $y = 1$

Los pares ordenados son: (0,3) y (2,1). Luego;

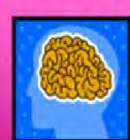
Obtenemos, en la gráfica una línea recta:



NOTA

Un par ordenado es un punto en el plano.

ACTIVA TU IMAGINACIÓN:



En la función Y = 2X , si X = -3 ¿Cuál es el valor de Y?

UNIDAD I

CAPÍTULO II

FUNCIÓN POLINOMICA

Muchas de las situaciones de la vida se estudian a través de funciones polinómicas.
Por ejemplo; en un estacionamiento de un C.C ofrecen el servicio a 5Bs y adicional cobran 2Bs por hora.

¿Cómo se puede expresar el costo del estacionamiento?

Observa:

Si x representa la cantidad de horas que dura estacionado el carro, entonces el costo del estacionamiento es:

Costo de estacionamiento

SABIAS QUÉ........

Poli: Varios nomio: términos. Entonces polinomio es una expresión algebraica de varios términos.

NOTA

En la función polinómica la variable x representa un número racional cualquiera.

$C(x) = 5 + 2x$ ← Nº de

horas

Servicio Adicional

Si dura 3horas, entonces el costo es de:

C(x) = 5 + 2.3

C(x) = 5 + 6

C(x) = 11Bs

UNIDAD

ACTIVA TU IMAGINACIÓN:

¿En la cantina escolar venden un combo para el desayuno a 7Bs y cobran adicional 2Bs por la cantidad de arepas que compres. Si yo me compre un combo y 2 arepas. ¿Cuánto dinero pagué?

ELEMENTOS DE UN POLINOMIO

Un polinomio es la suma algebraica de varios monomios.

En un monomio se puede distinguir:

...grado

$P(x) = 3x^4$

SABIAS QUÉ.........

Los exponentes de un polinomio siempre deben ser positivos. El polinomio de x se denota como P(x)

Coeficiente

Variable

En un polinomio se tiene.

grado

$$P(x) = 5x^3 + 4x^2 - x + 7$$

Coeficiente

Término independiente

Variable

NOTA

El grado de un polinomio es el término donde la variable posee el exponente más alto.

ACTIVA TU IMAGINACIÓN:

Cuál es el grado del siguiente polinomio

$$P(x) = x^2 - 3x + 6$$

UNIDAD I

PRODUCTOS NOTABLES

PRODUCTO NOTABLE DE LA FORMA (x +

Sabemos que el área d e un cuadrado se calcula por medio de la ecuación: $a = l^2$**.**

Si;

$x + a$

$x + a$ **Su área es;**

$= \underline{(x+a).(x+a)} = (x+a)^2$

SABIAS QUÉ.........

Un producto notable es un producto que cumple con ciertas reglas fijas y cuyo resultado puede ser escrito por simple inspección

Al resolver este producto obtenemos la

siguiente regla:

$(x + a)^2 =$ Cuadrado del primero + el doble primero por el segundo + cuadrado del

Resolver: $(x + 5)^2$

1ero 2do

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

$= x^2 + 10x + 25$

Por lo que;

El cuadrado de una suma **es un producto**

notable

y viene dado por:

$(x + a)^2 = x^2 + 2xa + a^2$

$= (x+a).(x+a)$

NOTA

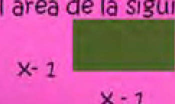
Las potencias de exponente 2 se llaman cuadrados perfectos, por ejemplo $4^2 = 4.4 = 16$

$3^2 = 3.3 = 9$

Estas potencias se leen "2 elevado al cuadrado" o "3 elevado al cuadrado"

ACTIVA TU IMAGINACIÓN:

Escribe la expresión algebraica que indique el área de la siguiente figura:



UNIDAD I

PRODUCTOS NOTABLES

PRODUCTO NOTABLE DE LA FORMA (x -

Sabemos que el área de un cuadrado se calcula por medio de la ecuación: $a = l^2$**.**

Si;

SABIAS QUÉ.........

En el cuadrado de la diferencia el segundo término siempre es negativo .

$X - a$

Su área es;

$X - a$ $= (x-a).(x-a) = (x-a)^2$

Al resolver este producto obtenemos la siguiente regla:

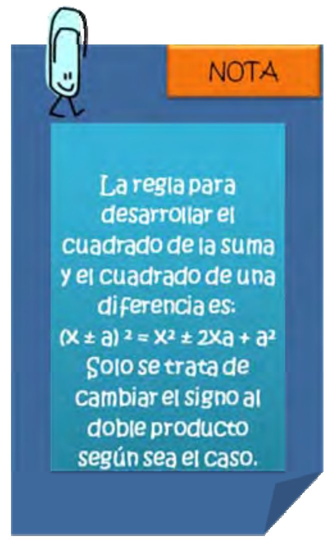
$(x - a)^2 =$ Cuadrado del primero - el doble primero por el segundo + cuadrado del segundo.

Resolver: $(x - 3)^2$

1ero 2do

$(x + 5) = x^2 - 2x.3 + 3^2$

$= x^2 - 6x + 9$

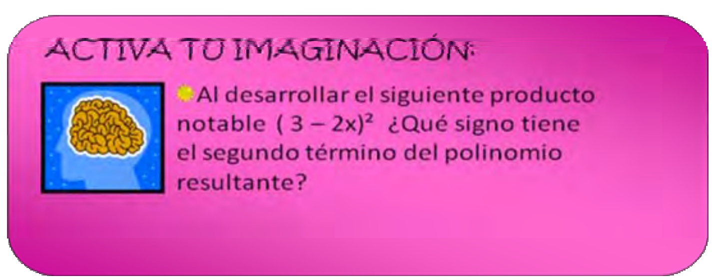


Por lo que;

El cuadrado de una diferencia **es un producto notable y viene dado por:**

$(x - a)^2 = x^2 - 2xa + a^2$

$= (x-a).(x-a)$



UNIDAD I

PRODUCTOS NOTABLES

PRODUCTO NOTABLE DE LA FORMA (x -

El área del rectangulo es; $a = b.h$

Si tenemos:

SABIAS QUÉ.........

