

UNIVERSIDAD DE CIENCIAS PEDAGÓGICAS
CAPITÁN SILVERIO BLANCO NUÑEZ
SANCTI – SPIRITUS
FILIAL PEDAGÓGICA UNIVERSITARIA
TRINIDAD

Tesis en opción al título académico de máster en Ciencias de la Educación
Mención Enseñanza Técnica Profesional

**TÍTULO: EL DESARROLLO DE HABILIDADES EN LA
RESOLUCIÓN DE ECUACIONES CON RADICALES Y
EXPONENCIALES EN LOS ALUMNOS DE LA
ENSEÑANZA TÉCNICO PROFESIONAL**

AUTOR: Lic. Rosa María Lorente Cuevas.

TUTOR: Msc Bernardo Zedeño Calzada

TRINIDAD, 2010

SÍNTESIS

La investigación que se presenta tiene pertinencia y actualidad, pues se trata de la preparación de los alumnos del segundo año de Construcción Civil sobre solución de ecuaciones con radicales y exponenciales. La importancia del tema radica en la aplicación de mapas conceptuales que garantizan la rápida asimilación de los conocimientos de los alumnos, sobre la resolución de ecuaciones con radicales y exponenciales. Es propósito de la misma aplicar mapas conceptuales para contribuir al desarrollo de habilidades en la resolución de ecuaciones de este tipo en los alumnos de la escuela Andrés Berros Macías en Trinidad. Durante el proceso investigativo se aplicaron diferentes métodos científicos tales como el analítico – sintético, inductivo – deductivo, histórico y lógico, análisis documental, la encuestas, prueba pedagógica, el pre-experimento y métodos estadísticos matemáticos (tablas de frecuencias absolutas y relativa porcentual). La novedad está dada en la forma particular de resolver las ecuaciones con radicales y exponenciales, apoyándose en un mapa conceptual. Se comprobó la efectividad de los mapas conceptuales concebidos, los cuales se aplicaron en una muestra de 20 alumnos de 2º año de Construcción Civil, en los cuales se produjeron cambios significativos de los indicadores en el nivel de su preparación; por tales razones recomendamos su utilización en otros niveles de enseñanza.

PENSAMIENTO:

"El conocimiento más eficaz es el directo, cada generación hereda el tesoro de conocimiento de los pasados pero debe hacerlo producir con su esfuerzo, debe aumentarlo..... No se trata de investigarlo todo sino aprender algo más de lo que está hecho."

Enrique José Varona

DEDICATORIA:

A mis dos hijas Yaima y Yairis por la inspiración que me ofrecen para seguir adelante.

A mis amigos y amigas incondicionales por su apoyo.

A la Revolución por haberme dado la oportunidad de estudiar y superarme.

AGRADECIMIENTOS:

Al Doc. Norberto Pelegrin Extenza y al Doc. Leonardo Ramón Marín Llavert por su apoyo, esfuerzo y entrega profesional para lograr mi empeño.

A quienes me han levantado el ánimo para la constancia y el esfuerzo

Gracias

Índice	Página
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: CONSIDERACIONES TEÓRICAS EN TORNO AL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA Y LAS HABILIDADES EN LA RESOLUCIÓN DE ECUACIONES CON RADICALES Y EXPONENCIALES.	8
1.1. En torno al proceso de Enseñanza Aprendizaje de la Matemática.	8
1.2 El desarrollo de habilidades en la resolución de ecuaciones con radicales y exponenciales	20
1.3. Características de los alumnos de la Enseñanza Técnica Profesional.	35
CAPITULO 2: EL DESARROLLO DE HABILIDADES EN LA RESOLUCIÓN DE ECUACIONES CON RADICALES Y EXPONENCIALES. MAPAS CONCEPTUALES. RESULTADOS	40
2.1 Constatación inicial. Resultado.	46
2.2. Fundamentación de la propuesta de solución.	57
2.3 Propuesta de solución. Descripción.	59
2.4. Fase experimental y constatación final.	70
CONCLUSIONES.	71
RECOMENDACIONES.	72
BIBLIOGRAFÍA.	73
ANEXOS	

INTRODUCCIÓN:

El perfeccionamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje constituye uno de los problemas más universales que se enfrenta actualmente en el campo de la educación. La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) y la Organización de Estados Iberoamericanos (E. I.), entre otras organizaciones internacionales, se encuentran enfrascados en diversos programas para mejorar la calidad de la enseñanza y el aprendizaje. Estas organizaciones se pronuncian por cambios en los sistemas educativos que propicien que la educación pueda facilitar el acceso al conocimiento mediante múltiples fuentes y formas del material educativo con enfoque interdisciplinario y favorecer así la capacidad de aprendizaje autónomo por parte de los sujetos, de manera que no permita que los conocimientos se adquieran de forma parcializada, sino integrada, para que los alumnos comprendan el carácter holístico de la compleja realidad. Según Miguel Fernández (1994) este enfoque interdisciplinario en el ámbito educativo tiene dos objetivos fundamentales:

1. Que los intelectuales y profesionales del mañana sirvan para algo real en el mundo que viene.
2. Que los individuos adquieran los hábitos de análisis y síntesis que les permitan orientarse en la realidad en que viven.

Esta necesidad de enfrentar transformaciones, en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Enseñanza Media Superior, requiere en la actualidad de la atención de algunas cuestiones entre las que se destaca: **encarar con urgencia la introducción en la práctica de nuevos enfoques y alternativas pedagógicas**, lo cual es fundamental para alcanzar el propósito esencial de la educación.

Sin embargo, el intento de trascender en propuestas didácticas para estructurar el currículo con nuevos enfoques que permitan solucionar problemas y contribuir al desarrollo de habilidades, no se encuentra aún en un nivel deseado, a pesar de plantarse como tendencia constante en los proyectos de transformaciones educativas que se llevan a cabo en nuestro país, pues su

instrumentación en la práctica pedagógica, implica formas de trabajo metodológico diferenciadas y diferentes de las utilizadas tradicionalmente.

En relación con lo anteriormente expresado la Ministra de Educación Ena Elsa Velásquez Cobiella ha planteado: "No negamos que en toda escuela contamos con valiosos profesores que, por su formación, tienen dominio de su asignatura, pero están de espaldas a los sistemas de conocimientos, habilidades y procedencias de asignaturas afines en relación con la que explican, mientras todos, muchas veces, dan clases a un mismo alumno en un grado". Velásquez, Ena E., (2008: 11).

Los problemas existentes en el aprendizaje constituyen hoy una preocupación internacional para los estudiosos de Pedagogía. En nuestro sistema educativo a pesar de los esfuerzos realizados con la puesta en práctica de numerosas transformaciones en el proceso de enseñanza-aprendizaje y la introducción de nuevos planes y programas, no se ha podido modificar el papel pasivo del alumno en relación con el profesor.

El perfeccionamiento de los medios y métodos de enseñanza contribuyen a activar el proceso de aprendizaje, pero no resultan suficientes para lograr resultados óptimos en la actividad cognoscitiva de los alumnos.

En el Instituto Politécnico Industrial "Andrés Berro Macías" se manifiestan algunas debilidades en el aprendizaje de la enseñanza de la Matemática. Esto se refleja en los bajos resultados docentes obtenidos en las comprobaciones de conocimientos, bajo nivel de desarrollo respecto al desarrollo de habilidades para la resolución de ecuaciones con radicales y exponenciales contempladas en los planes y programas de estudio.

La autora de la tesis con treinta años de experiencia profesional de forma ininterrumpida, de ellos 5 en la Enseñanza Técnica Profesional, ha detectado en el IPI "Andrés Berros Macías" de Trinidad que la mayoría de los alumnos de segundo año de Construcción Civil tienen pocas habilidades en la solución de ecuaciones con radicales y exponenciales, contemplados en el plan de estudio, reflejando la siguiente realidad pedagógica:

- no identifican el tipo de ecuación.
- Deficiencia en la elaboración del plan de solución.
- Imprecisiones en la realización del plan de solución.

- No comprueban la solución.

Las situaciones registradas propiciaron la formulación del siguiente **problema científico**: ¿Cómo contribuir al desarrollo de habilidades en la resolución de ecuaciones con radicales y exponenciales en los alumnos de segundo año de Construcción Civil del Instituto Politécnico Industrial Andrés Berros Macías de Trinidad?

Este problema se inserta en el **objeto de estudio**: Proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática. Se trabajó con el siguiente **campo de acción**: desarrollo de habilidades en la resolución de ecuaciones con radicales y exponenciales en los alumnos de segundo año de Construcción Civil del Instituto Politécnico Industrial Andrés Berros Macías en Trinidad.

En correspondencia con el problema científico y el objeto de estudio se plantea como **objetivo**: Aplicar mapas conceptuales para contribuir al desarrollo de habilidades en la resolución de ecuaciones con radicales y exponenciales en los alumnos de segundo año de Construcción Civil de la escuela Andrés Berros Macías en Trinidad.

Para darle solución al problema científico se plantean las **interrogantes científicas** siguientes:

1-¿Cuáles son las bases teórico referenciales que fundamentan el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática y el desarrollo de habilidades en la resolución de ecuaciones con radicales y exponenciales?

2-¿Cuál es el estado real que presentan los alumnos de segundo año de Construcción Civil de la escuela Andrés Berros Macías respecto al desarrollo de habilidades en la resolución de ecuaciones con radicales y exponenciales?

3-¿Qué elementos estructurales y funcionales debe contemplar los mapas conceptuales para contribuir al desarrollo de habilidades en la resolución de ecuaciones con radicales y exponenciales en los alumnos de de segundo año de Construcción Civil del Instituto Politécnico Industrial Andrés Berros Macías?

4-¿Cómo validar los mapas conceptuales para contribuir al desarrollo de habilidades en la resolución de ecuaciones con radicales y exponenciales en los alumnos de de segundo año de Construcción Civil del Instituto Politécnico Industrial Andrés Berros Macías?

Estas interrogantes científicas orientaron la elaboración de las **tareas de la investigación** para la búsqueda de solución al problema declarado.

1. Determinación de las bases teórico referenciales que sustentan el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática y el desarrollo de habilidades en la resolución de ecuaciones con radicales y exponenciales.
2. Diagnóstico del estado real del desarrollo de habilidades en la resolución de ecuaciones con radicales y exponenciales alcanzados por los alumnos de segundo año de Construcción Civil de la escuela Andrés Berros Macías.
3. Elaboración de los mapas conceptuales para contribuir al desarrollo de habilidades en la resolución de ecuaciones con radicales y exponenciales en los alumnos de segundo año de Construcción Civil de la Enseñanza Técnico Profesional.
4. Validación de la efectividad de los mapas conceptuales para contribuir al desarrollo de habilidades en la resolución de ecuaciones con radicales y exponenciales en los alumnos de segundo año de Construcción Civil de la Enseñanza Técnico Profesional.

Durante el proceso investigativo se trabajó con las siguientes **variables**:

VARIABLE INDEPENDIENTE: mapas conceptuales, asumidos como estímulos dados a la mente humana que produce determinadas respuestas mediante el uso de técnicas y medios. (prof. Antonio Pérez de Parado Universidad de Matanzas)

VARIABLE DEPENDIENTE: nivel de desarrollo de habilidades en la resolución de ecuaciones con radicales y exponenciales, asumido como los procedimientos de trabajos docentes que el alumno necesita en el proceso de enseñanza aprendizaje de las ecuaciones, esta variable se alcanza cuando los alumnos de segundo año de Construcción Civil identifican el tipo de ecuación, elaboran eficientemente el plan de solución, la realizan exitosamente y comprueban la solución de la ecuación.

OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE DEPENDIENTE:

INDICADORES DE LA VARIABLE DEPENDIENTE

- 1 Identificar el tipo de ecuación a resolver
- 2 Elaborar un plan de solución de la ecuación
- 3 Realizar el plan de solución de la ecuación
- 4 Comprobar la solución de la ecuación

La complejidad del objeto de estudio, por su naturaleza y contenido, lleva a la utilización sobre la base de las exigencias del método general materialista dialéctico diversos métodos del nivel teórico, empírico y los estadísticos matemáticos, con el propósito de poder interpretar, explicar y valorar el proceso dialéctico que está presente cuando se aborda científicamente la problemática en cuestión.

Del nivel teórico:

- Histórico y lógico: Se realizó un estudio histórico lógico del fenómeno objeto de estudio y se aplica a los mapas conceptuales para desarrollar habilidades en la resolución de ecuaciones con radicales y exponenciales, durante todo el proceso investigativo.
- Analítico-sintético: Permitió analizar el programa de estudio, orientaciones metodológicas, libros de textos y los componentes del proceso enseñanza aprendizaje para seleccionar los aspectos que pueden ser abordados en la investigación y lograr el desarrollo de habilidades en la resolución de ecuaciones, mediante la desintegración del todo y las partes y viceversa, durante todo el proceso investigativo.
- Inductivo-deductivo: Se utilizan datos para corroborar la teoría y explicarla a través de los datos que se presentan permitiendo partir de la lógica que se establece proponer el sistema didáctico para desarrollar habilidades en la resolución de ecuaciones.

Del nivel empírico:

- Análisis documental: A través del estudio de programas, libros de textos, orientaciones metodológicas, indicaciones del MINED en relación con el tratamiento que se le da de resolución de ecuaciones con radicales y exponenciales.
- Preexperimento pedagógico: se empleó la variante de pre-experimento para evaluar en la práctica la efectividad de la intervención de los mapas conceptuales en un grupo de alumnos de segundo año que estudian en el Instituto Politécnico de Construcción perteneciente al municipio de Trinidad.

- Observación pedagógica: se utilizó sistemáticamente para valorar la preparación de los alumnos de 2º año de Construcción Civil en la solución de ecuaciones con radicales o exponenciales durante el escenario docente y a través de la aplicación de los mapas conceptuales concebidos.
- Encuestas a los alumnos: Con el fin de obtener criterios y valoraciones sobre el desarrollo de habilidades en la resolución de ecuaciones con radicales o exponenciales.
- Pruebas pedagógicas: Para diagnosticar y comprobar las habilidades en la resolución de ecuaciones, los conceptos, definiciones, teoremas antes y después del pre experimento.

Del **nivel matemático-estadístico**: se empleó el cálculo porcentual, tablas, gráficas que permitieron arribar a conclusiones cuantitativas.

La **población** estuvo formada por los 40 alumnos de segundo año de Construcción Civil de la escuela Andrés Berro Macías ubicada en el Consejo Popular Armando Mestre del municipio de Trinidad. Está se caracteriza por tener alumnos entre las edades de 16 a 17 años, su procedencia es de zonas urbanas y rurales aunque predominan los de la zona urbana.

Existen alumnos de aprendizaje en el nivel Alto, Medio y Bajo, en general el aprendizaje de la población es Medio, se observa poco interés por la asignatura, así como no disposición para adquirir los conocimientos matemáticos y poca base de los años anteriores, también no es la más aceptada.

La selección de la **muestra** se realizó de forma intencional, un grupo de 20 alumnos donde la autora de esta investigación se desempeña profesionalmente, el grupo esta formado por 7 hembras y 13 varones predominan los alumnos de aprendizaje de nivel Medio, algunos de los cuales reflejan potencialidades, pues estos contenidos son tratados en la secundaria básica de forma muy sencilla (Potencias y sus propiedades) la mayor parte de la muestra manifiestan poco interés por la asignatura de forma general. Sus padres se preocupan aunque no exigen por el adecuado aprovechamiento del tiempo destinado al estudio individual y colectivo.

La importancia del tema radica en la aplicación de mapas conceptuales que contribuyen al desarrollo de habilidades en la resolución de ecuaciones con

radicales y exponenciales. Estos mapas conceptuales posibilitan la sistematización del contenido de otras áreas de la asignatura, estando en correspondencia con las transformaciones metodológicas de los programas de la asignatura.

La **novedad científica** consiste en que se proporciona una herramienta para resolver las ecuaciones con radicales y exponenciales de forma peculiar, rápida y con precisión. Los mapas conceptuales garantizan el algoritmo para resolver las ecuaciones y por tanto contribuyen al desarrollo de habilidades.

El **aporte práctico** se concreta en el diseño y aplicación de mapas conceptuales para contribuir a la preparación de los alumnos de segundo año de Construcción Civil en la resolución con radicales y exponenciales, también le sirve de guía a los alumnos de nivel Bajo para resolver las mismas con más claridad y rapidez.

La tesis está estructurada de la siguiente forma: Introducción, Capítulos, Conclusiones Recomendaciones, Bibliografía y Anexos. En el primer capítulo se hace una fundamentación teórica del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática y el desarrollo de habilidades en la resolución de ecuaciones con radicales y exponenciales en los alumnos de segundo año de Construcción Civil; en el segundo se fundamenta la propuesta y las actividades metodológicas elaboradas, también los resultados obtenidos antes, durante y después de implementada la propuesta.

CAPÍTULO I: CONSIDERACIONES TEÓRICAS EN TORNO AL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA Y LAS HABILIDADES EN LA RESOLUCIÓN DE ECUACIONES CON RADICALES Y EXPONENCIALES.