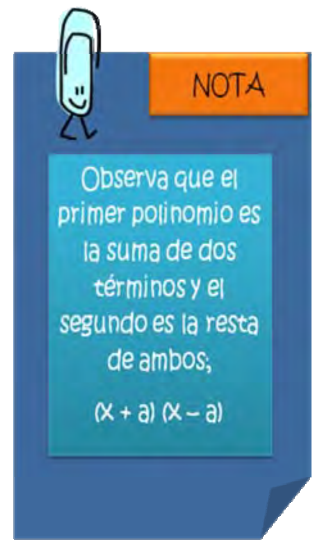
La potencia de un número es el producto de ese mismo número por sí mismo tantas veces lo indica el exponente, es decir: $5^2 = 5 . 5 = 25$

x - a

x+a = (x+a).(x-a)

Al resolver este producto obtenemos la siguiente regla:

(x+a).(x-a) = cuadrado del primer termino menos el cuadrado del segundo



Resolver: (x+5).(x - 5)

1ero 2do

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

$= x^2 - 25$

Por lo que;

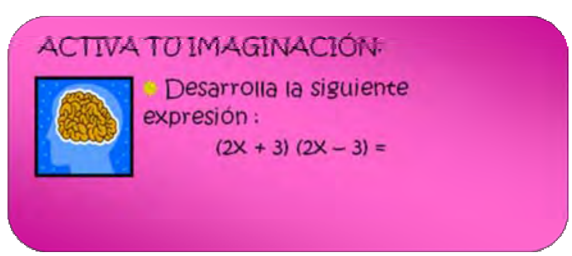
El producto de una suma por su diferencia **es un producto notable y viene dado por;**

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

cuadrado 2do

cuadrado

1ero menos



UNIDAD I

PRODUCTOS NOTABLES

PRODUCTO NOTABLE DE LA FORMA (x + a).(x+b)

El producto de dos binomio con un término común.

Términos no comunes

$$(x + a).(x+b) =$$

El cuadrado del común + (la suma de los no comunes) por el común + el producto de los no

Término común

SABIAS QUÉ........

Un binomio es un polinomio que tiene solo dos términos.

Resolver;

$(x + 3).(x+2)= x^2 + (2+5)x +(3).(2)$

$= x^2 + 7x + 6$

NOTA

La suma de los términos no comunes es una suma algebraica. Hay que tener en cuenta la regla de los signos.

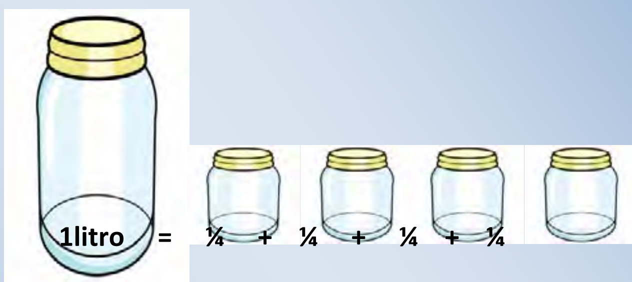
ACTIVA TU IMAGINACIÓN

¿Cuáles son los dos números que al sumarlos su resultado es 1 y al multiplicarlos es -12?

UNIDAD I

FACTORIZACIÓN

Observa que un litro de agua se puede descomponer asi;:



Podemos ver que 1 litro es el producto de 4 ¼ de litros.

En el caso de números naturales se pueden descomponer en el producto de dos o más factores que al multiplicarlos todos, resulta el número original. Por ejemplo, el número 15 se factoriza en $3 \times 5 = 15$
Es decir que el 15 es el producto de dos factores 3 x 5.

Las variables las descomponemos así:

$x^2 = x.x$

$x^3 = x.\ x.x$

$x^3 = x.x^2$

Para los polinomios existen varias formas de factorización. ¡Veamos!

SABIAS QUÉ.........

Factorizar es expresar un objeto o número como producto de otros objetos más pequeños (factores).

NOTA

Para multiplicar potencias de igual base se coloca la misma base y se suman los exponentes . Por ejemplo:

$4^2 \cdot 4^3 = 4^5$

$x \cdot x^2 = x^3$

ACTIVA TU IMAGINACIÓN:

¿Cuál es la descomposición en factores del número 54?

UNIDAD I

FACTORIZACIÓN

FACTORIZACIÓN POR FACTOR COMÚN

Utilizamos esta técnica cuando los términos de un polinomio tienen un factor común y consiste en aplicar la propiedad distributiva del producto con respecto a la suma. Así, la propiedad distributiva dice:

$$a(x + y) = ax + ay$$

Pues bien, si nos piden factorizar la expresión ax + ay, basta aplicar la propiedad distributiva y decir que;

$$ax + ay = a(x + y).$$

Por ejemplo;

$$4x^4 + 12x^2 = 4x^2 \cdot (x^2 + 3)$$

factor común

¡Así obtenemos la factorización!

SABIAS QUÉ.........

Factorizar un polinomio es descomponerlo en un producto de otros polinomios de menor grado.

NOTA

Para dividir potencias de igual base, se coloca la misma base y se restan los exponentes. Por ejemplo; $6^4 / 6^3 = 6$

ACTIVA TU IMAGINACIÓN:

Cuál es el factor común de la siguiente expresión: $12x + 3$

UNIDAD I

ESTRUCTURA DE UNA ECUACIÓN

FACTORIZACIÓN DE CUADRADOS PERFECTOS

Un trinomio es cuadrado perfecto si tiene la forma:

$$a^2 + 2ab + b^2 = (a + b)^2$$

Observa cómo se factoriza el siguiente trinomio:

$x^2 + 25 + 10x$

- **Se ordena:** $x^2 + 10x + 25$

  $\underset{\text{1ro}}{x^2} + \underset{\text{2do}}{10x} + \underset{\text{3er}}{25}$

- **Tanto el 1er como el 3er término son cuadrados perfectos, es decir, se escribe de la forma a^2 y b^2:**

- $x^2 = (x)^2 \rightarrow$ **1er término es x**
  $25 = (5)^2 \rightarrow$ **3er término es 5**

- **El segundo término debe ser el doble del primero por el segundo, es decir, 2ab:**
  $2ab = 2.x.5 = 10x$

SABIAS QUÉ........

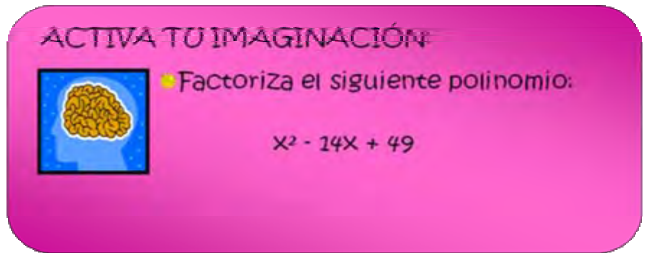
Un trinomio es cuadrado perfecto cuando es igual al cuadrado de una suma de dos términos.

NOTA

Los productos notables de la forma:
$(x + a)^2 = x^2 + 2xa + a^2$
$(x - a)^2 = x^2 - 2xa + a^2$
Son trinomios cuadrados perfectos.

- Luego, la factorización del trinomio es
- igual al cuadrado de la suma del 1ro más
- 3er término, esto es;

$$x^2 + 10x + 25 = (x + 5)^2$$



UNIDAD I

FACTORIZACIÓN

DIFERENCIA DE CUADRADOS

La factorización de una diferencia de cuadrados; es igual a la suma por la diferencia, es decir, se basa en la siguiente regla:

$(a + b)(a - b) = a^2 - b^2$,

Por ejemplo si deseo factorizar:

$$36x^2 - 81 =$$

SABIAS QUE………

La factorización de la diferencia de cuadrados consiste en obtener las raíz cuadrada de cada término y representar estas como el producto de binomios conjugados.