1.1 En torno al proceso de Enseñanza Aprendizaje de la Matemática.

El tratamiento del álgebra data desde tiempos remotos, poniéndose de manifiesto los primeros principios utilizables en el Álgebra Simbólica, que se desarrollan en los siglos del IV al VI. Por primera vez en el siglo XIX se redondea todo lo descubierto hasta entonces en gran abundancia. Se recopiló sistemáticamente se unificó algorítmicamente y se presentan con precisión cada vez más exigente lo cual desemboca en la moderna investigación axiomática de los fundamentos y en la evolución hacia la lógica.

Euclides de Alejandría: escribió sobre transformaciones algebraicas como el cálculo de $a(b+c)$ y $(a+b)^2$ que sirve para la resolución de la ecuación cuadrática en general. En la edad media aproximadamente del año 500 hasta 1400 (después de Cristo).

Muy importante es el desarrollo de la algebrización que se efectúa en los siglos siguientes, del sistema de cálculo que se manifiesta en las operaciones con paréntesis que también son utilizadas en las ecuaciones de primer y segundo grado.

El problema de las divisiones que se resuelven ecuaciones fraccionarias fue descubierto por Aryabhata (nacido 476).

Diofanto de Alejandría: (aproximadamente 250 después de Cristo) que sigue y desarrolla la tradición Egipto-Babilonia, ofrece en formas muy algebraicas ejemplos interesantes que muestran como se domina perfectamente la resolución de ecuaciones lineales y en las de segundo grado en caso de dos soluciones positivas solo reconoce la mayor.

Los musulmanes conocen sino relativamente tarde a Diofanto y no hacen más que continuar sus principios algebraicos.

Al-Karagi: sigue las huellas de Diofanto y se ocupa de problemas de ecuaciones de segundo grado indeterminadas hasta entonces admitiendo soluciones no enteras.

La mayor obra es la aritmética integral (1544) de M-Stifel (1487-1567) quien tiene mucho talento para el álgebra; sostiene que los números negativos son

menores que cero; admite cocientes negativos para las ecuaciones; reduce a una las ocho formulas empleadas para la resolución de ecuaciones cuadráticas.

Multiplica y divide miembros de una proyección geométrica introduciendo los exponentes y usa ya relaciones entre exponentes y potencias.

Así llega a la potencia y radicación y se tratan ecuaciones exponenciales por R. Reconde (1510-1558).

En 1608 P. Rhote descubre que una ecuación de n grado no tendrá más que n soluciones, independientemente de Th. Harriot (1610 impreso 1631) habla de n factores lineales de un polinomio de n grados.

Muchos de estos científicos matemáticos en los años 1500 aproximadamente ya sostenían la vía algorítmica para la resolución de ecuaciones.

Las matemáticas en Europa:

Cierta animación en las matemáticas comenzó en el siglo XIII en relación con dos factores: la lucha contra la escolástica y la teología comenzada por Roger Bacon (1214-1294) , los trabajos matemáticos realizados por Leonardo de Pisa alrededor del año 1200. Considerando la experiencia como única fuente de conocimiento científico.

En el centro de toda ciencia experimental se encuentra según Bacon los conocimientos físico-matemáticos.

En general todas las ciencias están basadas en las matemáticas y sus variables tienen valor sola por cuanto ellos están por números y medidas.

Los méritos de Leonardo de Pisa alrededor del año 1202 escribe el libro sobre el Ábaco ; en el cual propone nuevos éxitos de las matemáticas en la época del renacimiento, en este libro hay 15 partes en las 7 primeras – calculo con enteros y operaciones con fracciones comunes.

8- 11 entre otras reglas de tres - cuadrados de números estructurales, la búsqueda de soluciones de números enteros de ecuaciones indeterminadas de primer grado constituyen las partes 12 y 13.

14- operaciones con binomios.

15- contiene una breve expresión de Álgebra.

Después de los trabajos de Leonardo hasta la época del renacimiento siglos XV-XVI, se introdujo en la historia de las matemáticas ideas brillantes, grandes

descubrimientos aunque los gobernantes impiden el desarrollo de tendencias progresistas.

En estas condiciones se distinguen dos direcciones fundamentales del desarrollo de las matemáticas una de ellas fue un perfeccionamiento serio de la simbólica algebraica.

El profesor de la Universidad de Paris Nicate Unesme (1328-1382) garantizó el concepto de potencia incluyendo los exponentes fraccionarios, potencias, reglas de realización de las operaciones con ellas y una simbología especial anticipándose de hecho a la idea de logaritmo.

A finales del siglo XV el bachiller de la Universidad de Paris N. Chuquet introdujo los exponentes negativos y el cero como exponente de potencia, perfeccionó el simbolismo algebraico.

Las matemáticas en la India Antigua:

Además de las reglas y problemas de la aritmética en la matemática hindú, fueron introducidas también las soluciones de problemas Algebra con este están relacionadas en primer término las reglas de resolución de ecuaciones lineales y cuadráticas.

Por ejemplo Aryabhata plantea un problema que se solucionan, conduce a una ecuación cuadrática y aunque no escribe la fórmula, su descripción para la solución del problema coincide con la fórmula general para la solución de ecuaciones $ax^2+bx+c=0$ utilizada en estos momentos.

La contribución de las escuelas científicas-filosóficas al desarrollo de la ciencia es tan significativa en nuestra época de Federico Engels planteo:

" las ciencias naturales técnicas si quieren seguir la historia del surgimiento y desarrollo de sus tesis generales actuales, estén obligadas a dirigirse a los griegos ".

Entre otras cosas el tema que nos ocupa en las escuelas atenienses (desde la segunda mitad del siglo V hasta nuestra era)

Se elaboran cuestionarios matemáticos en forma bastante completa y detallada.

Problemas prácticos con necesidad de cálculo numérico o la logística fueron atribuidos las operaciones, con números enteros, con fraccionarios.

El cálculo con la ayuda de dispositivos auxiliares, la resolución de problemas que conducen a ecuaciones de primer y segundo grado.

Los científicos europeos comenzaron a conocer el Álgebra a Principios del siglo XII.

La primera de las operaciones cuyo nombre sirvió de denominación del Álgebra y sirve aún en nuestra época consiste en el tratado de términos de una ecuación de un miembro a otro.

La segunda operación fue la reducción de términos semejantes de la ecuación. Ellos consideran la resolución de ecuaciones como una ciencia independiente.

La enseñanza - aprendizaje de la Matemática se encuentra en un proceso de renovación de sus enfoques, que persigue que los alumnos adquieran una concepción científica del mundo, una cultura integral, competencias y actitudes necesarias para ser hombres y mujeres plenos, útiles a esta sociedad, sensibles y responsables ante los problemas sociales, científicos, tecnológicos y ambientales a escala local, nacional, regional y mundial.

Los cambios en la enseñanza – aprendizaje de la asignatura Matemática deben dirigirse en lo esencial a:

Contribuir a la educación político – ideológica, económico – laboral y científico – ambiental de los alumnos, mostrando que la matemática permite la obtención y aplicación de conocimientos a la vida, la ciencia, la técnica y el arte, posibilita comprender y transformar el mundo, y ayuda a desarrollar valores y actitudes acorde con los principios de la Revolución, dentro de ellos se encuentran:

1. Potenciar el desarrollo de los alumnos hacia niveles superiores de desempeño, a través de la realización de tareas cada vez más complejas, incluso de carácter interdisciplinario, y el tránsito progresivo de la dependencia a la independencia y la creatividad.
2. Plantear el estudio de los nuevos contenidos matemáticos en función de resolver nuevas clases de problemas de modo que la resolución de problemas no sea sólo un medio para fijar, sino también para adquirir nuevos conocimientos, sobre la base de un concepto amplio de problema.
3. Propiciar la reflexión, la comprensión conceptual junto con la búsqueda de significados, el análisis de qué métodos son adecuados y la búsqueda de los mejores, dando posibilidades para que los alumnos elaboren y expliquen sus propios procedimientos, de modo de alejar todo formalismo en el proceso de enseñanza – aprendizaje.

4. Sistematizar continuamente conocimientos, habilidades y modos de la actividad mental, tratando además que se integre el saber de los alumnos procedente de distintas áreas de la Matemática e incluso de otras asignaturas.
5. Realizar el diagnóstico sistemático de los conocimientos, habilidades, modos de la actividad mental, y de las formas de sentir y actuar de los alumnos, valorando en cada caso cuáles son las potencialidades y las causas de las dificultades de los alumnos.
6. Planificar, orientar y controlar el trabajo independiente de forma sistémica, variada y diferenciada, que les permita desarrollar habilidades para la lectura, la búsqueda de información, la interpretación de diversas fuentes, el trabajo cooperado y la argumentación y comunicación de sus ideas en un adecuado clima afectivo donde haya margen para el error.
7. Proyectar la evaluación en correspondencia con los objetivos del nivel, el grado y las unidades y como proceso continuo que promueva la discusión de alternativas y procedimientos para la solución de tareas docentes, con el empleo de la crítica y la autocrítica como método habitual para la evaluación de los compañeros y la propia auto evaluación.
8. Utilizar las tecnologías de la informática y la comunicación con el objetivo de adquirir información y racionalizar el trabajo de cálculo, pero también con fines heurísticos.

Para poder lograr la mayor efectividad de la integración del video – clases con el desarrollo del proceso docente - educativo se debe tener en cuenta el diagnóstico del grupo para que cada profesor utilice además de los ejercicios y problemas que se propongan en las video-clase otros que correspondan a las necesidades y potencialidades de sus alumnos.

Otro elemento a tener en cuenta en la planificación de las clases es la introducción coherente del software educativo, los sistemas de aplicación y los asistentes matemáticos como la Colección “Futuro”, el cual deben ser utilizados por los alumnos dentro y fuera de las clases, a partir de la certera orientación de los docentes.

Por otra parte, el trabajo en función del Programa Director de Matemática debe propiciar que las distintas disciplinas del área de ciencias exactas asuman su responsabilidad en el logro de aquellos objetivos que se pueden potenciar dentro de cada una de ellas, atendiendo al diagnóstico de los alumnos.

Otro elemento a tener en cuenta en la enseñanza de la Matemática son las líneas directrices de la enseñanza de la Matemática, son declaradas como principios de orden para la materia de enseñanza que deben unir objetivo y contenido en la estructuración del proceso docente a todo lo largo del curso escolar (KLINGBERG; 1978, p. 81). Estas son lineamientos que penetran todo el curso escolar con respecto a los objetivos parciales a lograr, los contenidos que deben ser objeto de apropiación y los métodos a elegir". (MEM Tomo I, p. 57).

Los programas de Matemática de 1. a 12. Grados, están estructurados en unidades que se estudian de forma consecutiva a través de los diferentes grados. Esto constituye una representación lineal del contenido de la enseñanza de la Matemática.

Esta representación lineal del contenido de la enseñanza de la Matemática no permite al profesor reconocer de inmediato los aspectos fundamentales de la formación matemática de los alumnos, lo que es más difícil para los profesores de Computación o Física en su enfrentamiento departamental a la asignatura Matemática.

Es entonces necesario realizar un análisis estructural de los programas de Matemática a partir de determinados principios o lineamientos importantes que determinan todo el curso escolar de esta asignatura y que se denominan líneas directrices. Las líneas directrices permiten agrupar el contenido de enseñanza a partir de determinados puntos esenciales respecto a la transmisión y apropiación de los conocimientos, al desarrollo de capacidades y a la formación de convicciones, a partir de los objetivos formativos generales. Estas directrices constituyen lineamientos que penetran todo el curso escolar de Matemática con respecto a los objetivos que se han de lograr, a la materia a tratar y a los métodos que se utilizarán. Mediante el dominio de las líneas directrices y sus funciones, el profesor reconoce además:

¿Cómo se trabaja en las diferentes unidades con los conceptos más importantes del curso?

¿Cómo la motivación de una unidad se basa en los resultados de otra unidad anterior?

¿En qué condiciones previas puede apoyarse para el tratamiento de otra unidad?

¿Qué condiciones previas deben crearse para una unidad posterior con el desarrollo de una determinada unidad?

¿Qué contribución aporta una unidad determinada o un grado determinado a la formación matemática general de los alumnos?

Por otra parte se tiene en cuenta los objetivos generales de la asignatura Matemática:

1. Manifiestar una concepción científica del mundo a través de la interpretación del papel jugado por distintos problemas en determinados momentos histórico – concretos y la comprensión de la función de la actividad científico – técnica contemporánea en la sociedad actual.

2. Afirmar su orientación vocacional a partir de la motivación alcanzada en la asignatura y de la relación de esta con otras ciencias, algunas de sus principales aplicaciones tecnológicas y sus implicaciones para la sociedad.

3. Procesar datos sobre el desarrollo económico, político y social en Cuba y en otras regiones y sobre problemas científico-ambientales para valorar la obra del socialismo, los males del capitalismo y las consecuencias de políticas científicas y tecnológicas, utilizando recursos de la estadística descriptiva y conceptos, relaciones y procedimientos propios del trabajo con números reales, las ecuaciones, las funciones y la geometría plana.

4. Estimar y calcular cantidades, cantidades de magnitud, términos de una proporcionalidad, incógnitas y parámetros para proyectar y ejecutar actividades prácticas, así como para resolver problemas relacionados con hechos y fenómenos sociales, científicos y naturales, utilizando su saber acerca de los números reales, las magnitudes, las relaciones funcionales, las ecuaciones, la geometría plana y la trigonometría

5. Representar situaciones de la práctica, la ciencia o la técnica mediante modelos analíticos y gráficos y viceversa, extraer conclusiones a partir de esos modelos acerca de las propiedades y relaciones que se cumplen en el sistema estudiado, aplicando para ello los conceptos, relaciones y procedimientos relativos al trabajo con los números reales, las variables, las ecuaciones algebraicas, las funciones lineales y cuadráticas, la geometría plana, la trigonometría y su aplicación al cálculo de cuerpos.

6. Realizar ejercicios de búsqueda y demostración de proposiciones matemáticas utilizando los recursos aritméticos, algebraicos, geométricos y trigonométricos que le permitan apropiarse de métodos y procedimientos de trabajo de las ciencias.

7. Formular y resolver problemas relacionados con el desarrollo económico, político y social local, nacional, regional y mundial y con fenómenos y procesos

científico-ambientales, que requieran conocimientos y habilidades relativos al trabajo con los números reales, las ecuaciones algebraicas, las funciones lineales y cuadráticas, la geometría plana, la trigonometría y su aplicación al cálculo de cuerpos y que promuevan el desarrollo de la imaginación, de modos de la actividad mental, de sentimientos y actitudes, que le permitan ser útiles a la sociedad y asumir conductas revolucionarias y responsables ante la vida.

8. Utilizar técnicas para un aprendizaje individual y colectivo eficiente y para la racionalización del trabajo mental con ayuda de los recursos de las tecnologías de la informática y la comunicación.

9. Exponer sus argumentaciones de forma coherente y convincente a partir del dominio de la simbología y terminología matemáticas, como premisa para su mejor desenvolvimiento en todos los ámbitos de su actividad futura.

Consecuentemente, se hace necesario desarrollar, teórica y metodológicamente un proceso de enseñanza-aprendizaje, donde se conciba el vínculo profesor-alumno

como un fenómeno complejo y que en consecuencia exija un mínimo de conocimientos psicológicos, pedagógicos y sociológicos, que permitan ubicar al educando como sujeto de aprendizaje y no únicamente como objeto de enseñanza.

Si se asumen estas concepciones pedagógicas no será posible que hoy, en pleno tercer milenio, en los Institutos Politécnicos, sea más importante enseñar a repetir cosas conocidas, que a descubrir nuevos conocimientos; o ser más importante enseñar a ser consumidor pasivo de información, que sujeto activo y responsable de su propio aprendizaje.

Esto no es una suposición de lo que debería ser, sino el resultado de estudios realizados que evidencian insuficiencias en el proceso de enseñanza aprendizaje, en particular de la Física y la Matemática, entre ellas:

- No se logra un adecuado aprovechamiento de las potencialidades educativas de la asignatura en clases y actividades extraclases.
- Las tareas de carácter científico-investigativo no forman parte del contenido de los programas.
- Se exige el aprendizaje de contenidos científicos que, en ocasiones, el alumno no llega a conocer su utilidad práctica.
- Se trabaja mucho en el aula, pero se hace poco en actividades extraclases y extradocentes.

- Dejan de incluirse temáticas que propicien un acercamiento a las y necesidades actuales del saber.

- No siempre se trabaja en función de lograr las relaciones interdisciplinarias que existen en la resolución de problemas.

-No se proponen actividades que propicien destacar las necesidades multidisciplinarias existentes en el conocimiento contemporáneo.

Para lograr el cumplimiento de los objetivos es importante adquirir las habilidades matemáticas, las cuales son reconocidas por muchos autores, como aquellas que se forman durante la ejecución de las acciones y operaciones que tienen un carácter esencialmente matemático.

La habilidad matemática es la construcción, por el alumno, del modo de actuar inherente a una determinada actividad matemática que le permite buscar o utilizar conceptos, propiedades, relaciones, procedimientos matemáticos, utilizar estrategias de trabajo, realizar razonamientos y juicios que son necesarios para resolver problemas matemáticos.

Las habilidades matemáticas expresan, por tanto, no sólo la preparación del alumno para aplicar sistemas de acciones (ya elaborados) inherentes a una determinada actividad matemática, ellas comprenden la posibilidad y necesidad de buscar y explicar ese sistema de acciones y sus resultados, de describir un esquema o programa de actuación antes y durante la búsqueda y la realización de vías de solución de problemas en una diversidad de contextos; poder intuir, percibir el posible resultado y formalizar ese conocimiento matemático en el lenguaje apropiado.

La habilidad se ha formado cuando el sujeto es capaz de integrarla con otras en la determinación de vías de solución, cuando deja de ser un eslabón aislado para ubicarla en un contexto.

En el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática la actividad del alumno comprende, como premisas principales: la elaboración de conceptos, teoremas y sus demostraciones, procedimientos y la resolución de ejercicios; que constituyen, como se ha señalado, el objeto del sistema de conocimientos y habilidades del contenido de la asignatura en la escuela.

Teniendo en cuenta el objeto matemático sobre el que se ejecuta ese modo de actuación, de carácter complejo, se han reconocido los siguientes componentes del contenido de la actividad matemática:

- conceptos matemáticos y sus propiedades;

- procedimientos de carácter algorítmico;
- procedimientos de carácter heurístico;
- situaciones-problemas de tipo intra y extramatemáticas.

Las tareas que realiza el alumno para asimilar una o varias habilidades matemáticas se basan en un sistema de acciones que, como abstracción, puede describir en un modelo lo esencial del proceder o modo de actuar, pero que no desconoce las cualidades de la personalidad del alumno, sus condiciones previas, los métodos de enseñanza del maestro, las características de los materiales docentes, la influencia del colectivo estudiantil, etc.

El desarrollo en el proceso de formación de habilidades matemáticas tiene como resultado un estado cualitativamente nuevo en su composición y estructura, se refleja en cómo alcanzar un determinado estado o nivel que tiene su base en la claridad y conciencia de objetivo al que se llega a través de cambios cualitativos graduales, pero que tienen una integración o sistematización para que se dé el cambio en el sentido progresivo.

El desarrollo de las habilidades constituye un movimiento en el que el alumno estructura y reestructura sistema de acciones cada vez más complejos y en esa reestructuración o transformación estructural alcanzan estados superiores, lo que significa que cada nueva habilidad se incorpora al sistema ya formado, pero no como una habilidad más, sino como un elemento que aporta nuevas interpretaciones, racionaliza procesos u ofrece otras variantes de solución que no borra los sistemas formados, sólo los enriquece.

Las habilidades se pueden desarrollar en los alumnos a diferentes niveles. Resultan insuficientes los ejercicios contenidos en el texto básico para este grado lo que hace necesario la búsqueda de soluciones en este sentido, por tal razón la autora de este trabajo, teniendo en cuenta: el diagnóstico inicial de la asignatura, las características bio- psico- sociales de los alumnos, así como la caracterización del territorio y del profesional de los Construcción Civil, decide poner en práctica en las clases de matemática, ejercicios que permitan entrenar al estudiante para enfrentar su futura labor profesional con mayor calidad

1.2 El desarrollo de habilidades en la resolución de ecuaciones con radicales y exponenciales.

Aspectos metodológicos esenciales para la solución de ecuaciones lineales

A continuación se exponen los aspectos relacionados con la resolución de ecuaciones lineales tomados del texto: Metodología de la enseñanza de la Matemática. Tomo II (pág. 224) -39-

Resolución de ecuaciones por reflexiones lógicas.

Según Ballester (2000), considera los procedimientos de solución para los cuales no se emplean fórmulas o reglas de transformación, sino que la solución se logra a través de la aplicación de conocimientos sobre el significado de las operaciones de cálculo y sus operaciones inversas, la relación de orden en el dominio que se trabaje, la aplicación de definiciones, de pruebas sistemáticas y a través de la aplicación de leyes de cálculo.

Este procedimiento de solución de ecuaciones por reflexiones lógicas sobre el contenido es aplicable a todos los tipos de ecuaciones que se estudian en la escuela.

Esta forma de resolver ecuaciones ofrece la posibilidad de fijar conocimientos sobre conceptos, teoremas y procedimientos sin necesitar para ello una estructuración metodológica detallada, es necesario hacer conciente al alumno de que al aplicar este procedimiento se emplean conocimientos ya estudiados. Resolver ecuaciones por reflexiones lógicas del contenido exige de los alumnos un gran trabajo mental, por lo que resultaría interesante pensar en otra vía de solución. Esta vía denominada procedimiento de solución según cálculo algorítmico se caracteriza por:

- Ser aplicable a todas las ecuaciones e inecuaciones de un tipo determinado.
- Asegurar la determinación de todas las soluciones para este tipo de ejercicio.
- Posibilita el trabajo racional y el uso correcto de la terminología y simbología matemática.

Para la solución de ecuaciones según el procedimiento antes descrito, se deben diferenciar (como en todos los casos en que se aplica una sucesión de indicaciones con carácter algorítmico) las acciones de identificación, encaminadas a reconocer la ecuación de que se trate para determinar el algoritmo a emplear y llevar a cabo las acciones de transformación correspondientes. De esta forma se contribuye a desarrollar en los alumnos

tanto la capacidad de identificación como la de transformación, que son de gran importancia en la Matemática.

Al abordar las ecuaciones lineales en la Secundaria Básica, lo esencial es que los alumnos desarrollen habilidades en su resolución (o aquellas que conduzcan a lineales), aplicando los procedimientos algebraicos estudiados.

Resolución de ecuaciones según las Reglas de Transformación.

Una de las formas de resolver ecuaciones lineales es a través del uso de las reglas de transformación. El procedimiento empleado para ello se identifica con el cálculo algorítmico. Estas reglas plantean lo siguiente:

- Cuando se suma o se resta un mismo número o la misma expresión algebraica a ambos miembros de una ecuación, se obtiene una ecuación equivalente.
- Cuando se multiplican o dividen ambos miembros de una ecuación por el mismo número, distinto de cero, se obtiene una ecuación equivalente.
- Cuando se intercambian los miembros de una ecuación se obtiene otra ecuación equivalente.

Estas reglas de transformaciones equivalentes permiten la transposición de términos en ecuaciones.

En el caso de la comprobación de las ecuaciones lineales independientemente de que esta debe aparecer escrita solo cuando se especifica en la orden del ejercicio, debe quedar bien claro, para los alumnos, que la misma posibilita verificar su trabajo y analizar los errores de cálculo que puedan haber cometido. La prueba se debe hacer siempre en la ecuación original y si se obtiene como resultado una proposición verdadera, entonces el alumno puede aceptarla como solución.

En resumen:

- En el tratamiento de ecuaciones resulta conveniente considerar, por una parte la solución de estas a través de reflexiones lógicas sobre el contenido, y por otra parte, aplicando procedimientos de cálculo algorítmico pues ambas formas de trabajo contribuyen a la formación de la personalidad de los alumnos.

- En la solución de ecuaciones según reflexiones lógicas sobre el contenido, predomina el aspecto semántico, o sea, el referido a la comprensión del contenido, al significado de las palabras; mientras que en la solución según procedimientos algorítmicos, resalta el aspecto sintáctico, es decir, el referido a los símbolos y series de símbolos.

Procedimientos de Solución en las ecuaciones lineales.

En el trabajo con las ecuaciones lineales se ponen de manifiesto los procedimientos de solución, los cuales se clasifican en procedimientos heurísticos y procedimientos algorítmicos, en muchos casos aparecen estrechamente relacionados ambos procedimientos.

En el caso de las ecuaciones lineales aunque se trabajan los procedimientos heurísticos en la resolución de problemas que conducen a éstas el que más se evidencia es el procedimiento algorítmico.

El término algoritmo se emplea con mucha frecuencia en Matemática por alumnos y profesores. Se define como: ... regla exacta sobre la ejecución de cierto sistema de operaciones, en un determinado orden, de modo que resuelvan los problemas de un tipo dado.

Las operaciones que conforman el algoritmo tienen que ser elementales para el ejecutor. Una operación es elemental o simple cuando puede ser ejecutada sin necesidad de descomponerla en otras operaciones.

El algoritmo debe expresar el proceso en un número finito de operaciones que si se ejecutan correctamente a partir de ciertos datos iniciales permiten obtener siempre el resultado correcto.

La descomposición algorítmica para resolver un ejercicio no es generalmente única, pues la sucesión de pasos que la describe depende de las operaciones definidas hasta ese momento y el nivel de los alumnos, entre otros aspectos.

Un algoritmo es más potente en la medida que resuelve problemas más generales, no se elabora para resolver un problema particular, sino una clase de problemas del mismo tipo.

Este concepto de algoritmo de gran significación en los últimos tiempos con el desarrollo de la computación no puede ser aplicado estrictamente en las Ciencias Pedagógicas. Tomándose del mismo una concepción intuitiva con respecto al contenido, obtenemos el concepto de sucesión de indicaciones con

carácter algorítmico (SICA). Estos se caracterizan como una sucesión de órdenes o indicaciones para resolver un cierto sistema de operaciones con un orden determinado, que inducen a operaciones unívocas, rigurosamente determinadas y del mismo tipo en aquellos individuos hacia los cuales están dirigidos.

Procedimientos establecidos para la solución de ecuaciones lineales.

En el transcurso de la enseñanza primaria, exactamente en sexto grado, se les enseña a los alumnos que para resolver algunas ecuaciones se analiza el contenido y por simple inspección se determina la solución, también para solucionar algunas ecuaciones, los términos de una ecuación pasan de un miembro a otro realizando la operación inversa.

El procedimiento que se les enseña es el siguiente:

1. Se agrupa en un miembro los términos con variables y en el otro los términos que no contienen variables.
2. Al pasar un término de un miembro a otro se realiza ejecutando la operación inversa.
3. Se despeja la variable, o sea, se deja sola y se resuelven las operaciones indicadas.
4. Antes de plantar el conjunto solución, es conveniente comprobar si el valor encontrado satisface la ecuación.

Ejemplo de resolución de una ecuación dada:

$$4x - 2 = 10$$

$$4x = 10 + 2 \text{ (como el 2 está restando, pasa sumando al otro miembro)}$$

$$4x = 12$$

$$x = 12 : 4 \text{ (como el 4 está multiplicando, pasa dividiendo)}$$

$$x = 3$$

En la comprobación:

1. Se sustituye el valor de x en la ecuación comenzando por el miembro de la izquierda y se realiza el cálculo.
2. Se procede a calcular el miembro de la derecha.
3. Se comparan los resultados, en el caso de que se obtenga una proposición verdadera, entonces el resultado obtenido es solución de la ecuación.
4. Se escribe el conjunto solución.

Una vez en secundaria básica, en el transcurso del séptimo grado, se les desarrolla a los alumnos el siguiente procedimiento:

1. Se agrupan los términos semejantes en cada miembro de la ecuación. Términos semejantes son aquellos que poseen la misma parte literal.
2. Se reducen los términos semejantes calculando las operaciones indicadas con los coeficientes y se mantiene la parte literal del término.
3. Se despeja la variable, lo que se realiza pasando al otro término el coeficiente de la variable, teniendo en cuenta que esto se realiza aplicando la operación inversa, es decir, que si está multiplicando en un término, pasa al otro dividiendo.
4. Se calcula el valor de la variable desarrollando la operación indicada.
5. Posteriormente se comprueba que el valor obtenido satisface la ecuación, calculando el valor numérico de la expresión algebraica hallado para la variable dada y se comparan ambos miembros de la ecuación.
6. Se procede entonces a escribir el conjunto solución en notación tabular, cuyo elemento es la solución de la ecuación. Si la ecuación no tiene solución, se escribe: $S = \emptyset$.

(Cuaderno Complementario de Séptimo Grado, Página 99)

Como se puede apreciar, los dos procedimientos son muy generalizados, lo que imposibilita que el alumno comprenda su significado, por lo que se considera, a juicio de la autora, que deben contener los pasos siguientes:

□ Identificar el tipo de ecuación lineal atendiendo a su forma: $ax = b$; $ax + b = c$; $ax + bx + c = d$; $ax + bx + cx = d$ ($a, b, c \neq 0, d > c$), siendo a, b, c y d números fraccionarios.

- Identificar los términos semejantes.
- Agrupar los términos semejantes en cada miembro de la ecuación de modo que los términos con variables aparezcan en un miembro y los números en el otro miembro de la ecuación.
- Reducir los términos semejantes.
- Despejar la variable.
- Realizar la operación indicada (división) para obtener el valor de la variable.

- Comprobar que el valor obtenido satisface la ecuación
- Escribir el conjunto solución teniendo en cuenta el dominio de la variable.

Se considera que por ser Matemática uno de los programas directores debe lograrse en los alumnos calcular, poseer un pensamiento algorítmico mínimo y conocimientos geométricos básicos.

Para lograr el desarrollo del pensamiento lógico y la formación matemática de los alumnos, debe existir coordinación entre todas las asignaturas de ciencias, planificar y desarrollar actividades pese que los alumnos fundamenten con datos cuantitativos sus juicios y reflexiones acerca de los hechos y fenómenos que observen, así como las razones que los conduce a ser honestos, honrados, responsables, laboriosos, patriotas, internacionalistas y antiimperialistas, deben además dar solución a problemas que contribuyan a la solución de la vida económica, política, científica y cultural del país.

Hacerles ver la necesidad de la presencia de determinados conocimientos y habilidades matemáticas para las asignaturas de ciencias y para la vida.

Descripción de la línea directriz. Ecuaciones

El tratamiento de esta materia comienza en forma implícita desde el primer grado, los niños se van familiarizando con las variables en forma elemental y a partir del trabajo con conjunto. Además mediante referencias lógicas y sobre la base del dominio de los ejercicios de calculo, aprenden a resolver ecuaciones sencillas como: $5+x=10$.

Lo anterior contribuye a la fijación de las habilidades de cálculo mediante nuevas formas de ejercicios y la preparación para el trabajo futuro con los procesos algorítmicos.

En el segundo ciclo los alumnos deben desarrollar habilidades en la solución de ecuaciones lineales con una variable y su aplicación a la solución de problemas.

En la secundaria básica los alumnos deben desarrollar habilidades en la solución de ecuaciones lineales, cuadráticas y fraccionarias, aplicando procesos algorítmicos.

En el nivel politécnico se realiza una profundización, sistematización o generalización y se tratan entre otras las ecuaciones con radicales y exponenciales que después aplicadas al algoritmo específico de ellas y algunas

definiciones, propiedades o reglas conducen a ecuaciones lineales, cuadráticas o fraccionarias.

De ahí que se le concedamos tanta importancia a los conocimientos antecedentes, es necesario hacer consciente al estudiante de que al aplicar los conocimientos correspondientes se emplean conocimientos ya estudiados.

El método de solución de ecuaciones por reflexiones lógicas es necesario pues contribuye a la comprensión del contenido en el tratamiento de las ecuaciones ya que posibilita la formación de capacidades mentales y valiosas cualidades del carácter

Posibilitar la asimilación de conceptos fundamentales a los alumnos para aplicarlos de forma segura.

Contribuye de forma decisiva a la comprensión y la aplicación razonable de los procesos algorítmicos

Para resolver ecuaciones aplicando reflexiones lógicas, exige de los alumnos un gran trabajo mental, por lo que es recomendable otra vía mediante la aplicación de procedimientos algorítmicos.

Estos procedimientos algorítmicos se caracterizan por ser aplicables a todas las ecuaciones de un tipo determinado, asegurar la determinación de todas las soluciones pese a este tipo de ejercicios, posibilitar el trabajo racional y el uso correcto de la terminología matemática.

En el tratamiento de ecuaciones resulta conveniente considerar la solución a través de reflexiones lógicas y aplicando procedimientos algorítmicos pues ambas formas de trabajo contribuyen a la formación de la personalidad de los alumnos.

En la solución de ecuaciones aplicando reflexiones lógicas sobre el contenido, predomina el aspecto semántico es decir lo referido a la comprensión del contenido, al significado de las palabras y la solución según procedimientos algorítmicos, resalta el aspecto sintáctico, es decir el referido a los símbolos.

A partir de la gran importancia de la enseñanza de la matemática para la instrucción y educación Se explica el hecho de que la enseñanza es objeto de una disciplina especial de las ciencias pedagógicas, la didáctica, La palabra didáctica se deriva de griega didactos que significa algo así como instructivo.

Visto históricamente la didáctica se ha desarrollado como la teoría de la instrucción como la " Teoría de la instrucción correcta " en su didáctica Magna Comenius la didáctica como el " arte de instruir.

La didáctica es una disciplina científica de la pedagogía (ciencia educacional), este se encuentra estrechamente vinculada con la teoría de la educación ambos se necesitan mutuamente.

La tarea de la didáctica consiste en investigar las leyes generales de la enseñanza y el aprendizaje.

Llevar los conocimientos adquiridos a una relación sistemática y crear con ello una base teórica-científica segura para el trabajo docente.

El concepto de línea directriz se formaliza en la matemática escolar cubana a partir de la década del 70 en aquellos momentos se determinaron las líneas.