NOTA

Los primeros cuadrados perfectos son:

$1^2 = 1$
$2^2 = 4$
$3^2 = 9$
$4^2 = 16$
$5^2 = 25$
$6^2 = 36$
$7^2 = 49$
$8^2 = 64$
$9^2 = 81$

$(6x)^2$ $(9)^2$

Entonces;

$36x^2 - 81 = (6x + 9).(6x - 9)$

ACTIVA TU IMAGINACIÓN:

- La expresión $(3x^2 + 1)(3x^2 - 1)$ es la factorización de $9x^+ - 1$.

UNIDAD I

FACTORIZACIÓN

FACTORIZACIÓN DE LA FORMA x^2 + m

En este caso deben tener un término en común. Asi;

común

$$(x + a)\ (x + b) = x^2 + (a + b)x + a.b$$

No común

SABIAS QUE……

Para factorizar un trinomio de la forma $x^2 + (a+b)x + a$, se colocan entre paréntesis la raíz cuadrada de la variable, buscando dos números que multiplicados den como resultado el término independiente y sumados den como resultado el término del medio.

Observa cómo se factoriza el siguiente trinomio:

$$x^2 - 11x + 30$$

1ro 2do 3er

- **El 2do término es la suma algebraica de los no comunes, es decir, se escribe de la forma**
- **(a + b). Entonces por tanteo debemos buscar dos número que sumados den -11**

  (a + b) = -5-6 = -11

- **El 3er término debe ser el producto de esos mismos número, es decir, ab:**

  ab = (-5).(-6) =30

- **Luego, la factorización del trinomio es;**

$$x^2 - 11x + 30 = (x - 5).(x - 6)$$

NOTA

Para sumar números enteros con igual signo, se suman sus valores absolutos y se coloca el mismo signo de los sumandos

(-5) + (-6) = -11

Y el producto de dos enteros es positivo,

(-5).(-6) = 30

ACTIVA TU IMAGINACIÓN:

¿Cuáles son los dos números cuya suma es -10 y su producto es 24?

UNIDAD I

RAÍZ DE UN NÚMERO REAL

La raíz enésima de un número real a es igual a b

se escribe:

$$\sqrt[n]{a} = b$$ Se lee “raíz enésima de a”

en donde;

SABIAS QUÉ………

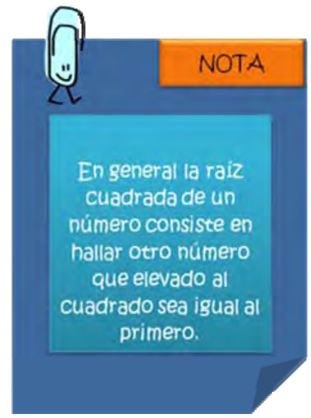
A la operación para obtener la raíz enésima de un número se llama radicación.

$$\sqrt[n]{a} = b$$

Índice de la raíz

Raíz enésima

Cantidad subradical



Cuando n vale 2, decimos que la raíz es cuadrada y el 2 no se escribe:

$\sqrt{4}$ → **Se lee "raíz cuadrada de 4"**

Cuando n vale 3, decimos que la raíz es cúbica y se escribe el 3, así:

$\sqrt[3]{27}$ → **Se lee "raíz cúbica de 27"**

ACTIVA TU IMAGINACIÓN:

- Escribe la expresión algebraica de "raíz cuadrada de 81"

UNIDAD I

CÁLCULO DE LA RAÍZ CUADRADA

La ecuación $x^n = a$ usando el símbolo de radicación se puede escribir así $x = \sqrt[n]{a}$.

Fíjate si tenemos una potencia

$5^2 = 25$ usando la radicación se escribe;

SABIAS QUE………

La radicación es la operación inversa a la potenciación.

$5 = \sqrt[2]{25}$ entonces podemos decir que la raíz cuadrada de 25 es 5-

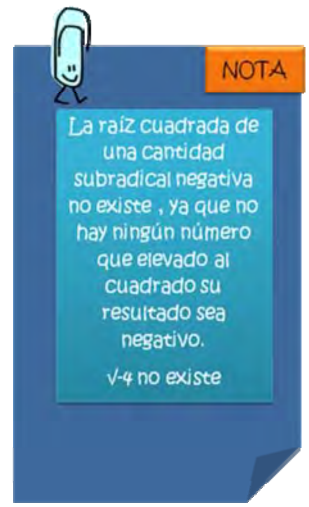
Por ejemplo observa como se calcula la raíz cuadrada de 64

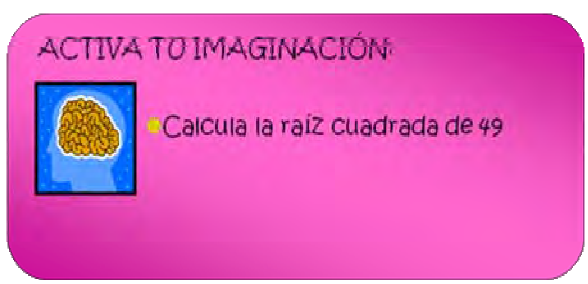
$\sqrt{64} = \pm 8$ porque $8^2 = 8.8 = 64$

$(-8)^2 = (-8) .(-8) = 64$, por eso la

raíz cuadrada de 64 es ± 8.

En general, para hallar la raíz cuadrada de 64 tenemos que buscar un número que multiplicado por sí mismo de 64.





UNIDAD I

CONSOLIDA TUS CONOCIMIENTOS

1.- Traduce a lenguaje algebraico las siguientes expresiones:

a) El cubo de un número: ____________________

b) El doble de un número menos ocho: __________________

c) El triple del cuadrado de un número: _________________

d) El producto de dos números: _________________________

2.- Escribe las siguientes expresiones algebraicas en lenguaje natural:

a) $x + 5$: ____

b) $y - 3$: ____

c) $3x^2$: ____

d) $4x - 7$:

UNIDAD I

CONSOLIDA TUS CONOCIMIENTOS

5.- Expresa las siguientes situaciones a través de ecuaciones:

a) Un número más ocho es igual a veinticinco

b) El doble de un número más dos es igual a diez

c) El triple de un número es igual a treinta

d) El tiple de un número más el doble del mismo número es igual a quince

6.- Resuelve las siguientes ecuaciones:

a) $3x - 6 = 0$

b) $x - 7 = -11$

c) $2x - 5 = -15$

d) $3x - 2 = 2x$

UNIDAD I

CONSOLIDA TUS CONOCIMIENTOS

9.- Indica los elementos de cada uno de los siguientes polinómios:

a) $P(x) = 4x^3 - x$

b) $P(x) = 2x - 6x^3 + 4$

c) $P(x) = -3x$

d) $P(y) = 9y^2 - 7y + 5$

10.- Desarrolla las siguientes expresiones aplicando productos notables:

a) $(3x + 5)^2$

b) $(2x - y)^2$

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

CAPÍTULO I

- Resolucion de problemas de sistemas de ecuaciones lineales.