Con el perfeccionamiento de los planes de estudio y programas de la educación general media, entre los elementos que sustentan la existencia de las líneas directrices se destaca la información que proporciona a los docentes sobre la forma en que trabajan los conceptos, las condiciones previas que se disponen y las que deben ser creadas para el aprendizaje de los conocimientos posteriores.

En todos los análisis realizados sobre las líneas directrices para la enseñanza de la matemática siempre ha estado presente el tratamiento de las ecuaciones.

La resolución de ecuaciones lineales de la forma $ax+b=c$ y $ax=b$ ($a, b, c \in \mathbb{Q}^+$; $a \neq 0; c > b$) es contenido en 7mo grado así como las ecuaciones cuadráticas y fraccionarias en el plan de estudio de 9no grado después de la ampliación de los dominios numéricos hasta los números racionales.

Los alumnos al concluir la enseñanza media deben haber desarrollado habilidades en la resolución de estas ecuaciones. La enseñanza de la matemática en la escuela cubana tiene la tarea de contribuir a la preparación de los jóvenes para la vida laboral y social, se trate de que los jóvenes dispongan de sólidos conocimientos matemáticos que le permitan interpretar los adelantos científicos, que sean capaces de operar con ellos con rapidez, rigor y exactitud, de modo consciente y que pueden aplicarlos en forma creadora a la solución de problemas de diversas esferas de la vida en la construcción del socialismo en nuestro país.

Las funciones didácticas son las llamadas " eslabones " del proceso de enseñanza y actúan de un modo determinante sobre el aspecto interno del método de enseñanza.

La matemática como ciencia es una de las formas de la conciencia social de los hombres, por esto a pesar de la conocida singularidad cualitativa, las leyes que rigen su desarrollo en lo fundamental son las generales por todas las formas de la conciencia social.

A pesar de lo expresado en los documentos rectores de la asignatura tales como libros de textos, orientaciones metodológicas, líneas directrices e indicaciones del MINED en general se ha constatado que existen dificultades en el desarrollo de habilidades para la resolución de ecuaciones.

La resolución de ecuaciones está sustentada en el trabajo con variable, propiedades, definiciones y relaciones, cálculo numérico estudiados en grados anteriores y es vital que los alumnos no estén preparados enfrentarse a las ecuaciones del plan de estudio en la enseñanza técnico-profesional.

Los mapas conceptuales deben contribuir al desarrollo de habilidades en la resolución de ecuaciones (exponenciales y con radicales en los alumnos del Instituto Politécnico Andrés Berros Macías).

Estos mapas conceptuales se afilian a los criterios expresados por el doctor Carlos Álvarez de Sayas que plantea que una sociedad está preparada cuando todos o la mayoría de sus ciudadanos lo están; un individuo está preparado cuando puede enfrentarse a los problemas que se le presentan y los resuelve.

El sistema se fundamentará en las leyes de la pedagogía planteadas por el Dr.C Carlos Álvarez las que serán contextualizadas a la investigación. Estas son :

La relación de la escuela con la vida y con el medio social.

La relación entre los componentes del proceso de educación a través de la instrucción.

La instrucción es el proceso y el resultado cuya función es la de formar a los hombres en una rama del saber humano.

La educación: Es el proceso y el resultado cuya función es la de formar al hombre para la vida.

Los pares de categorías de la pedagogía que fundamentan el sistema didáctico son:

Instrucción y educación.

Enseñanza y aprendizaje.

Formación y desarrollo.

Las Concepciones psicopedagógicas para la dirección del proceso de enseñanza aprendizaje que se asumen en el sistema didáctico son:

Aprender es la condición mas importante para la vida humana y representa uno de los más complejos fenómenos de nuestra existencia. Se trata de un proceso dialéctico de cambio, a través del cual cada persona se apropia de la cultura socialmente construida, y tiene una naturaleza multiforme, diversa.

G. Allpont: La personalidad su configuración y desarrollo Ed. Herder. Barcelona. 1968 Pág. 111 planteó:

“ Aprendemos conceptos, significados y hábitos nuevos; también aprendemos lenguas extranjeras. Aprendemos a conocer signos, claves y símbolos. Adquirimos gradualmente nuestros rasgos y orientaciones de la personalidad y desarrollamos una conciencia personal guiadora y una filosofía más o menos completa incluso aprendemos a aprender ”.

El propio carácter plural y multifacético del aprendizaje explica la diversidad de teorías, concepciones y enfoques que se proponen para su comprensión.

Existen múltiples tipos de aprendizaje, las distintas teorías tienden por lo general a abordar facetas muy específicas o parciales de estos.

De acuerdo con el criterio de D. Ausubel figura célebre del cognitivismo contemporáneo y pionero en el estudio del aprendizaje significativo, las dificultades prevalecientes en la comprensión de la naturaleza del aprendizaje se deben en gran medida a que los psicólogos tratan de incluir los variados tipos y modalidades cualitativamente singulares en un único modelo conceptual , en realidad existen muchas clases de aprendizaje o cambio, todo cambio no es idéntico a otro, en cada caso están comprendidos procesos y funciones distintas por lo que se alcanzan resultados también diversos.

Existen diferentes concepciones sobre el aprendizaje tales como las llamadas variables intermedias o mediacionales que actúan entre las influencias recibidas por el aprendiz y su aprendizaje como cambio a las teorías asociacionistas entre estímulos y respuestas, de modo que el proceso tiene carácter mecánico.

Las teorías mediacionales que parten del supuesto de que en el aprendizaje intervienen decisivamente las características de la estructura psíquica interna que median la acción de las contingencias externas y determinan respuestas diversas a pesar de las diferencias individuales, teoría de la instrucción de Gagné (enfoque del pensamiento de la información).

Según el marco de referencia propuesto por Pozo, quien parte en última instancia de los mecanismos básicos subyacentes a las diversas modalidades y tipos de aprendizaje, existen dos grandes perspectivas. Culturas: el mecanicismo, asociacionismo y el organicismo estructuralismo.

Existen otras concepciones como pueden ser de psicología de la Gestalt, de la escuela histórico-cultural, el cognitivismo, constructivismo y el humanismo entre otras. Aunque resultan posiciones bastante alejadas teóricamente cuando abstraemos en estos casos los rasgos que definen cada perfil encontramos que lo mismo pone Piaget y Vigotski entre otros, existe un hilo unificador: el papel activo, dinámico y transformador del sujeto cognoscente y la relación mutuamente transformadora que se establece en el proceso del aprendizaje, entre su estructura psíquica y el mundo circundante. Nuestro trabajo se afilia a las concepciones de Vigotski y sus seguidores.

Con el presente trabajo se aspira a incorporar los aportes que realizan a la pedagogía la concepción desarrolladora del aprendizaje, lo que se contextualizará a la enseñanza de la matemática a través del sistema didáctico. En el aprendizaje desarrollador intervienen la educación, aprendizaje y desarrollo que son procesos que poseen una relativa independencia y singularidad propia pero que se integran en la vida humana conformando una unidad dialéctica. La educación constituye el proceso social complejo e histórico concreto en el que tiene lugar la transmisión y asimilación de la herencia cultural acumulada por el ser humano y el aprendizaje representa el mecanismo a través del cual el sujeto se apropia de los contenidos y las formas de la cultura que son transmitidas en la interacción con otras personas.

El papel de la educación ha de ser el de crear desarrollo a partir de la adquisición de aprendizajes específicos y relevantes por parte de los educandos, pero la educación se convierte en promotora del desarrollo solamente cuando es capaz de conducir a las personas más allá de los niveles

alcanzados en un momento determinado de su vida, cuando propicia la realización de aprendizajes que superen las metas ya logradas.

Siguiendo a Vigotski, se reconoce que una educación desarrolladora es la que conduce al desarrollo es también aquella que tiene en cuenta el desarrollo actual para ampliar continuamente los límites de la zona de desarrollo próximos y los progresivos niveles de desarrollo del sujeto.

Como resultado del perfeccionamiento continuo de la educación, de las demandas sociales a la práctica educativa escolar y de la construcción teórica que se lleva a cabo en las ciencias pedagógicas en nuestro país se ha producido una profunda reconceptualización del vínculo entre los procesos de enseñanza, aprendizaje y desarrollo, enfatizándose en el carácter socializador, formativo y desarrollador del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Han surgido diversas concepciones del proceso enseñanza aprendizaje desarrollador que tiene un referente teórico metodológico común en la escuela histórico – cultural, sus posiciones generales respecto a las relaciones entre la enseñanza, el aprendizaje y el desarrollo son afines y responden a expectativas sociales y necesidades educativas comunes, entre otros aspectos. De estos fundamentos se deriva una serie de exigencias y principios psicopedagógicos de un proceso de enseñanza – aprendizaje desarrollador como la vía mediatizada esencial para la apropiación de conocimientos, habilidades, normas de relación emocional; de comportamiento y valores, legados por la humanidad en estrecho vínculo con el resto de las actividades docentes y extradocentes que realizan los alumnos.

La diversidad del aprendizaje escolar

Para lograr un aprendizaje desarrollador debemos tener en cuenta las diferencias individuales, es decir, aquellas condiciones de disparidad o diversidad que pueden obstaculizar o favorecer de manera significativa el logro de los objetivos.

La diversidad educativa en nuestras aulas se expresan a través de : La diversidad física y natural, socioeconómica y cultural; y la diversidad psicológica (cognitiva, afectiva, motivacional y psicosocial) de nuestros alumnos. Se reconoce que nuestros alumnos son tan diferentes, tenemos la necesidad de crear e instrumentar opciones que les permitan aprender

desarrolladoramente, tomando en cuenta sus diferencias, con vista a desarrollar al máximo ese potencial individual que cada cual posee.

En resumen, un enfoque integrador y desarrollador de las diferencias individuales en la escuela debe ser al mismo tiempo un enfoque muy interactivo, que parte del reconocimiento de la diversidad individual, cultural y social de los alumnos.

Proceso de enseñanza aprendizaje. Sus componentes.

En el proceso de enseñanza aprendizaje intervienen componentes personalizados que son los alumnos, el grupo y el docente.

Estudiante: Ellos aportan sus conocimientos y experiencias propias. Sus intereses y motivaciones, así como sus cualidades y rasgos peculiares existentes a lo largo de su historia individual anterior obtenidos en ambientes socioculturales y educativos.

Sus aprendizajes resultarán potenciados en dependencia de una compleja red de factores, experiencias y potencialidades, su necesidad y disposición de aprender i la influencia del medio más cercano (escuela, familia, comunidad).

El grupo: Es un órgano vivo con identidad propia, generan normas, funciones, metas y objetivos comunes. Desde una perspectiva desarrolladora del proceso de enseñanza-aprendizaje, el grupo constituye el espacio donde se producen intermediaciones que favorecen la formación de cualidades y valores de la personalidad de los educandos. El grupo ofrece las condiciones idóneas para aprender a convivir y aprender a ser y constituye una herramienta idónea para atender a la diversidad.

Los docentes: Tienen el encargo social de establecer la mediación entre la cultura y los alumnos con el objetivo de potenciar la apropiación de contenidos seleccionados atendiendo los intereses de la sociedad y desarrollar su personalidad en correspondencia con el modelo de ciudadano que se aspire en cada momento histórico concreto.

En los momentos actuales los docentes tienen las funciones siguientes: docente-metodológica, orientadora e investigadora y de superación:

La función más general e integradora es garantizar las condiciones y tareas necesarias para propiciar el tránsito gradual desde niveles inferiores de desarrollo hacia niveles superiores.

En este proceso también intervienen los componentes no personalizados que son: los objetivos, los contenidos, los métodos y la evaluación, se realiza una breve caracterización de cada una de ellos.

Los objetivos: Se elaboran en función del estudiante, en término aprendizaje multidimensionales, han de estar concebidos explícitamente como una aspiración e intencionalidad desarrolladora, centrados tanto en la formación de conocimientos, hábitos, habilidades, estrategias para conocer, para aprender y pone autorregular el aprendizaje así como la formación de sentimientos, cualidades, actitudes y valores.

Los contenidos: La educación desarrolladora requiere de una selección y estructuración de los contenidos de enseñanza-aprendizaje deben tenerse en cuenta no solo los criterios multidimensionales relevancia sociocultural, lógico-científica y práctica de estos, sino además su relevancia evolutiva y afectivo-personal.

Constituyen contenidos del proceso de enseñanza-aprendizaje los hechos, conductas, conceptos, reglas, principios, hábitos, habilidades, procedimientos, estrategias, capacidades, normas, valores.

La evaluación: Es un proceso concebido, planificado, organizado y ejecutado. Se evalúa el nivel de desarrollo alcanzado por el estudiante en la apropiación de los contenidos, el desempeño de todos los protagonistas, el diseño del proceso en sus diferentes niveles, los métodos de enseñanza-aprendizaje y el propio componente evaluativo, la evaluación debe contribuir a un diagnóstico dinámico e integral de los alumnos. Debe poseer un verdadero carácter orientador y programático, ser individualizado y generar oportunidades y situaciones donde se ponga de manifiesto las verdaderas potencialidades de los alumnos.

El diagnóstico: Con el objetivo de potenciar el desarrollo del estudiante a partir de la prevención de sus problemas se hace necesario para la práctica pedagógica la orientación y el diagnóstico en la enseñanza. Teniendo en cuenta que la orientación es la relación de ayuda que establece el profesor con el estudiante para poder cumplir su función social quedando definido de que el sujeto necesita ayuda para que cree en el plano personal en su contexto educativo y pueda enfrentar problemas a tener decisiones propias a su edad y estimule el logro de los objetivos educativos, para esto se hace necesario que

el profesor conozca sus alumnos, además debe considerar las diferencias de sus alumnos y tenga presente que en todo grupo humano se manifiesta la diversidad pueda asumir lo que hoy se llama la pedagogía de la diversidad. El profesor no debe sobreproteger a sus alumnos ni dejarlos solos, ni ignorarlos, debe encaminarlo a que sepa aprender, crecer y que pueda saber de forma desarrolladora sus problemas y que cada decisión y aclaración de él conlleve al desarrollo de sus motivos, sentimientos y valores positivos y que siempre sienta la necesidad de aprender cada vez más donde se reconozca socialmente y pueda llegar a la realización personal.

El profesor al cumplir su función orientadora lo hace a través de su comunicación, su ejemplo, su persuasión se convierte en alguno importante para el estudiante ya que así es capaz de estimular la independencia y capacidad en ellos para ello debe incluir acciones grupales e individuales.

En la relación de ayuda de cualquier acción orientadora hay que partir de la definición de Vigotskiana que plantea que la educación conduce el desarrollo operando en la zona de desarrollo próximo del sujeto a través de un vínculo desarrollador con él.

La orientación en la escuela es un proceso que se puede programar y dirigir, pero solo se realiza a través de la comunicación con el estudiante y estimulando su autodeterminación, protagonismo y responsabilidad con sus decisiones y conductas.

El maestro dentro de su función profesional asume las funciones básicas en su desempeño ellas son: la docente metodológica, la investigativa y la orientadora con ellos puede cumplir sus tareas básicas de instruir y educar.

El maestro cumple su función orientadora cuando realiza actividades que contribuyen a desarrollar el autoconocimiento y el crecimiento personal del estudiante mediante el diagnóstico y la intervención psicopedagógica con el objetivo de lograr la formación integral del mismo.

La orientación se planifica teniendo en cuenta su objetivo y su expresión subjetiva y grupal en un tiempo relativamente largo (un curso).

Aunque se planifique no puede ser un proceso rígido debe ser construido en un quehacer cotidiano constantemente reducido, cuestionado y reconstruido a partir de un diagnóstico sistemático real.

El diagnóstico debe identificar las características en los alumnos, de su familia y de las comunidades con los que interactúan ya que reciben múltiples influencias, para ello debe aplicarse métodos científicos que nos permitan la verdadera dirección del proceso docente educativo.

El diagnóstico se caracteriza por ser una actividad científica, consciente e intencional para poder buscar explicaciones causales, identificar potencialidades y riesgos para poder ayudar al estudiante en un sentido ético tanto en lo individual como en lo grupal para que este sea integral se deben plantear los siguientes aspectos: Características de la personalidad y del grupo escolar.

Resultado del aprendizaje.

Característica de la familia.

Característica de la comunidad.

Para poder diagnosticar el aprendizaje se hace necesario aplicar pruebas de análisis por elementos del conocimiento lo que permitirá precisar los problemas de cada alumno y del grupo lo que facilita planificar acciones de respuestas y determinar las causas de la situación. También el empleo a partir de preguntas con respuestas alternativas y se puede diagnosticar mediante el nivel de desempeño cognitivo (indica el uso que puede hacer el estudiante del conocimiento. Según varios autores el estudiante en su desarrollo puede pasar por tres niveles de desempeño.

Niveles de aprendizaje:

En el primer nivel utiliza las operaciones y conceptos esenciales para reconocer, identificar, descubrir e interpreta, pero no aplica situaciones nuevas, cambiantes o problemática.

En el segundo nivel el alumno aplica las relaciones y habilidades, aprendidas en el 1er nivel a situaciones prácticas o problemas de la realidad donde la vía de solución es conocida.

En el tercer nivel el alumno resuelve problemas que las vías de solución no son consideradas para él y logra un desempeño productivo alto.

O sea el diagnóstico proporciona el resumen, la síntesis de las características de los alumnos del grupo en correspondencia con la edad.

Se hace necesario el pronóstico ya que el maestro puede prever el desarrollo futuro de sus alumnos y del grupo.

Los algoritmos deben enseñarse paso a paso, para que en cada momento el estudiante tenga que recordar pocas reglas, las aplique inmediatamente en ejercicios y problemas, y una vez dominadas pase a las siguientes.

Estas estrategias de enseñanza requieren explicaciones del profesor, para, a no ser que el estudiante tenga la oportunidad de completar la explicación con abundantes ejercicios prácticos, no llegara adquirirlas y dominarlas.

Algoritmo para resolver una ecuación:

Es la secuencia de pasos lógicos que conducen a las soluciones de la misma.

Ecuaciones: son aquellas igualdades que contienen al menos una variable, para resolverlas son necesarios procesos algorítmicos en dependencia del tipo que se presenta.

Ecuaciones exponenciales: Son aquellas igualdades en las que aparece la variable en el exponente de la potencia, para resolverla es necesario transformarla hasta obtener los valores de la variable.

Ecuaciones con radicales: son aquellas igualdades que tiene las variables bajo el signo radical, para resolver este tipo de ecuaciones es necesario transformarlas en otra en la que la variable no aparezca en el radicando.

Los procedimientos de solución de ecuaciones por reflexiones lógicas sobre el contenido son aplicable a todos los tipos de de ecuaciones que se estudian en la escuela. Esta forma de resolver ecuaciones e inecuaciones ofrece la posibilidad de fijar conocimientos sobre conceptos, teoremas y procedimientos sin necesitar para ello una estructuración metodológica detallada, aunque es necesario hacer consiente al estudiante de que al aplicar este procedimiento se hémela conocimientos ya estudiados.

Además, los primeros ejemplos pueden tratarse de modo diferente para lograr la comprensión del procedimiento.

- El profesor expone cómo trabajar en el pizarrón o apoyándose en otro medio (hoja de trabajo , retrotransferencia)
- Se elabora de forma conjunta.
- El alumno determina la vía de forma independiente.

Existen dos métodos fundamentales de resolución de ecuaciones exponenciales .

1. El método de reducción a una base común(el método mas utilizado)

Si ambos miembros de una ecuación se puede representar como potencia de base a , donde a es un número positivo, distinto de 1, de la igualdad de las potencias y las bases se deduce que los exponentes deben ser iguales. Igualando los exponentes obtendremos un tipo de ecuación generalmente conocido.

Ejemplo

Determina el valor de x si $7^x = 49$.

2. Método de logaritmación en ambos miembros de una ecuación (el menos utilizado).

Ejemplo $2 \cdot 3^x = 1.5^{x+1}$.

El algoritmo para resolver una ecuación con radicales es el siguiente.

- Racionalizar la ecuación: esto consiste en eliminar los radicales de la ecuación; para ello seguimos dos pasos.
 - a) Aislar el radical.
 - b) Elevar al cuadrado ambos miembros de la ecuación.
- Resolver la ecuación obtenida.
- Comprobar en la ecuación original las raíces obtenidas para desechar las que no la satisfacen (raíces extrañas).

Ejemplo (Poner 121 a)

1.3 Características de los alumnos de la Enseñanza Técnica Profesional.

Los profesores deben tener un profundo conocimiento de sus alumnos, es fundamental el conocimiento acerca de sus preferencias comunicativas de los temas que ocupen el centro de sus intereses y constituyen el objeto de las selecciones de los alumnos entre sí y con otras personas.

En la actualidad los temas más frecuentes entre los alumnos del nivel medio superior están relacionados con el amor, el tiempo libre y la recreación, los estudios y la proyección futura de estos.

Los alumnos en la edad juvenil consideran la elección de la profesión como una cuestión importante para el desenvolvimiento y las aspiraciones futuras. Esta selección se convierte en el centro psicológico de la situación social, del desarrollo del individuo, pues es un acto de autodeterminación que permite tomar una decisión y actuar en concordancia con algo lejano lo cual requiere cierto nivel de madurez.

El joven siente una fuerte necesidad de encontrar su lugar en la vida, las relaciones con sus compañeros, la aceptación y el bienestar emocional que logre obtener, le concede gran importancia a la opinión del grupo, el joven busca en esta comunicación con sus iguales, la solución personal, íntima, de amistad, con compañeros hacia los que siente confianza y a los que le une afinidad de intereses y criterios sobre diferentes aspectos. Por lo que surgen subgrupos de amigos y también sobre esta base selecciones amorosas con un carácter más estable que las surgidas en la adolescencia.

Se destaca también el valor de las relaciones en el grupo en virtud de determinadas cualidades de la personalidad como: exigencia, combatividad, sinceridad y justeza.

El estudiante necesita ayuda y comprensión, pero también busca autonomía, decisión propia y debe permitírsele que lo haga.

Sólo a partir de su toma de conciencia en relación con las dificultades existentes en el proceso docente – educativo y de su participación activa en la toma de decisiones es posible lograr las transformaciones que se aspiran en este nivel de enseñanza.

En todo este proceso el estudiante necesita una adecuada dirección. Corresponde a los adultos que los rodean ofrecer todo eso en forma conveniente para que influyan en su personalidad y con ello se logre la formación adecuada de las nuevas generaciones.

Al realizar un análisis de las indicaciones metodológicas generales de la asignatura Matemática se plantea:

Que los conocimientos, habilidades y formas de la actividad mental como los procedimientos lógicos, heurísticos se sistematizan a través de una planificación sistemática, variada y diferenciada de las tareas a los alumnos.

Es necesario que tengan una cabal comprensión de los conceptos, propiedades y relaciones que se estudian y dominen la base conceptual que subyace a los procesos algorítmicos y procedimientos de trabajo que emplean de modo de alejar todo formalismo en el proceso enseñanza – aprendizaje.

En los objetivos generales de la Matemática en el 1º año de la enseñanza politécnica están entre otras procesar datos sobre el desarrollo económico, político y social en Cuba y en otras regiones y sobre problemas científicos – ambientales para valorar la obra del socialismo, los males del capitalismo y las

consecuencias de políticas científicas y tecnológicas, utilizando recursos de la estadística descriptiva y conceptos, relaciones y procedimientos propios del trabajo con números reales, las ecuaciones y las funciones y la geometría plana.

Si no se logra el aseguramiento de los contenidos antecedentes no será posible lograr el cumplimiento del objetivo sobre el desarrollo de habilidades en la solución de ecuaciones exponenciales y con radicales.

Los alumnos deben tener conciencia en la necesidad de apropiarse de propiedades, reglas, relaciones y definiciones para que les facilite el enfrentamiento a ecuaciones nuevas del plan de estudio de la enseñanza técnico – profesional.

La edad juvenil comprende desde los 15 ó 16 hasta los 22 o 23 años aproximadamente. Su culminación está vinculada a la inserción del joven a la vida adulta y fundamentalmente a la actividad laboral, para la cual se ha preparado durante esta etapa.

A los jóvenes la sociedad le asigna una serie de deberes y derechos que debe enfrentar, derechos electorales, responsabilidad penal, incorporación a la defensa de la patria, incluso, puede iniciar su vida laboral. Todo esto hace que el joven se comporte con mucha mayor autonomía, madurez y responsabilidad.

En el aspecto cognitivo los procesos que lo comparen adquieren un matiz emocional, motivado por la necesidad de algunos conocimientos que sirvan de base a su formación profesional.

En los centros de educación media y superior las actividades políticas constituyen un factor importante para el desarrollo ideológico del joven; las relaciones familiares también se van reestructurando a medida que los padres valoran más el desarrollo alcanzado por sus hijos, basando las relaciones en el respeto mutuo.

La sociedad cubana ha prestado especial interés a la formación de la niñez y la juventud. Desde sus inicios, se han producido tres revoluciones en la educación con el fin de perfeccionar la formación de las presentes y futuras generaciones.

En la escuela cubana siempre ha estado presente el ideario martiano pues él dijo: que la educación comienza cuando se nace y no termina hasta la muerte

teniendo en cuenta el pensamiento: "El pueblo más feliz es el que tenga mejor educado a sus hijos"

La revolución cubana ha dado especial importancia a los cambios y transformaciones en la educación.

Las transformaciones de la Enseñanza Técnica Profesional en la tercera Revolución Educativa son:

Garantizar un PGI como educador de 25 a 30 alumnos.

Asumir los programas de estudio de preuniversitario durante el primer y segundo año en las asignaturas de ciencias y humanidades formando un bachiller técnico durante 4 años.

Utilizar las video clases, tele clases y software educativos de preuniversitarios.

Desarrollar el proceso de formación profesional a partir del tercer año mediante la inserción de los alumnos en las entidades laborales del territorio.

Atención a la retención escolar.

Atención a la estructura de la FEEM.

CAPÍTULO II: EL DESARROLLO DE HABILIDADES EN LA RESOLUCIÓN DE ECUACIONES CON RADICALES Y EXPONENCIALES.

Constatación inicial. Resultado.

Se comenzó el diagnóstico con el análisis de documentos tales como programas, orientaciones metodológicas, libros de textos en los cuales obtuvimos como resultado:

La resolución de ecuaciones aparece en la enseñanza desde los primeros grados las ecuaciones lineales, cuadráticas y fraccionarias son lineales directrices en las enseñanza secundaria básica.

Propiedades, definiciones y reglas necesarias para enfrentarse a las nuevas ecuaciones. También son contenidos que debe dominar el estudiante.

Limitaciones de libros de texto y orientaciones metodológicas son pobres en cuanto a sugerencias y a propuestas de ejercicios tipos para cada uno de los niveles de desempeño, no se ofrece la suficiente ejemplificación al docente.

En el grupo de Construcción Civil al realizar el diagnóstico los resultados obtenidos fueron:

- 16 alumnos que representa el 80% del total presentaron poco dominio en definiciones, propiedades y reglas necesarias.
- 15 alumnos que representa el 75% presentaron poco dominio en la resolución de ecuaciones lineales y cuadráticas.
- 8 alumnos que representan 40% del total manifestaron poco dominio en la identificación del tipo de ecuaciones así como de determinación del algoritmo para resolverla.

Al constatar los resultados obtenidos se considera que aunque la resolución de ecuaciones aparece en los libros de textos los alumnos no logran formarse una idea clara de cómo darle solución de forma coherente y estructural a las ecuaciones.

Se plantea la necesidad de aplicar mapas conceptuales para contribuir a organizar sus ideas, concatenándole los contenidos desde los antecedentes hasta llegar al algoritmo de solución de la ecuación en cuestión, es indispensable el aseguramiento del nivel de partida para que los alumnos ganen en seguridad al enfrentarse a las ecuaciones del plan de estudio.

Con la valoración de los resultados obtenidos en la prueba pedagógica se constató que en la pregunta 1 que responde al primer nivel de desempeño sobre identificar tipos de ecuaciones las primeras dificultades fueron:

Poco dominio de las definiciones para la identificación de ecuaciones exponenciales y con radicales lo que imposibilita la identificación de forma correcta de las mismas.

Total	Alto	Medio	Bajo
20	6	5	9
%	30	25	45

En la pregunta 2 que responde al segundo nivel de desempeño y contienen la determinación del conjunto solución de una ecuación con radicales las principales dificultades fueron:

Poco dominio para resolver dicha ecuación

Desarrollo de binomio

Resolver ecuaciones cuadráticas

Total	Alto	Medio	Bajo
20	4	5	11
%	20	25	55

En la pregunta 3 que también responde al segundo nivel de desempeño pero que contiene una ecuación exponencial se pudo apreciar las siguientes dificultades:

Poco dominio en las propiedades de la potenciación

Dificultades en encontrar la vía de solución de ecuaciones lineales

Total	Alto	Medio	Bajo
20	4	8	8
%	20	40	40

En la pregunta 4 que responde al tercer nivel de desempeño referida a la vinculación de funciones y las ecuaciones con radicales se comprobó que los alumnos después de sustituir las funciones no son capaces de identificar la

obtención de una ecuación y por tanto no se obtienen las soluciones que se requieren.

Total	Alto	Medio	Bajo
20	4	3	13
%	20	15	65

Finalmente al aplicar la prueba pedagógica inicial obtuvimos:

Total	Alto	Medio	Bajo
20	4	8	8
%	20	40	40

Posteriormente se entrevistaron un total de 8 profesores con más de 10 años de experiencia impartiendo la asignatura se obtuvo la información siguiente:

. En lo referido a los principales antecedentes que tiene los alumnos los 8 profesores de noveno grado que representa el 100% de los profesores entrevistados coinciden en que existe poco dominio por parte de los alumnos en contenidos tales como: Cálculo numérico y algebraico, definiciones, relación, reglas y propiedades; dificultades en las ecuaciones que se obtiene después de aplicados las transformaciones por tanto no están preparados para enfrentarse a las nuevas ecuaciones, es decir conocimientos necesarios para un mayor desempeño de los alumnos.

. En la pregunta 2 referida al desarrollo de habilidades de los alumnos 7 profesores que representan 87.5% del total de entrevistados plantean que los alumnos poseen un nivel de desarrollo bajo en las habilidades para la resolución de ecuaciones, refieren que los principales dificultades están centradas en el poco dominio a los contenidos antecedentes.

En lo referente a los errores más frecuentes los 6 profesores que representa 75% del total coinciden en señalar que son los siguientes: poco dominio de las definiciones, propiedades, reglas, cálculo numérico y algebraico, despeje de variable, descomposición factorial conocimientos para enfrentarse a las nuevas ecuaciones y los otros dos profesores se refieren a las dificultades en identificar el tipo de ecuación que se la presente, poco dominio del algoritmo de solución y poco interés por parte de algunos alumnos.

En la pregunta 4 referida a las vías de solución de las ecuaciones exponenciales y con radicales el 100% utiliza las vías de las orientaciones metodológicas y el libro de textos.

En la pregunta 5 sobre como evalué el grado de desarrollo de habilidades de sus alumnos en la resolución de ecuaciones: 2 profesores consideran que el 80% de sus alumnos se encuentran en grado alto el resto bajo y promedio de desarrollo, 2 profesores consideran que el 60% de sus alumnos promedios, el 15% alto y 25% bajo. Los 4 profesores restantes consideran que el 50% es de desarrollo bajo; los restantes son promedio.

Las principales sugerencias que plantean los profesores se refirieron a:

- dedicarles más horas clases a este contenido
- utilizar ejercicios variados
- utilizar ejercicios vinculados con la vida y la profesión

En la etapa inicial de esta investigación se pudo constatar que existen dificultades en el centro para cumplir con lo establecido en el modelo de Escuela Técnica Profesional Cubana, por lo que fue necesario la aplicación de variados instrumentos para adentrarnos en el problema científico que se investiga: **análisis de documentos**, entrevistas a los profesores (anexo 2), prueba pedagógica (anexo 3).

Dentro de los documentos revisados se encuentran: el Modelo de Escuela Técnica Profesional, plan de estudio, los programas y orientaciones metodológicas de la asignatura Matemática.

Este análisis corroboró que en el Modelo de Escuela Técnica Profesional se plantea con fuerza como **fin y objetivo** la obtención de un egresado que sea, dentro del proceso docente y en toda su actividad escolar y social, ACTIVO, REFLEXIVO, CRÍTICO E INDEPENDIENTE, siendo cada vez más protagónica su actuación. (CUBA-MINED. 2007:5).

Por otra parte en el plan de estudio y programas de la asignatura Matemática aparecen objetivos dirigidos a la resolución de ecuaciones, con énfasis en las exponenciales y con radicales, sin embargo en las orientaciones metodológicas no aparecen suficientes actividades dirigidas a este propósito. Además se verificó que no existe en el centro ningún documento o manual, que contenga actividades novedosas, a menos dirigidas a este fin, quedando esto un poco a la espontaneidad de los docentes.

Posteriormente con el propósito de constatar el nivel de conocimientos que presentan los alumnos en el tema objeto de investigación, así como el grado de motivación e identificación que tienen con el mismo se efectuó una **encuesta** a los 20 alumnos que cursan el segundo año en el IPI Andrés Berro Macías en el municipio Trinidad. Los resultados obtenidos se presentan a continuación:

- De los veinte alumnos solo cuatro muestran identificación con este contenido matemático, para un 20 % de efectividad, alegando que comprenden poco este contenido, producto a dudas y dificultades de cursos anteriores.
- Solo el 30 % de los encuestados, representado por seis alumnos, muestran interés por aprender el contenido objeto de estudio.
- Respecto a las principales actividades que se realizan en la escuela en función de trabajar esta temática, solo tres tienen un dominio alto acerca de las mismas para un 15%, cuatro tienen conocimiento medio para un 20 % y 13, es decir, el 65%, no las conocen. Por lo que se ubican en el nivel bajo.