CAPÍTULO II

- Resolucion de problemas de ecuaciones de segundo grado.

Para resolver un problema de Sistema de Ecuaciones y Ecuaciones de Segundo Grado es como si la profesora te invitara a que narres una historia de tu vida o te pidiera que pintaras un paisaje. Si decides hacer lo que te pide la profesora, empiezas primero por pensar tantas cosas hasta que se te ocurriera alguna idea maravillosa con la que te sientas feliz, para que la profesora, tus compañeros y tus familiares se sorprendan de lo que hiciste.

Si te pones a ver, narrar un historia o pintar un paisaje, es lo mismo cuando vas a resolver un problema de

En esta Unidad este primer paso te lo presentamos en un rectángulo de color lila, escogimos este color para recordarte que cada vez que lo veas es porque te encuentra en el primer paso.

Segundo Paso: Configurar el Plan. Implica recopilar la información necesaria para trabajar en el problema a fin de familiarizarte con todas las causas posibles. Lo puedes hacer escribiendo todas las ideas que se te ocurran de lo que vas hacer. Aquí también debes hacerte preguntas que te ayuden a ese ordenamiento de ideas, por ejemplo, ¿Conoce un problema que se relacione con el que te formulan? ¿Has

Esta Unidad te la presentamos en color azul para recordarte que te encuentras en el tercer paso.

Cuarto paso: Visión Retrospectiva. Esto quiere decir que debes de mirar hacia tras para verificar y comprobar lo que has hecho Aquí también debes hacerte preguntas que te ayuden a ese ordenamiento de ideas, por ejemplo ¿Es tu solución correcta? ¿Tu respuesta satisface lo establecido en el problema? ¿Adviertes una solución más sencilla? ¿Puedes ver cómo extender tu solución a un caso general?

Comúnmente los problemas se enuncian en palabras, ya sea

PASOS PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE SISTEMA DE ECUACIONES LINEALES Y ECUACIÓN DE SEGUNDO GRADO

UNIDAD III

CAPÍTULO I

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

La suma de las edades de Juan y María es 24. Si María tiene el doble de la edad de Juan ¿Cuál es la

Entender el problema — **x** = Edad de María

¿Qué piden? — **y** = Edad de Juan

Configurar el plan

¿Cuál es l la condición

$$\begin{cases} x + y = 24 \\ x = 2y \end{cases}$$

Ejecutar el plan

$$\begin{cases} X + Y = 24 \\ X + 2Y = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} X + Y = 24 \\ -X + 2Y = 0 \end{cases}$$

Método de reducción

$$3Y = 24$$

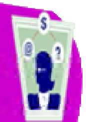
$$Y = 24/3$$

$$Y = 8$$

Luego: X = 2Y

Visión:	**X + Y = 24**	Entonces:
Retrospectiva	**8 + 16 = 24**	María tiene16 años
Verificamos los	**24 = 24**	Juan tiene 8 años

PIENSA CREATIVAMENTE...



- **Imagina todos los elementos del problema**
- **Como se relacionan las edades**
- **Que letras vas a elegir para designar la edad de cada uno.**
- **Plantea el enunciado en forma algebraica.**

PREGUNTATE

¿Cuál es la incógnita?
¿Conozco algún problema relacionado?
¿Por donde debo empezar?
¿Qué gano haciendo esto?

UNIDAD III

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE SISTEMA DE ECUACIONES

Si 5 sombreros y 3 corbatas costaron 11,Bs y 8 corbatas y 7 sombreros costaron 23 Bs. ¿Cuánto costó cada sombrero y cada

Entender el problema: x = sombrero

¿Piden una o varias cosas? y = corbata

Configurar el plan: ¿Es suficiente la condición?

5sombreros = 5x 3corbatas = 3y

7sombreros = 7x 8corbatas = 8y

Ej ecutar el plan Método de igualación

$$x = \frac{11 - 3y}{5} \qquad x = \frac{23 - 8y}{7}$$

$$\frac{11 - 3y}{5} = \frac{23 - 8y}{7}$$

$$7(11 - 3y) = 5(23 - 8y)$$

$$77 - 21y = 115 - 40y$$

$$-21y + 40y = 115 - 77$$

$$19y = 38$$

$$y = 2$$

$$x = \frac{11 - 3y}{5}$$

$$x = \frac{11 - 3.2}{5}$$

Visión retrospectiva; Verifico el razonamiento

¡Si el niño tiene y = 12 entonces la niña tiene el doble

PIENSA CREATIVAMENTE.

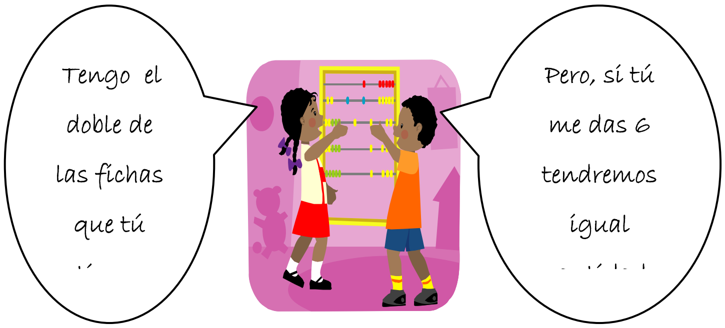
- Piensa en formas distintas de resolverlo.
- No te contentes con la primera respuesta, busca varias respuestas.
- Otra forma seria aplicando el método de reducción.

PREGUNTATE

¿Qué piden hallar?
¿Cuál es la condición?
¿Puedo enunciar

UNIDAD III

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE SISTEMA DE ECUACIONES



¿Cuántas fichas tiene cada uno?

Entender el problema: x =fichas de la niña

¿Cuáles son las incógnitas? y = fichas del niño

Configurar el plan: ¿Puedo enunciarlo de otra forma?

Las fichas de ella son el doble que las de él; x = 2y

Si ella le da 6 a él tendrán igual cantidad, y + 6 = x - 6

$$\begin{cases} x = 2y \\ y + 6 = x - 6 \end{cases}$$

Ejecutar el plan: **x = 2y** Aplicar el método

y + 6 = x – 6 de sustitución

y + 6 = x – 6

y + 6 = 2y – 6 x = 2y

y – 2y = - 6 – 6 x = 2.12

Visión retrospectiva; Verifico el razonamiento

¡Si el niño tiene y = 12 entonces la niña tiene el doble que

PIENSA CREATIVAMENTE......