Estos instrumentos aplicados durante la constatación inicial permitieron a la investigadora conocer las principales dificultades y causas existentes en la muestra seleccionada en cuanto no se manifiesta un correcto proceso de resolución de ecuaciones con radicales y exponenciales en la muestra seleccionada; por lo que se hizo imprescindible elaborar **mapas conceptuales** que contribuya a modificar tal situación.

A partir del diagnóstico realizado se plantea para dar solución al problema científico declarado aplicar mapas conceptuales.

2.2 Fundamentación de la propuesta de solución.

Características de los mapas conceptuales que a los efectos de la investigación se conceptualiza en la introducción del trabajo y que tiene las características siguientes:

- Implicación del estudiante.
- Significación del contenido y vinculación con la vida.
- Relación, integración y transferibilidad a nuevas situaciones y al contexto.

- Valor y utilidad de los contenidos y habilidades adquiridas.

Estos contienen los principales contenidos antecedentes así como el algoritmo para resolver ecuaciones exponenciales y con radicales y un sistema de ejercicios de diferentes niveles de desempeño.

El sistema didáctico se fundamenta en las leyes, principios, categorías y conceptos de la pedagogía como ciencia. Se fundamentará desde el punto de vista filosófico, sociológico, psicológico y pedagógico. Este se ha elaborado y adecuado a partir de los criterios expresados por el Dr. C Norberto Pelegrín Entenza, 1999 en su tesis de maestría.) y será adecuado y contextualizado a los fines de la investigación, se someterá a un grupo de expertos para su evaluación y será probado a través de un pre experimento pedagógico.

Mapa conceptual prof. Antonio Pérez de Parado Universidad de Matanzas:

Conductismo: estímulos dados a la mente humana que produce determinadas respuestas mediante el uso de técnicas y medios.

Es con PIAGET con guía se inicia un movimiento centrado en la idea de la existencia de esquemas conceptuales en los alumnos (Pérez Miranda. Royman pag 13. 1992) es en NOVAK en los finales de la década del 70 y primeros de la del 80, que se desarrolla una teoría constructiva. A esta idea planteada por Royman podríamos adicionar la teoría de Vigotsky que también se basa en procesos que implican la construcción del conocimiento.

Con el propósito de lograr cambios en el proceso de enseñanza – aprendizaje, que conllevan consigo a un cambio en la mentalidad de los alumnos, con la finalidad de que el estudiante aprende a aprender, se desarrollan nuevas técnicas y estrategias metodológicas en el proceso docente educativo, como es el caso de los mapas conceptuales.

Los mapas conceptuales constituyen un medio de carácter constructivo perfeccionado en los años 80 por Joseph D Novak a partir de la teoría de la asimilación del aprendizaje significativo de David Ausubet en la década del 80.

El constructivismo se ha convertido en teoría y práctica pedagógica en diferentes países con un enfoque epistemológico, dirigido al desarrollo intelectual y de la inteligencia que plantea la relación sujeto objeto en el proceso de aprendizaje.

Aspectos positivos del constructivismo es que busca una sistematización teórica, un acercamiento de la escuela con la vida, con la ciencia, que reconoce

el error como parte del proceso de aprendizaje y que supera al conductismo, pues ve al proceso interno, al interior del pensamiento humano y como limitantes que desde el punto de vista ideológico representa una posición científica que solo va dirigida a la formación intelectual, no considerando la formación de valores en el estudiante ni la labor educativa del maestro, valorándose el proceso de aprendizaje como algo individual, que no puede ser compartido.

El constructivismo como tendencia pedagógica plantea como principales postulados que:

El conocimiento se construye a partir de nuestra interacción con la realidad, que no es una copia de ella, ni algo que recibe del exterior. La construcción del conocimiento se logra a través de la acción no tiene necesariamente que ser física, puede ser una representación mental como la dada en una expresión matemática. construir el conocimiento significa integración a lo previo, a lo que ya conocido, experimentando un doble proceso, el de reestructuración del saber previo y el de conformar o condicionar el nuevo conocimiento a partir del conocimiento excelente. mediante el conocimiento adquirido es que el hombre puede interpretar u conducirse en el mundo que lo rodea, es lo que el sujeto conoce y sabe hacer, el saber no es almacenado como elementos aislados sino de forma organizada estableciéndose niveles de inclusividad y jerarquización, tal como es reflejado en el mapa conceptual.

Novak en su texto " Aprendiendo es aprender " define el mapa conceptual como un recurso esquemático para representar un conjunto de significados conceptuales, incluidos en una estructura de proporciones. (Pag 33, 1988)

Mareine, Marco A en su texto " Mapas Conceptuales "de 1987 pag 11 señala que deben ser entendidas como diagramas bidimensionales que procuran mostrar conceptos jerárquicamente organizadas.

Elene Maldonado y Hector Aluases prof. De la Universidad de Puerto bRico; en su artículo " Dynamic Evaluación Concept Mapping " en 1952 lo define como un diagrama que establece relaciones entre conceptos que reflejen la organización conceptual del informante.

Antonio Notania en su texto " Mapas Conceptuales, una técnica para aprender " en 1992 de la Universidad de Cordova, España plantea: el mapa conceptual

como un recurso o estrategia para representar relaciones significativas entre conceptos, en forma de proposiciones ordenadas jerárquicamente.

La autora de este trabajo define como diagrama que trata de orientar los conceptos, definiciones, propiedades de forma jerárquica para luego aplicar algoritmo de resolución de ecuaciones exponenciales y con radicales o conjunto de esquemáticos para representar un conjunto de proposiciones, reglas, propiedades jerárquicamente organizado.

Martha Cecilia Gutiérrez. Universidad de Marizales en Colombia en 1996 lo define como un recurso esquemático para representar un conjunto de significativos conceptuales incluidos en una estructura de proposiciones para evaluar la calidad del aprendizaje.

Hidalgo Guzmán en su texto " Constructivismo y aprendizaje escolar " señala que el mapa conceptual parece ser el modelo más conveniente por razones tales como:

La palabra mapa siempre se ha utilizado para representar de manera clara y precisa la localización de las señales naturales en el terreno.

Los mapas indican o sugieren el registro de lo no advertido (registro de lo conocido y guía para conjeturar nuevas existencias).

El mapa se va trazando con base en dos hallazgos y descubrimientos.

Desde el punto de vista intelectual la construcción se expresa como reflexión e indagación que nos permite entender el como y a partir de este el porque de los acontecimientos.

La actividad aprendizaje involucra un conjunto de acciones encaminadas al logro de un objetivo determinado, con un carácter productivo e integrador, que propicia la relación del hombre con la realidad, objetivos, interactuando con el objeto de forma consciente a fin de proporcionarle el enriquecimiento y transformación de los conocimientos, incrementando sus capacidades reales y señalando en mejores condiciones para recibir nuevos conocimientos.

Mediante el mapa conceptual se ofrece una representación explícita de los conceptos y de las relaciones que entre ellos posee una persona.

El análisis del mapa conceptual elaborado o su construcción colectiva permite ir guiando al estudiante en sus razonamientos, de forma tal que lleguen por deducción al conocimiento esencial y a sus relaciones, corrigiendo y ajustando sus construcciones, así como a través del análisis compartido llegar a

conclusiones que lo sitúen en un nivel superior de desarrollo, por el aprendizaje logrado, estando en posibilidades de afrontar y asimilar nuevos conocimientos, viéndose así el aprendizaje como actividad social y no como un proceso de realización individual.

Mediante el análisis colectivo el mapa conceptual se convierte en un medio que favorece las relaciones entre alumnos y entre estas y el docente, no permaneciendo solo en el plano cognitivo sino que también trasciende al plano afectivo.

A partir de estas consideraciones podemos definir al mapa conceptual como un recurso, técnica o estrategia que facilita el proceso el proceso de enseñanza aprendizaje de conceptos y de las relaciones entre ellas, proporcionando mediante la representación gráfica, el reflejo de la estructura conceptual y de los niveles de jerarquización e inclusividad que posee el estudiante sobre un contenido determinado o mediante su elaboración o análisis colectivo, la corrección o ajuste del aprendizaje logrado.

Consideramos esta definición más abarcadora que todas las anteriores, pues en ella se recogen otras posibilidades que se puede lograr a partir del trabajo a desarrollar con el mapa conceptual, valorándolo desde el punto de vista de la función informativa reguladora y efectiva que el mismo cumple en su elaboración y análisis colectivo, así como un medio de enseñanza en el proceso docente educativo.

Lo proponemos como un recurso para constituir un procedimiento para representar mediante un esquema un conjunto de significados conceptuales enlazados jerárquicamente que propician la organización mental de los conceptos y de sus relaciones, como técnica por constituir un modo razonado de representar organizadamente los conceptos por niveles de inclusividad y de jerarquización y como estrategia porque mediante el se puede desarrollar el proceso de enseñanza aprendizaje, lo que colabore en la construcción del conocimiento en los alumnos o en su corrección o ajuste.

La concepción del mapa conceptual de Novak, parte de lo planteado por Ausubal en su libro de 1968, donde señala " si tuviera que reducir toda la psicología educativa a un único principio enunciaría este el factor más importante que influye en el aprendizaje, es lo el alumno ya sabe, averiguase esto y enséñese en consecuencia."

Par Ausubal la significación, desde el punto de vista pedagógico se alcanza cuando existe referencia del conocimiento aprendido con otros ya conocidos y unidos con cierta solidez en la estructura cognitiva del individuo, señalando que para lograr el aprendizaje significativo, el material a estudiar debe ser también potencialmente significativo.

El aprendizaje significativo es la idea central de la teoría del Ausubal, que define como el proceso mediante el cual, en el plano mental del estudiante relaciones la nueva información con otra ya existente en su estructura cognitiva y que sea relevante para el material que se intenta aprender, siendo el aprendizaje más efectivo cuando los elementos más generales e inclusivos de un contenido dado, se representa en un primer nivel y a continuación se va diferenciando progresivamente en cuanto a detalles y especialidad estableciéndose determinados niveles jerárquicos y relaciones entre ellas, dando una concepción integradora del conocimiento.

Debemos ver el papel del alumno como sujeto y objeto del proceso de construcción del conocimiento, sujeto en el sentido de que a través de las interacciones con el profesor, otros alumnos y la sociedad construyen su conocimiento y objeto porque sufre la influencia del medio, del profesor y de los otros alumnos con los que interactúa, los que provocan el cambio y a su vez son modificados.

El mapa conceptual en su valoración colectiva permite establecer comparaciones, lograr generalizaciones, corregir y ajustar las estructuras del conocimiento representadas, en lo que respecta a niveles de jerarquización e inclusividad de los conceptos, relaciones entre ellas lo que sensibilice el aprendizaje, por lo que no podemos verlo solo como un recurso de trabajo individual, sino como una técnica a desarrollar en colectivo, lo que hace del proceso un hecho social en un momento histórico dado.

El mapa conceptual es una técnica de enseñanza que propicia el desarrollo del pensamiento lógico en los alumnos, la flexibilidad del intelecto, la abstracción de las diferentes particularidades y el paso de lo general a lo particular, a lo lógico, la comparación, la formulación de deducciones, la posibilidad de integración y vinculación de conceptos y la preparación del alumno para recibir un nuevo contenido.

En el proceso de enseñanza aprendizaje debe tenerse en cuenta que:

El mapa conceptual que se elabore no debe ser muy complejo y confuso, sino por el contrario debe representar una estructura conceptual simple y clara para el estudiante como debe ser la organización conceptual que el mismo construya, facilitándose así su aprendizaje.

De facilitarse el mapa conceptual ya construido se pueden inhibir las habilidades de los alumnos y no propiciar un correcto aprendizaje.

Si el mapa conceptual no tiene significado para el alumno, en correspondencia con el material tratado, puede tomarlo como algo más a ser memorizado y no cumple su objetivo.

El sistema didáctico a través de un mapa conceptual consiste en una interrelación entre objetivos y contenidos jerárquicamente ordenados sobre la resolución de ecuaciones exponenciales y con radicales.

El mapa conceptual se construye teniendo en cuenta los conocimientos necesarios para enfrentarse a la resolución de estas nuevas ecuaciones.

Se constatan los contenidos que pueden ser utilizados como antecedentes pues han sido adquiridos en los diferentes niveles de enseñanza y la necesidad de su uso en el nuevo contenido.

El mapa conceptual puede darse previamente elaborado o mediante una elaboración conjunta con los alumnos donde existe una participación activa de las mismas, esto contribuye a despertar el interés por el conocimiento sobre ecuaciones, es importante la participación del maestro como motor orientador y para darle la organización jerárquica a los contenidos imprescindibles para obtener un resultado significativo del proceso de enseñanza aprendizaje.

Cuando el mapa conceptual se da previamente elaborado es de forma general con todos los componentes necesarios para una unidad temática determinada como el que presentamos en este trabajo.

Algunos de los componentes solo son enumerados para que los alumnos vean la necesidad de indagar determinadas relaciones, definiciones y propiedades si no la dominan, las cuales aparecen en los planes de estudio.

La elaboración conjunta alumno – profesor se realiza utilizando ejemplos de ecuaciones y se va elaborando mediante un sistema de preguntas ordenadas y coherentes hasta obtener el resultado deseado.

El sustento filosófico de la educación cubana es la filosofía dialéctico-materialista, conjugada creadoramente con el ideario martiano, por lo que se supera así la

concepción del marxismo-leninismo como una metodología general de la pedagogía, como filosofía en general (García Batista, 2004:47).

La filosofía de la educación es una de las más importantes tradiciones del pensamiento cubano. Esta propicia el tratamiento acerca de la educabilidad del hombre, la educación como categoría más general y el por qué y el para qué se educa al hombre (G.García Batista, 2004:4).

La filosofía de la educación cubana se comprende como un proyecto social cuya finalidad es la prosperidad, la integración, la independencia, el desarrollo humano sostenible y la preservación de la identidad cultural. Todo ello encaminado a defender las conquistas del socialismo y perfeccionar nuestra sociedad.

Desde el punto de vista sociológico el objetivo general de la educación se resume como el proceso de socialización del individuo: apropiación de los contenidos válidos y su objetivación (materialización), expresados en formas de conductas aceptables por la sociedad. Paralelamente se realiza la individualización, proceso de carácter personal, creativo, en el que cada cual percibe la realidad de manera muy práctica como ente social activo. De esta forma los individuos se convierten en personalidades que establecen por medio de sus actividades y de la comunicación relaciones históricas concretas, entre si y con los objetos de la cultura. (A. Blanco Pérez, 2000: 304).

En este trabajo en consonancia con el fundamento filosófico que se esgrime se opta por una psicología histórico-cultural de esencia humanista basada en el materialismo dialéctico y particularmente en los postulados de Vigotsky y sus seguidores. Las acciones estratégicas se proyectan desde las relaciones entre la actividad y la comunicación, la vinculación de lo cognitivo y lo comportamental, la concepción del trabajo desde la zona de desarrollo próximo destacando el aprovechamiento de las potencialidades y se hace énfasis en la premisa que concibe la enseñanza como vía del desarrollo, ideas educativas que constituyen las raíces más sólidas históricamente construidas y que permiten ponerse a la altura de la ciencia psicológica contemporánea.

El fundamento pedagógico de la Estrategia Metodológica se basa en los antecedentes de la teoría cubana sobre la educación y en las experiencias de los pedagogos de las diferentes épocas de la historia que constituyen un legado muy valioso en la concepción educativa de nuestros días.

La estrategia metodológica también se caracteriza por una serie de requerimientos generales que responden a las exigencias actuales del proceso pedagógico para la educación en valores:

- Enfoque de sistema, como un predominio de las relaciones de coordinación desde la escuela, un acertado funcionamiento de los órganos técnicos y de dirección y el respeto a las relaciones de subordinación y dependencia que deben establecerse para solucionar las posibles contradicciones que se pueden presentar en su concepción e implementación.
- Carácter interactivo, expresado en la realización de actividades conjuntas y el establecimiento de relaciones armónicas y creativas concebidas por la escuela, la familia de los escolares y otros agentes de la comunidad.
- La interacción colaborativa, se analiza no solo por el hacer, sino en el logro de un proceso dialógico de comunicación, propiciando espacios de reflexión, intercambio y toma de decisiones que conduzcan al desarrollo de las relaciones entre la escuela y la familia.
- La propuesta estratégica que se presenta tiene un carácter dinámico, pues las características del proceso pedagógico, así lo exige, las acciones y actividades requieren de un papel activo del docente, en el vínculo con el contexto social donde está ubicada la escuela y la familia de los alumnos.
- Es potencialmente flexible y modificable.
- Es un instrumento para la realización de acciones individuales y colectivas.
- Está encaminada a transformar el estado real y lograr el estado deseado.
- Forma parte de la estrategia de trabajo metodológico de la escuela.
- Consta en su base con actividades digitalizadas (ver anexo 1) que contiene una carta a los usuarios, actividades de preparación a los maestros para la educación del valor responsabilidad, y otras que pueden realizar los alumnos, con el propósito de educar este valor. Cada actividad consta de un título, un objetivo y la actividad como tal, con el propósito declarado.

Para lograr los resultados finales, se procedió primero a la aplicación de la fase experimental, en la misma se crearon las condiciones necesarias para desarrollar las etapas que componen los mapas conceptuales para facilitar el cambio entre el estado inicial y final, dando cumplimiento al objetivo general planteando en la misma: Aplicar mapas conceptuales para contribuir al desarrollo de habilidades en la resolución de ecuaciones con radicales y exponenciales en los alumnos de la escuela Andrés Berros Macías en Trinidad

2.3 Propuesta de solución. Descripción.

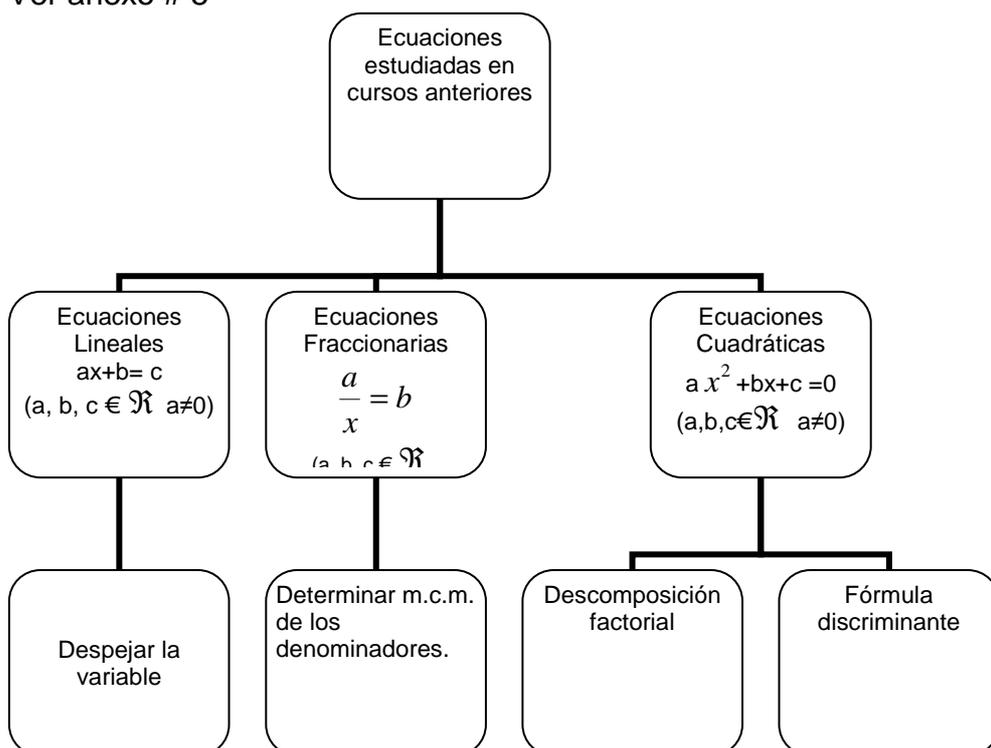
Mapa Conceptual # 1

Título: Recordando ecuaciones estudiadas en cursos anteriores.

Objetivo: Ejercitar contenidos precedentes a través del uso de los mapas conceptuales.

Actividad:

Ver anexo # 5



Desarrollo

1 Elaboración conjunta

2 La profesora apoyándose en posconocimientos de los alumnos sobre las ecuaciones estudiadas construye el mapa conceptual

3 Los alumnos responden las preguntas de forma organizada

4 La evaluación se realizara según la participación de los alumnos y teniendo en cuenta el criterio del grupo

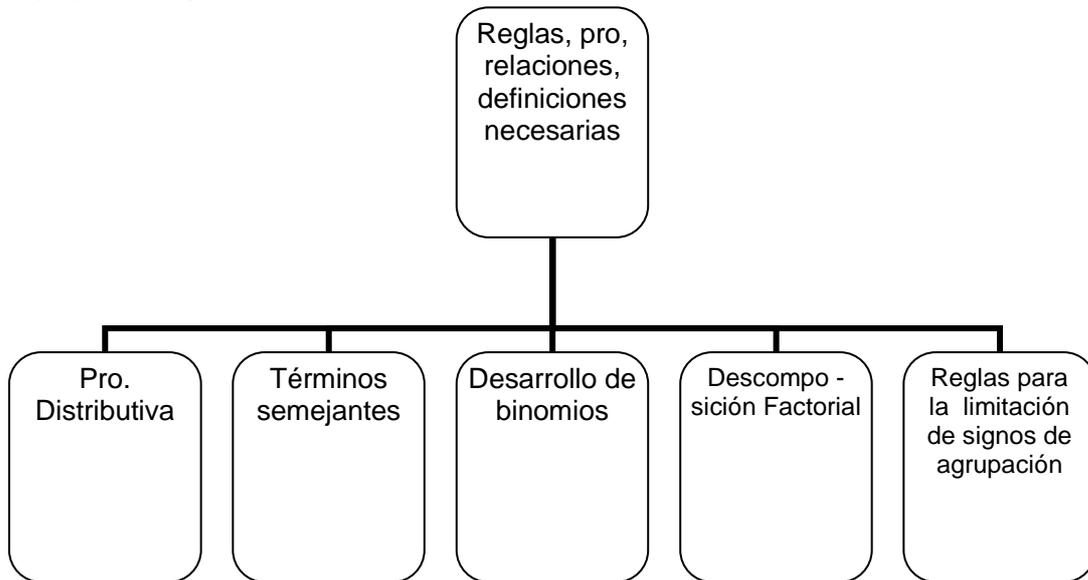
Mapa Conceptual # 2

Título: Recordando propiedades estudiadas

Objetivo: Ejercitar contenidos precedentes a través del uso de los mapas conceptuales.

Actividad:

Ver anexo #6



Desarrollo

1 Elaboración conjunta

2 La profesora apoyándose en posconocimientos de los alumnos sobre las propiedades estudiadas construye el mapa conceptual

3 Los alumnos responden las preguntas de forma organizada

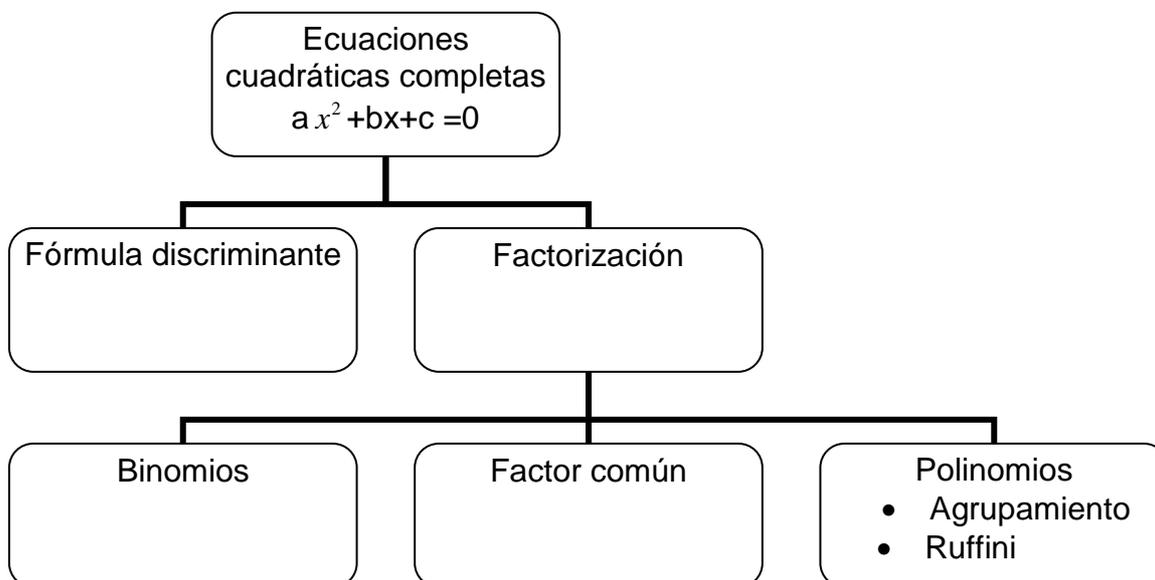
4 La evaluación se realizara según la participación de los alumnos y teniendo en cuenta el criterio del grupo

Mapa Conceptual # 3

Título: Recordando mis conocimientos sobre las ecuaciones cuadráticas

Objetivo: Ejercitar contenidos precedentes a través del uso de los mapas conceptuales.

Actividad:



Desarrollo

1 Elaboración conjunta

2 La profesora apoyándose en posconocimientos de los alumnos sobre las ecuaciones de segundo grado estudiadas construye el mapa conceptual

3 Los alumnos responden las preguntas de forma organizada

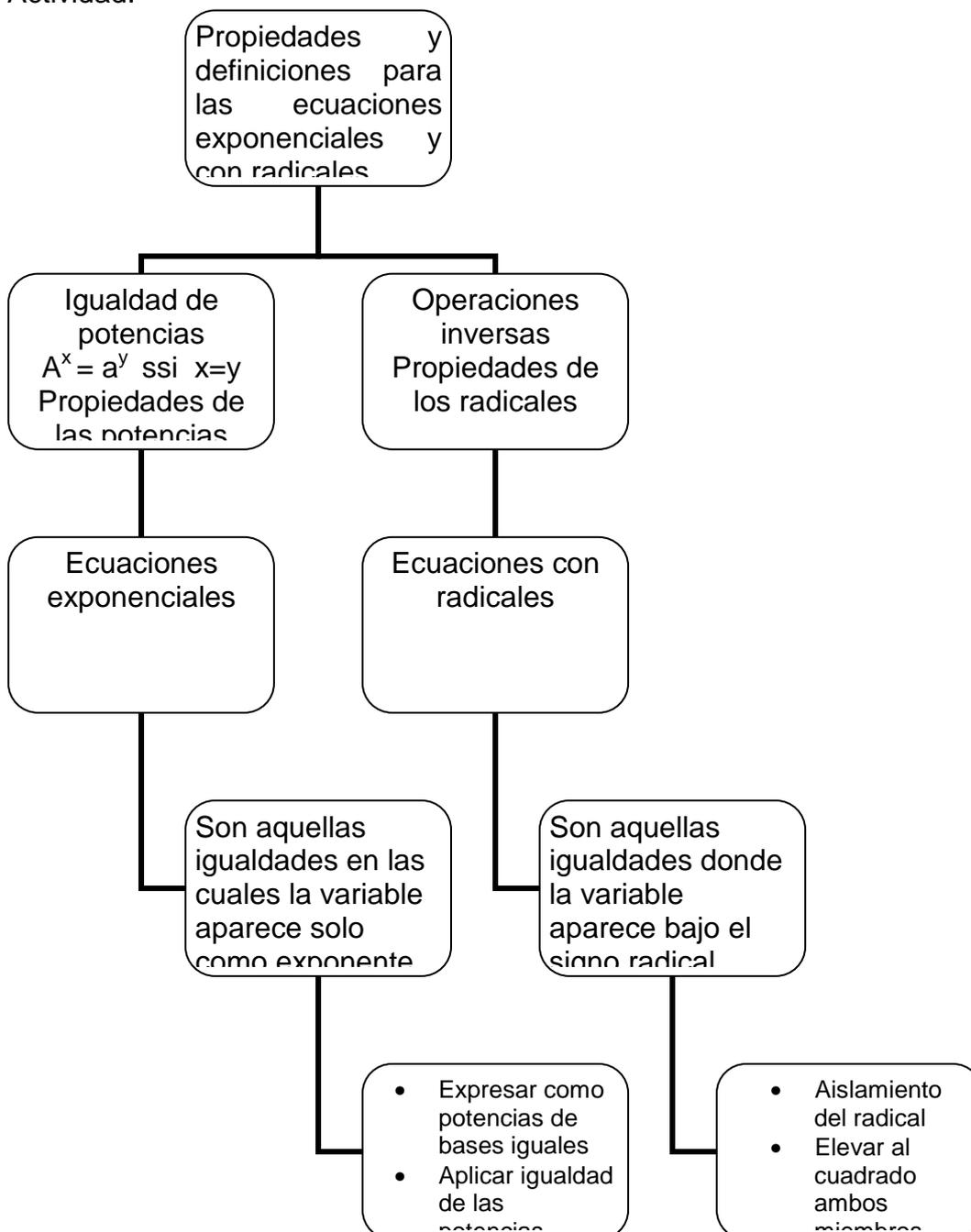
4 La evaluación se realizara según la participación de los alumnos y teniendo en cuenta el criterio del grupo

Mapa Conceptual # 4

Título: Herramientas necesarias para resolver ecuaciones radicales y exponenciales

Objetivo: Ejercitar contenidos precedentes a través del uso de los mapas conceptuales.

Actividad:



Desarrollo

1 Metodo Elaboración conjunta

2 La profesora apoyándose en posconocimientos de los alumnos sobre las ecuaciones con radicales y exponenciales estudiadas construye el mapa conceptual

- 3 Los alumnos responden las preguntas de forma organizada
 4 La evaluación se realizara según la participación de los alumnos y teniendo en cuenta el criterio del grupo

Mapa Conceptual # 5

Titulo:

Objetivo:

Resolver ecuaciones exponenciales por reflexiones lógicas y apoyándose en mapas conceptuales.

Si $A = (3^x)^{x+3}$ $B = 81$

- a) Determina los valores de XERI que cumple $A=B$
 b) Elabore un mapa conceptual con el algoritmo de solución.

$A=B$
 $(3^x)^{x+3} = 81$

$3^{x^2+3x} = 81$

$3^{x^2+3x} = 3^4$

$X^2 + 3x = 4$

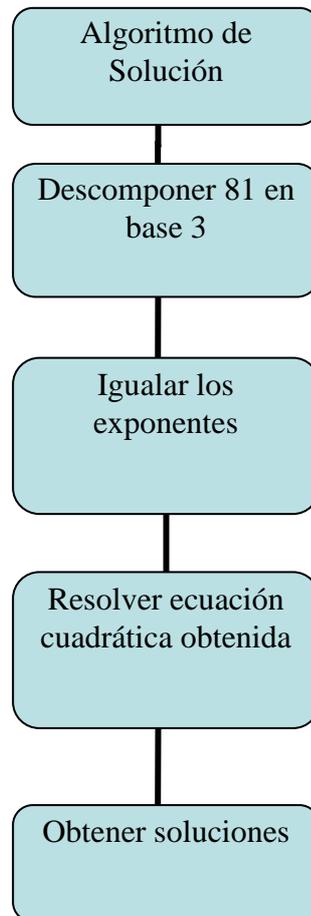
$X^2 + 3x - 4 = 0$

$(x+4)(x-1) = 0$

$X = -4 \quad x = 1$

Desarrollo

- 1 Elaboración conjunta
- 2 La profesora formara dos equipos , el primero se encargara de resolver la ecuación , el segundo construye el mapa conceptual
- 3 Se confrontaran cada uno de los resultados
- 4 La evaluación se realizara según la participación de los alumnos y teniendo en cuenta el criterio del grupo



Mapa Conceptual # 6

Título: Resolviendo ecuaciones combinadas radical exponencial

Objetivo: Resolver ecuaciones con radicales por reflexiones lógicas y apoyándose en mapas conceptuales

Pedro y María conversan sobre la solución de la ecuación $\sqrt{4^{x-2}} = 2$. Pedro plantea que la solución es 3 pero María dice que es el opuesto. Corrobore cual de los dos está en lo cierto construyendo un mapa conceptual.