- Varía los datos a ver donde te conduce.
- Si la niña tuviera el triple de fichas que el niño. ¿Que ocurriría?

PREGUNTATE

¿Es la condición suficiente para determinar la incógnita? ¿Conozco algún

UNIDAD III

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE SISTEMA DE ECUACIONES

r

En la cantina compre para el desayuno una arepa y un j... s. Luego, como no pude ir para la casa compre para el almuerzo dos ar... 1Bs ¿Cuánto cuesta la arepa y el jugo en la cantina del liceo?

PIENSA CREATIVAMENTE.....

- Déjate llevar por ideas imaginativas y por tu fantasía.
- Busca que relación hay entre los datos.
- Traduce las expresiones a un lenguaje algebraico.

Entender el problema:

Las variables son; la arepa = x

Configurar el plan: Formar un sistema de ecuaciones

$$\begin{cases} x + y = 7 \\ 2x + y = 11 \end{cases}$$

Ejecutar el plan. $\begin{cases} x + y = 7 \\ 2x + y = 11 \end{cases}$ aplicar el método de reducción

$$-1\begin{cases} x + y = 7 \\ 2x + y = 11 \end{cases} \qquad \begin{cases} -x - y = -7 \\ 2x + y = 11 \end{cases}$$

Entonces; $x + y = 7$

Visión retrospectiva: la arepa = x = 4 Bs

el jugo = y = 3 Bs

En efecto; $x + y = 7$

PREGUNTATE

¿Cuáles son los datos?
¿Podré introducir algún elemento auxiliar a fin de utilizarlo?
¿He empleado todos los datos?
¿Puedo demostrarlo?

UNIDAD III

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE SISTEMA DE ECUACIONES

En un examen de 20 preguntas la nota de Juan ha sido un 8. Si cada acierto vale un punto y cada error le resta dos punto ¿Cuántas preguntas a acertado Juan?¿Cuántas ha fallado?

Entender el problema:

x = número de preguntas acertadas

Configurar el plan: Total de preguntas $x + y = 20$

Cada acierto vale 1punto y cada error le resta 2 puntos. $x - 2y = 8$

Se forma el sistema: $x + y = 20$

Ejecutar el plan. Aplicar el método de reducción:

$$\begin{array}{r} \\ -1 \end{array}\left\{\begin{array}{l} x + y = 20 \\ x - 2y = 8 \end{array}\right.$$

$$\begin{array}{r} x + y = 20 \\ -x + 2y = -8 \\ \hline 3y = 12 \end{array}$$

$$y = \frac{12}{3}$$

$$y = 4$$

$$x + y = 20$$

$$x + 4 = 20$$

$$x = 20 - 4$$

$$x = 16$$

Visión retrospectiva: Juan tendría 16 puntos pero como fallo 4 se le resta el doble por lo que $x - 2y = 8$

$16 - 2.4 = 8$

PIENSA CREATIVAMENTE

- Antes de hacer trata de entender. ¿Qué te piden?
- Busca y anota las ideas que se te ocurran.
- Busca un lenguaje que te facilite el desarrollo del problema.
- Escoge un método y llévalo adelante.

PREGUNTATE

¿Qué quiero determinar?
¿Qué letras puedo usar?
¿Puedo enunciar el problema de forma algebraica?
¿Puedo demostrar que es correcto?
¿En que medida queda la incógnita determinada?

UNIDAD III

CAPÍTULO II RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE ECUACIÓN DE SEGUNDO GRADO

Unos agricultores desean cercar su terreno. Si el terreno tiene forma cuadrangular. ¿Cuántos metros de alambre deben colocar en cada lado

PIENSA CREATIVAMENTE.....

- **Juega con todos los elementos del problema.**
- **Los metros de alambre a comprar son la longitud de cada lado.**
- **Si es cuadrangular, entonces, sus lados son iguales.**
- **El área es igual al cuadrado de la longitud del lado.**

Entender el problema:

x = lado del terrero **x**

4x = los metros de alambre **x**

Configurar el plan:

Área del terreno es $36m^2$

Área de un cuadrado es, $a = L^2$

Ejecutar el plan

Se formo una ecuación de segundo grado incompleta, entonces:

$$x^2 = 36$$

$$\sqrt{x^2} = \sqrt{36}$$

Visión retrospectiva: Si $x = 6$, quiere decir que las dimensiones son Ancho = $x = 6m$

Largo = $x + 5 = 5 + 6 = 11m$

PREGUNTATE

¿Qué sé sobre el problema?
¿Qué debo hallar?
¿Puedo usar algo que me ayude?
¿Puedo hacer una conjetura?
¿Puedo comprobar lo que he hecho?

UNIDAD III

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE ECUACIÓN DE SEGUNDO GRADO

La cancha

Calcula las dimensiones de una cancha rectangular sabiendo que tiene 5 mts de largo más que de ancho y su superficie es de 66km

Entender el problema

Las dimensiones son largo = x

x **ancho = x + 5**

Configurar el plan: área = largo por ancho , luego;

66 = x(x + 5) → 66 = $x^2 + 5x$

Ejecutar el plan:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4.a.c}}{2.a}$$

$$x = \frac{-5 \pm \sqrt{5^2 - 4.1(-66)}}{2.1}$$

$$x = \frac{-5 \pm \sqrt{25 + 264}}{2}$$

$$x = \frac{-5 \pm \sqrt{25 + 264}}{2}$$

$$x = \frac{-5 \pm \sqrt{289}}{2}$$

$$x = \frac{-5 \pm \sqrt{17}}{2}$$

$$x_1 = \frac{-5 + 17}{2} = 6$$

$$x_2 = \frac{-5 - 17}{2} = -11$$

Visión retrospectiva: Las edades son positivas x = 6

Edad actual es: Dentro de 24 años

Hijo = 6 años Hijo = 6 + 24= 30

PIENSA CREATIVAMENTE.....

- Usa algo que te ayude. Dibuja un diagrama, esquema o gráfico.
- Suponer el problema resuelto y trabajar marcha atrás puede resultar, a veces, más fácil.
- Otra forma de resolverlo es aplicando factorización.

PREGUNTATE

¿He analizado cada palabra del enunciado para ver la relación que hay entre ellas?
¿Qué necesito saber de matemática para resolver el problema?

UNIDAD III

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE ECUACIÓN DE SEGUNDO GRADO

Las Edades

PIENSA CREATIVAMENTE.....

- Busca relación entre las edades
- Imagina si pasan los años ambos tendrán 24 años más.
- Piensa en las condiciones y escribe el problema en lenguaje algebraico.
- Otra forma de resolverlo es aplicando factorización.

La edad de un padre es el cuadrado de la de su hijo. D… d del padre será el doble de la del hijo. ¿Cuántos años tiene ahor…

Entender el problema:

Edad actual: Dentro de 24 años

Hijo = x Hijo = x + 24

Configurar el plan: puedo escribir el enunciado así;

$x^2 + 24 = 2(x + 24)$ $x^2 + 24 = 2x + 48$

$x^2 - 2x + 24 - 48 = 0$

Ejecutar el plan;

$$x^2 - 2x - 24 = 0$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \qquad x = \frac{2 \pm 10}{2}$$

$$x = \frac{-(-2) \pm \sqrt{(-2)^2 - 4.1.(-24)}}{2.1} \qquad x_1 = \frac{2 + 10}{2} = 6$$

$$x = \frac{2 \pm \sqrt{4 + 96}}{2} \qquad x_2 = \frac{2 - 10}{2} = -4$$

$$x = \frac{2 \pm \sqrt{100}}{2}$$

Visión retrospectiva: Las edades son positivas x = 6

Edad actual es: Dentro de 24 años

Hijo = 6 años Hijo = 6 + 24= 30

PREGUNTATE

¿He analizado cada palabra del enunciado para ver la relación que hay entre ellas?
¿Qué necesito saber de matemática para resolver el problema?

UNIDAD III

CONSOLIDA TUS CONOCIMIENTOS

1.- En una granja se crían crían gallinas y conejos. Si se cuentan las cabezas, son 50, si se cuentan las patas, son 134. ¿Cuántos animales hay de cada clase?

2. Un granjero cuenta con un determinado número de jaulas para sus conejos. Si introduce 6 conejos en cada jaula quedan cuatro plazas libres en una jaula. Si introduce 5 conejos en cada jaula quedan dos conejos libres. ¿Cuántos conejos y jaulas hay?

UNIDAD III

CONSOLIDA TU CONOCIMIENTOS

3. En una lucha entre moscas y arañas intervienen 42 cabezas y 276 patas. ¿Cuántos luchadores había de cada clase? (Recuerda que una mosca tiene 6 patas y una araña 8 patas).

4. En la granja se han envasado 300 litros de leche en 120 botellas de dos y cinco litros. ¿Cuántas botellas de cada clase se han utilizado?

UNIDAD III

CONSOLIDA TUS CONOCIMIENTOS

5.-. Entre mi abuelo y mi hermano tienen 56 años. Si mi abuelo tiene 50 años más que mi hermano, ¿qué edad tienen cada uno?

6.- Sabemos que mi tío tiene 27 años más que su hijo y que dentro de 12 años le doblará la edad. ¿Cuántos años tiene cada uno?

UNIDAD III

CONSOLIDA TUS CONOCIMIENTOS

7.- Calcula las dimensiones de una finca rectangular que tiene 3m más de largo que de ancho y una superficie de 30 m²?

8.- ¿Cuál es el número que al restarle la raíz su cuadrada resulta 132?

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Ameli, R. (2006). *Texto de Matemática para 7mo, 8vo y 9no* Caracas: Fundación Editorial Salesiana,

Arias, Y. (2008), *Nivel de conocimiento de los docentes sobre la utilización de estrategias didácticas en la Resolución De Problemas Matemáticos en la Segunda Etapa de Educación Básica.* Trabajo de Grado. Facultad de Educación. Universidad de Carabobo.

Arteaga, E. (2002), *Calidad y Creatividad en Educación Matemática.* Disponible en: *www.uaq.mx/matematicas/redm/art/a1004.pdf*

Astorga, A. (2006) *Matemática y Creatividad***.** Disponible en: *www.monografias.com/trabajos-pdf/.../inteligencia-logico-matematica.pdf*

Balestrini, M. (2001). *Cómo se elabora el Proyecto de Investigación*. Venezuela: Servicio Editorial Consultores Asociados

Beyer, B. (1998). *Enseñar a Pensar.* Argentina: Editorial Troquel S.A.

Bisquerra, R. (1989). *Métodos de Investigación Educativa. Guía Práctica.* México: Ediciones Colección Educación y Enseñanza (CEAC)

Bracho, E. y Durán D. (2007). *Texto de Matemática para 7mo, 8vo y 9no* Caracas: Editorial Santillana.

Camacho, I. (2001), *Propuesta de un programa para desarrollar procesos creativos para la solución de problemas de aprendizaje de la matemática.* Tesis Doctoral de Grado. Facultad de Educación. Universidad de Carabobo.

Centro de Investigaciones Culturales y Educativas (CICE, 2005), *Pruebas de Rendimiento en Matemática y en Comprensión Lectora.* Disponible en: *www.cice.org.ve/.../Todos%20con%20la%20educación%20oficial.pdf*

Constitución Nacional de la República Bolivariana de Venezuela. (1999). Gaceta Oficial Nº 5.453.

De Guzmán, M. (1989). *Tendencias Innovadoras en Educación Matemática.* Universidad Complutense. Madrid.

Hernández R., Fernández C. y Batista, P. (1999). *Metodología de la Investigación.* 2ª Edición. México: McGraw-Hill.

García, M. (1993). *La enseñanza de la matemática: proposiciones didácticas***.** Maracay: UPEL

Godino, J. (2003). *Significado y Comprensión de los Conceptos Matemáticos*. Valencia, España: Bazzini Ediciones.

Guilford, J. (1956). *Creatividad y Educación*. Barcelona: Editorial Paidós.

Laviery M., (2005). *Propuesta de una estrategia centrada en la resolución de problemas para la enseñanza de la geometría, dirigida a los Docentes de Primera Etapa de la Escuela Básica "Pedro Cellis".* Trabajo de Grado. Universidad de Carabobo. Valencia.

Lázaro, M. (2003). *Refuerzo de Matemáticas*. España: Narcea, S.A Ediciones.

Ley Orgánica de Educación, (2009). Gaceta Oficial Nº 5.929. Caracas.

Ley Orgánica Para La Protección del Niño y del Adolescente (2002). Gaceta Oficial Nº 5.266 (Extraordinaria), 01-04-2000.

Martínez J. (1999). *La Investigación Cualitativa Etnográfica en Educación.* Tercera Edición. México: Editorial Trillas.

Mayorga, L. (2010). Errores algebraicos presentes en el aprendizaje de sistemas de ecuaciones lineales con dos incógnitas. Un Estudio en Tercer Año de la Unidad Educativa “Antonio Herrera Toro” Trabajo de Grado. Universidad de Carabobo. Valencia.

Mora, D. (2002). *Didáctica de las Matemáticas***.** Caracas. Ediciones de la Biblioteca. Universidad Central de Venezuela.

Morles, V. (1987). “Planteamiento y Análisis de Investigación”. Ediciones de la Facultad de Humanidades de Educación. Universidad Central de Venezuela. Caracas.

Navarro, E. (2008) *Problemario de Matemática.* Noveno Grado. Caracas: Ediciones E.N.V. C.A.

Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura (UNESCO,2007) *Compendio Mundial de la Educación*. Disponible en:http://www.uis.unesco.org/template/pdf/ged/2007/GED2007_sp.pdf-

Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura (UNESCO, 1996). *Informe de Jacques Delors sobre La Educación del* *siglo XXI.* Disponible en: http://www.universitarios.cl/universidades/educacion-chat-general/1680-informe-delors-sobre-educacion.html

Piña y Rodríguez, (2004) *Resolución de problemas matemáticos una estrategia para el desarrollo del pensamiento divergente en alumnos de Séptimo Grado de Educación Básica.* Trabajo de Grado. Universidad de Carabobo. Valencia.

Pólya, G. (1986) *Cómo Plantear y Resolver Problemas.* México: Editorial Trillas.

Ramos, M. (2005) *Educadores Creativos Alumnos Creadores.* Venezolana de Publicaciones, Universidad de Carabobo.

República Bolivariana de Venezuela. Ministerio del Poder Popular para la Educación (2007). *Agencia Bolivariana.* En: http://www.abn.info.ve/reportaje_detalle.php?articulo=574

Rodríguez, I. (2009*) Efecto de la estrategia metodológica IREAL aplicada a la resolución de problemas matemáticos para el desarrollo del pensamiento divergente en alumnos del Primer Año de Educación Media de la Unidad Educativa "Anexo Bella Vista", ubicada en el Municipio Valencia.* Trabajo de Grado. Universidad de Carabobo. Valencia.

Ruiz, C. (2002). *Instrumentos de Investigación Educativa*. Editorial CIDEG

Sánchez, J. (2002). *La Formación Permanente del Docente en el Contexto Actual*. Revista Candidus. Año 4. N° 26. Caracas.

Sánchez y Sánchez (2006), *Propuesta de un programa de estimulación del pensamiento creativos en los estudiantes del Tercer Semestre de Educación Matemática de la Universidad de Carabobo.* Trabajo de Grado. Universidad de Carabobo. Valencia.

Stacey, K. y Groves, S. (1999). *Resolver Problemas. Estrategias.* Madrid: Ediciones Narcea S.A.

Universidad Pedagógica Experimental Libertador. (2005). *Manual de Trabajos de Grado, de Especialización y Maestría, y Tesis Doctorales.* Caracas.

X Congreso Nacional de Investigación Educativa. (2009). Comité Directivo 2008-**2009** del Consejo Mexicano de Investigación Educativa. Comité Científico del **X Congreso Nacional de Investigación Educativa.** *www.comie.org.mx/congreso.*

Vygotsky, L (1988) *Didáctica de la Matemática.* Colección Aula Abierta. Madrid: Editorial La Muralla.

A N E X O S

UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
ÁREA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA

Estimado:

Docente

Me dirijo a usted con el objeto de someter a su consideración y evaluación el instrumento de recolección de datos dirigido a los estudiantes, con los cuales se pretende recolectar la información necesaria para el desarrollo del trabajo de investigación titulado ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA EL DESARROLLO DE LA CREATIVIDAD EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES Y ECUACIÓN DE SEGUNDO GRADO EN EL NOVENO GRADO DE LA UNIDAD EDUCATIVA GENERAL JOSÉ ANTONIO PÁEZ".

En el formato de evaluación de los instrumentos de recolección de datos, usted deberá realizar la evaluación correspondiente al instrumento.

Agradeciendo su valiosa colaboración.

Lic. Miriam Bastidas

CI. 12033643

ANEXO 4

TABLA DE ESPECIFICACIONES

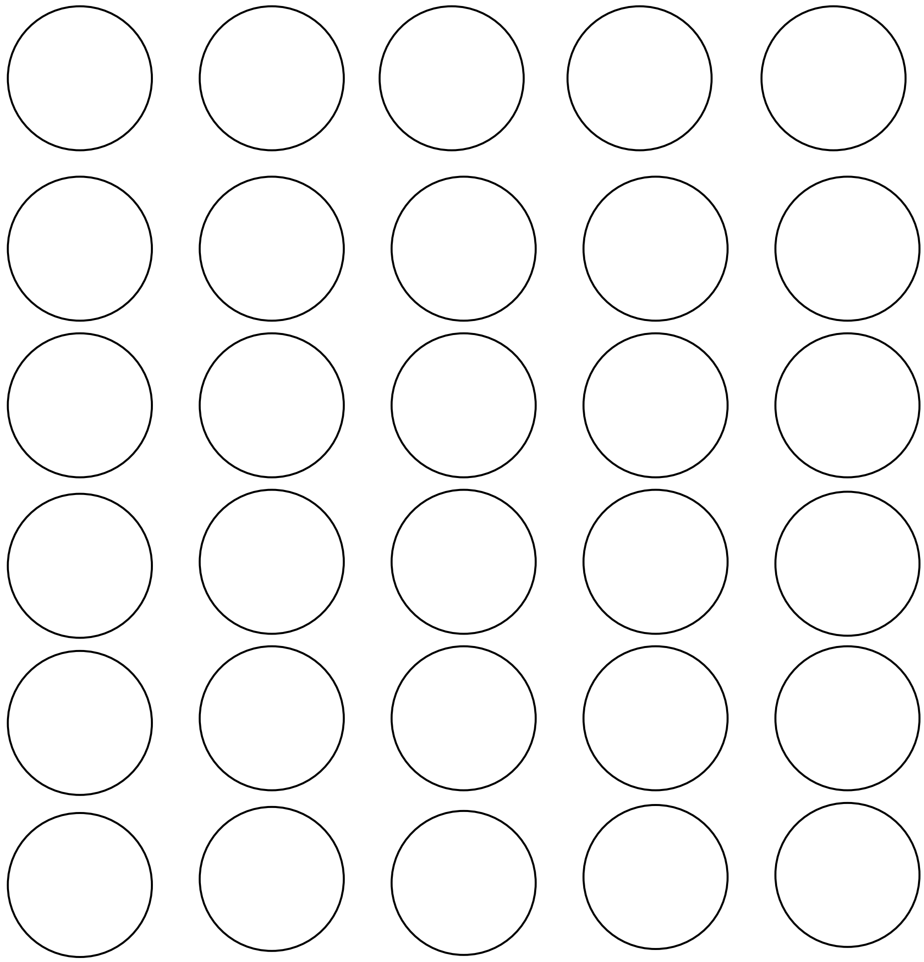
Título: Estrategia Didáctica para el desarrollo de la creatividad en la relación de problemas de sistemas de ecuaciones lineales y ecuaciones de segundo grado en el Noveno Grado de la Unidad Educativa “General José Antonio Páez”

OBJETIVOS ESPECÍFICO	VARIABLES	CATEGORÍA CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES	TIPO DE INSTRUMENTO	SUJETO
Diagnosticar el nivel creativo que tienen los estudiantes del Noveno Grado de la Unidad Educativa “General José Antonio Páez”.	Nivel creativo que tienen los estudiantes de Noveno Grado	Es la estimación aproximativa del potencial creativo que tiene el estudiante. Ramos (2005)	Creatividad	Fluidez	Test Creativo	Estudian
				Elaboración		
				Flexibilidad		
				Originalidad		

Fuente: Bastidas (2010)

TEST DE LOS CÍRCULOS

En 10 minutos, mira cuantos objetos puedes hacer con los círculos que están abajo. Cada círculo debe ser la parte principal de cualquier cosa que quieras representar. Puedes utilizar lápiz negro o de colores. Agrega Líneas al círculo para completar tu dibujo, puedes trazarlas dentro o fuera del círculo. Intenta pensar cosas que nadie más piensa. Haz todas las cosas que puedas. Escribe el nombre de lo que dibujaste.



PRUEBA DIAGNÓSTICA

La presente prueba tiene como finalidad conocer sus habilidades en la resolución de problemas de sistema de ecuaciones y ecuación de segundo grado.

Los datos obtenido serán estrictamente confidenciales, razón por la cual se le agradece responder con la mayor franqueza posible cada uno de los problemas planteados.

INSTRUCCIONES:

- La prueba es de selección simple
- Lee atentamente el problema antes de resolver
- Encierra en un círculo la respuesta que consideras correcta.
- Puedes utilizar el reverso de la hoja si lo necesitas.
- La prueba es personal.

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

TABLA DE ESPECIFICACIONES

OBJETIVO ESPECIFICO	VARIABLES	CATEGORÍA CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMS	TIPO DE INSTRUMENTO	SU

terminar las bilidades que seen los tudiantes del veno Grado la resolución problemas sistemas de uaciones eales y uación de gundo grado”	Habilidades en resolución de problemas	Es la capacidad que ha de tener el estudiante para rehacer o resignificar situaciones problemas de matemática, de modo que pueda adaptar y transferir sus conocimientos a otros contextos de la vida diaria Pólya (1986).	Comprensión	Dado un problema identifica las incógnitas del sistema de ecuaciones.	1	Prueba	Estu
				Dado un problema determina el dato a calcular en una ecuación de segundo grado.	2		
			Representación	Traduce ecuaciones desde un lenguaje natural a un lenguaje algebraico.	3		
				Plantea un sistema de ecuaciones desde un lenguaje natural.	4		
			Elaboración	Resuelve problemas por los métodos de resolución de ecuaciones.	5,6,7,8		
			Verificación	Comprueba la solución de una ecuación de segundo grado.	9		
				Verifica la solución de un sistema de ecuaciones	10		

Fuente: Bastidas (2010)

1. Un fabricante de maracas obtiene una ganancia de 19 bolívares por cada maraca que vende y sufre una pérdida de 28 bolívares por cada maraca defectuosa que debe retirar del mercado. Un día ha fabricado 576 maracas

obteniendo una ganancia de 5492 bolívares. Si se desea conocer la calidad de la mercancía que fabrico ese día. ¿Cuál es la incógnita a calcular?

a) Las maracas buenas fabricadas.

b) Las maracas defectuosas que debe retirar del mercado

c) Las maracas buenas y defectuosas

d) Las maracas que vendió de ese día

2. Los organizadores de un recital encargaron la construcción de un escenario rectangular, que tendrá una franja de 2 m de ancho por todo su contorno. Toda el área incluida la franja, estará cercada por una valla de seguridad. Los artistas solicitaron que el escenario tenga una superficie de $240m^2$, y los encargados de seguridad requieren que el largo del área cercada sea el doble de su ancho. Para hallar la longitud de la valla ¿Qué se debe calcular?

a) El área de la valla

b) La superficie del escenario

c) La valla

d) El largo y el ancho del escenario

3. La expresión "El producto de dos números impares consecutivos es 255", se puede escribir en lenguaje algebraico como:

a) $(x + 1) (x + 2) = 255$

b) $(2x + 1) (2x + 3) = 255$

c) $(x + 1) (2x + 3) = 255$

d) $x (x+1) = 255$

4. Al plantear el siguiente problema: "Se mezcla, agua que cuesta 5Bs el litro, con vinagre, que cuesta a 3Bs el litro. Si obtenemos 20 litros de mezcla a un precio de 40Bs", resulta la siguiente expresión en lenguaje algebraico:

a) $\begin{cases} x + 5y = 40 \\ 3x + y = 20 \end{cases}$

b) $\begin{cases} 3x - y = 40 \\ x + 5y = 20 \end{cases}$

c) $\begin{cases} 3x + 5y = 20 \\ x + y = 40 \end{cases}$

d) $\begin{cases} x + y = 20 \\ 5x + 3y = 40 \end{cases}$

5. En un corral hay 9 animales entre gallinas y conejos. El número de patas que hay en total es 28. ¿Cuántas gallinas y cuántos conejos hay en el corral?

a) Hay 3 gallinas y 6 conejos

b) Hay 7gallinas y 2 conejos

c) Hay 4 gallinas y 5 conejos

d) Hay 6 gallinas y 3 conejos

6. Las dimensiones de una granja rectangular que tiene 12km más de largo que de ancho, y una superficie de 640km² son:

a) 10km de ancho y 32km de largo

b) 20km de ancho y 32km de largo

c) 30Km de ancho y 42km de largo

d) 40km de ancho y 8km de largo

7. En un supermercado, por fin de temporada, se venden las piñas y las sandías por unidades. Oscar compra 4 piñas y 3 sandías y le cobran 18Bs. Sonia compra 2 piñas y 5 sandías y le cobran 16Bs. ¿Qué precio tiene cada piña y cada sandía?

a) 3 bolívares la piña y 5 bolívares la sandia

b) 4 bolívares la piña y 3 bolívares la sandia

c) 5 bolívares la piña y 2 bolívares la sandia

d) 3 bolívares la piña y 2 bolívares la sandia

8. Las medidas, en centímetros, de los tres lados de un triángulo rectángulo son tres números naturales consecutivos. ¿Cuáles son esos números?

a) 3; 4 y 5

b) 4; 5 y 6

d) 5; 6y 7

c) 6; 7 y 8

9. El planteamiento “El cuadrado de un número menos el duplo del mismo es -1” esta expresado en la ecuación $x^2 - 2x = -1$ ¿Qué valor satisface la ecuación?

a) 2

b) -1

c) -2

d) 1

10. Si la expresión algebraica del siguiente planteamiento: “En un barco viajan 48 pasajeros entre hombres y mujeres. El número de hombres es el triple que el de mujeres”, es; $\begin{cases} x + y = 48 \\ y = 3x \end{cases}$ ¿Cuales valores satisfacen el sistema?

a) 18 mujeres y 30 hombres

b) 12 mujeres y 36 hombres

c) 34 mujeres y 14 hombres

d) 13 mujeres y 35 hombres