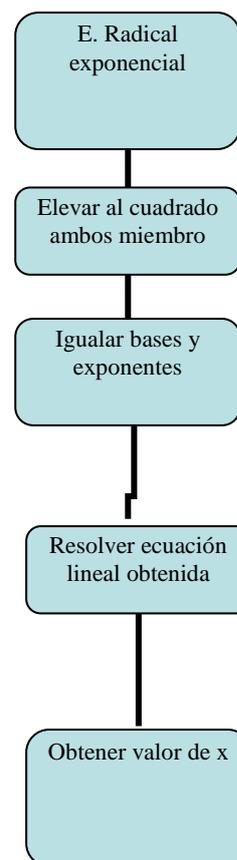
$$\sqrt{4^{x-2}} = 2.$$

$$(\sqrt{4^{x-2}})^2 = 2^2$$

$$4^{x-2} = 4$$

$$x - 2 = 1$$

$$x = 3$$



Desarrollo

1 Elaboración conjunta

2 La profesora formara dos equipos ,

3 El primero se encargara de resolver la ecuación , el segundo construye el mapa conceptual

4 Se confrontaran cada uno de los resultados

5 La evaluación se realizara según la participación de los alumnos y teniendo en cuenta el criterio del grupo

Mapa Conceptual # 7

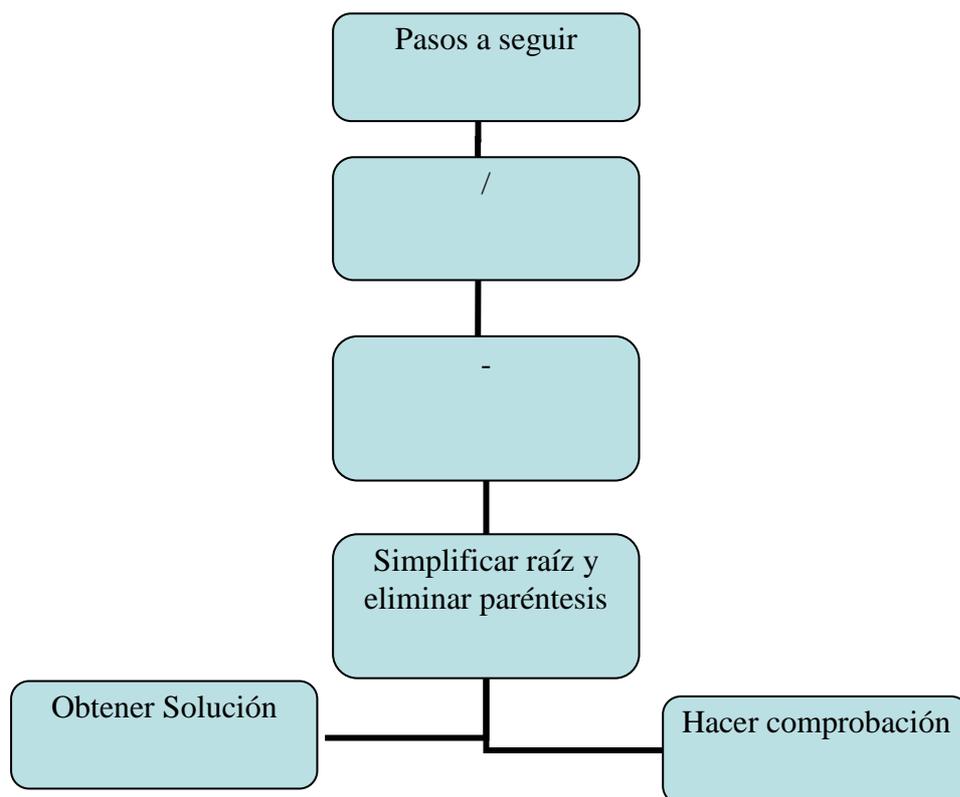
Título: : Resolviendo ecuación radical

Objetivo: Resolver ecuaciones con radicales por reflexiones lógicas y apoyándose en mapas conceptuales

Al resolver la ecuación $x + \sqrt{x - 2} = 2$ obtenemos la solución

a) $x = -2$ b) $x = 3$ c) $x = 2$ d) $x = -3$

Completa el siguiente mapa conceptual con los pasos a seguir para su solución.



Desarrollo

1 Método Elaboración conjunta

2 La profesora formara dos equipos ,

el primero se encargara de resolverla ecuación , el segundo completa el mapa conceptual

3 Se confrontaran cada uno de los resultados

4 La evaluación se realizara según la participación de los alumnos y teniendo

Mapa Conceptual # 8

Título: Resolviendo una ecuación radical

Objetivo: Describir los pasos lógicos a seguir en la solución de una ecuación con radicales apoyándose en un mapa conceptual

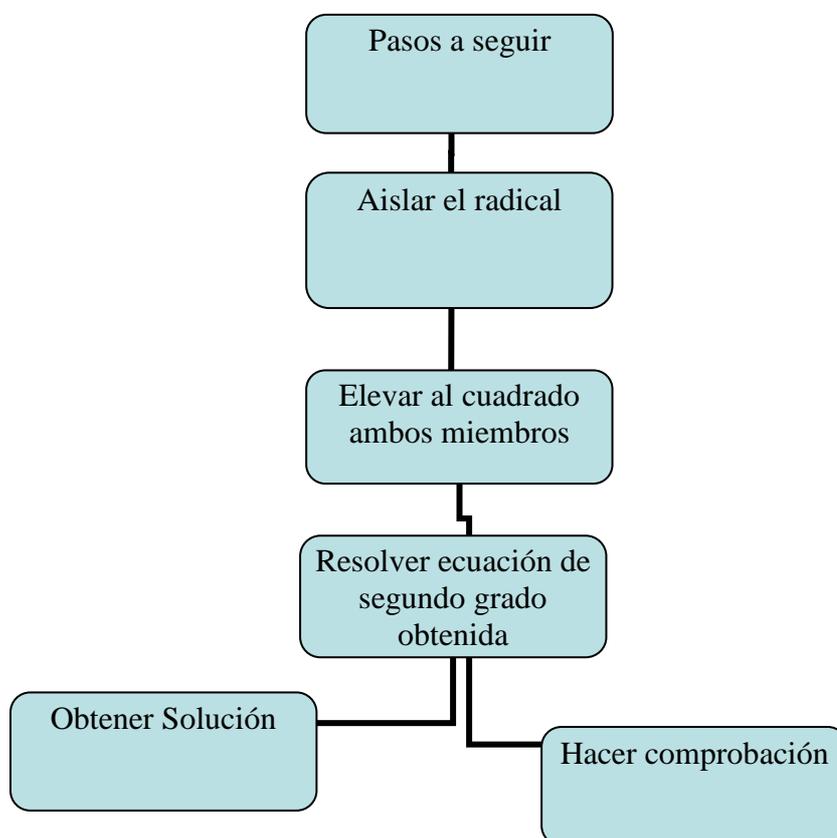
Actividad.

Ilustra el procedimiento de solución de la siguiente ecuación a través del mapa conceptual.

$$\begin{aligned}
 \text{a) } \sqrt{4x-3} &= 0 \\
 \sqrt{4x-3} &= x \\
 (\sqrt{4x-3})^2 &= x^2 \\
 4x - 3 &= x^2 \\
 x^2 - 4x + 3 &= 0 \\
 (x-3)(x-1) &= 0 \\
 x=3 \quad x=1
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{MI} &= \sqrt{4*3-3} - 3 = \sqrt{12-3} - 3 = 3-3=0 \\
 \text{MD} &= 0 \quad \text{MD}=\text{MI}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 x_2 &= 1 \\
 \text{MI} &= \sqrt{4*1-3} = \sqrt{4*3} = 1-1 = 0 \\
 \text{MD} &= 1 \quad \text{MD}=\text{MI} \quad \text{S: } \{1;3\}
 \end{aligned}$$



Desarrollo

1 Metodo Elaboración conjunta

2 La profesora apoyándose en posconocimientos de los alumnos sobre las ecuaciones con radicales y exponenciales estudiadas construye el mapa conceptual

3 Los alumnos responden las preguntas de forma organizada

4 La evaluación se realizara según la participación de los alumnos y teniendo

Mapa Conceptual # 9

Título: Resolviendo ecuaciones

Objetivo Resolver ecuaciones con radicales, exponenciales y combinada aplicando el procedimiento de solución

Enlace la ecuación con la solución que le corresponde. Construye un mapa conceptual que contenga el procedimiento para obtener la solución de la 2^{da} ecuación.

a) $2^{x+3} = 2^6$ ___ x= 1

b) $4^{x+2} = 64$ ___ x= -4

c) $2^x = \frac{1}{16}$ ___ x= 2

d) $\sqrt[3]{4^x} = 16$ ___ x= 3

___ x= 6

Desarrollo

1 Metodo Elaboración conjunta

2 La profesora apoyándose en posconocimientos de los alumnos sobre las ecuaciones con radicales y exponenciales estudiadas construye el mapa conceptual

3 Los alumnos responden las preguntas de forma organizada

4 La evaluación se realizara según la participación de los alumnos y teniendo

Mapa Conceptual # 10

Título: Resolviendo una ecuación exponencial

Objetivo Resolver ecuaciones con ,exponenciales aplicando el procedimiento de solución apoyándose en un mapa conceptual dado

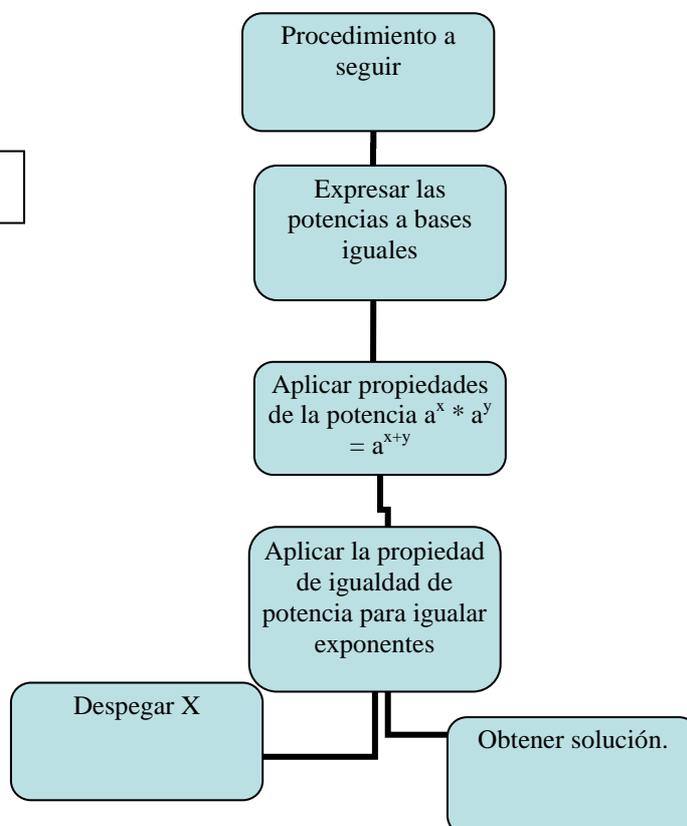
Complete los espacios en blanco para llegar a obtener la solución de la ecuación.

$$3^x \left(\frac{1}{3}\right)^{x-3} = \left(\frac{1}{27}\right)^x$$

$$3^x * 3^{\boxed{}} = 3^{\boxed{}}$$

$$\boxed{} = 3^{\boxed{}}$$

$$X = \boxed{}$$



- 1 Método Elaboración conjunta
- 2 La profesora orientará la solución de la ecuación exponencial apoyándose en un mapa conceptual dado
- 3 Los alumnos responden las preguntas de forma organizada
- 4 La evaluación se realizara según la participación de los alumnos y teniendo

2.4. Fase experimental y constatación final.

Después de haber realizado los Mapa Conceptuales se pudo constatar:

Mapa Conceptual 1: como se puede apreciar solo 5 alumnos alcanzan nivel alto, 6 alcanzan nivel medio y 9 estaban en nivel bajo lo que significa no son capaces de identificar el tipo de ecuación.

Mapa Conceptual 2: Se mantienen 5 alumnos en nivel alto, 7 en nivel medio y 8 en nivel bajo puede apropiarse que un estudiante del nivel bajo cumple al menos los dos primeros indicadores por lo que pasa al nivel medio.

Mapa Conceptual 3: se logran 6 alumnos en nivel alto significa haber cumplido los tres primeros indicadores, 8 en nivel medio y 7 nivel bajo significa que no son capaces de identificar las ecuaciones.

Mapa Conceptual 4: 6 alumnos alcanzan nivel alto, 8 nivel medio significa haber cumplido los dos primeros indicadores y 7 nivel bajo.

Mapa Conceptual 5: se mantiene 6 alumnos de nivel alto; logramos 9 nivel medio y quedan 6 nivel bajo pues no cumplen los indicadores propuestos.

Mapa Conceptual 6: 7 alcanzan nivel alto, 9 nivel medio y quedan 4 nivel bajo.

Mapa Conceptual 7: se mantienen 7 en nivel alto, 9 nivel medio y 4 en nivel bajo.

Mapa Conceptual 8: Solo 7 alcanzan el nivel alto, 10 nivel medio lo que representa un avance por ser capaces de cumplir los dos primeros indicadores y quedan 3 nivel bajo.

Mapa Conceptual 9: logran cumplir al menos tres indicadores 8 alumnos por lo que alcanzan el nivel alto, nivel medio 10 alumnos y quedan 2 nivel bajo.

Mapa Conceptual 10: se mantienen 8 alumnos nivel alto, 10 nivel medio y 2 nivel bajo.

Después de aplicar los mapas conceptuales se aplicó una prueba pedagógica final (Anexo 4), a la muestra seleccionada, los resultados obtenidos fueron:

- 16 alumnos que representa el 80% del total presentaron poco dominio en definiciones, propiedades y reglas necesarias.
- 15 alumnos que representa el 75% presentaron poco dominio en la resolución de ecuaciones lineales y cuadráticas.
- 8 alumnos que representan 40% del total manifestaron poco dominio en la identificación del tipo de ecuaciones así como de determinación del algoritmo para resolverla.

Al constatar los resultados obtenidos se considera que aunque la resolución de ecuaciones aparece en los libros de textos los alumnos no logran formarse una idea clara de cómo darle solución de forma coherente y estructural a las ecuaciones.

Se plantea la necesidad de aplicar mapas conceptuales para contribuir a organizar sus ideas, concatenándole los contenidos desde los antecedentes hasta llegar al algoritmo de solución de la ecuación en cuestión, es

indispensable el aseguramiento del nivel de partida para que los alumnos ganen en seguridad al enfrentarse a las ecuaciones del plan de estudio.

Con la valoración de los resultados obtenidos en la prueba pedagógica se constató que en la pregunta 1 que responde al primer nivel de desempeño sobre identificar tipos de ecuaciones las primeras dificultades fueron:

Poco dominio de las definiciones para la identificación de ecuaciones exponenciales y con radicales lo que imposibilita la identificación de forma correcta de las mismas .

Total	Alto	Medio	Bajo
20	6	5	9
%	30	25	45

En la pregunta 2 que responde al segundo nivel de desempeño y contienen la determinación del conjunto solución de una ecuación con radicales las principales dificultades fueron:

Poco dominio para resolver dicha ecuación

Desarrollo de binomio

Resolver ecuaciones cuadráticas

Total	Alto	Medio	Bajo
20	6	10	4
%	30	50	20

En la pregunta 3 que también responde al segundo nivel de desempeño pero que contiene una ecuación exponencial se pudo apreciar las siguientes dificultades:

Poco dominio en las propiedades de la potenciación

Dificultades en encontrar la vía de solución de ecuaciones lineales

Total	Alto	Medio	Bajo
20	6	8	6
%	30	40	30

En la pregunta 4 que responde al tercer nivel de desempeño referida a la vinculación de funciones y las ecuaciones con radicales se comprobó que los

alumnos después de sustituir las funciones no son capaces de identificar la obtención de una ecuación y por tanto no se obtienen las soluciones que se requieren.

Total	Alto	Medio	Bajo
20	6	9	5
%	30	45	25

Finalmente al aplicar la prueba pedagógica final se pudo constatar lo siguiente:

Total	Alto	Medio	Bajo
20	6	9	5
%	30	45	25

Posteriormente se entrevistaron un total de 8 profesores con más de 10 años de experiencia impartiendo la asignatura se obtuvo la información siguiente:

. En lo referido a los principales antecedentes que tiene los alumnos los 8 profesores de noveno grado que representa el 100% de los profesores entrevistados coinciden en que existe poco dominio por parte de los alumnos en contenidos tales como: Cálculo numérico y algebraico, definiciones, relación, reglas y propiedades; dificultades en las ecuaciones que se obtiene después de aplicados las transformaciones por tanto no están preparados para enfrentarse a las nuevas ecuaciones, es decir conocimientos necesarios para un mayor desempeño de los alumnos.

. En la pregunta 2 referida al desarrollo de habilidades de los alumnos 7 profesores que representan 87.5% del total de entrevistados plantean que los alumnos poseen un nivel de desarrollo bajo en las habilidades para la resolución de ecuaciones, refieren que los principales dificultades están centradas en el poco dominio a los contenidos antecedentes.

En lo referente a los errores más frecuentes los 6 profesores que representa 75% del total coinciden en señalar que son los siguientes: poco dominio de las definiciones, propiedades, reglas, cálculo numérico y algebraico, despeje de variable, descomposición factorial conocimientos para enfrentarse a las nuevas ecuaciones y los otros dos profesores se refieren a las dificultades en identificar

el tipo de ecuación que se la presente, poco dominio del algoritmo de solución y poco interés por parte de algunos alumnos.

En la pregunta 4 referida a las vías de solución de las ecuaciones exponenciales y con radicales el 100% utiliza las vías de las orientaciones metodológicas y el libro de textos.

En la pregunta 5 sobre como evalué el grado de desarrollo de habilidades de sus alumnos en la resolución de ecuaciones: 2 profesores consideran que el 80% de sus alumnos se encuentran en grado alto el resto bajo y promedio de desarrollo, 2 profesores consideran que el 60% de sus alumnos promedios, el 15% alto y 25% bajo. Los 4 profesores restantes consideran que el 50% es de desarrollo bajo; los restantes son promedio.

Las principales sugerencias que plantean los profesores se refirieron a:

- dedicarles más horas clases a este contenido
- utilizar ejercicios variados
- utilizar ejercicios vinculados con la vida y la profesión

Finalmente la autora al comparar los resultados de la Prueba Pedagógica Inicial y Final se pudo constatar que inicialmente habían en el nivel alto 4 alumnos, en el medio 8 alumnos y el bajo 8 alumnos, lográndose un incremento en estos niveles ya que en la constatación final en el nivel alto hubieron 6 alumnos, 9 en el nivel medio y 5 en el bajo, cumpliéndose los indicadores antes propuestos, Estos resultados se muestran en una tabla comparativa (Anexo 9)

CONCLUSIONES

1. La sistematización de conocimientos fundamentales y de la experiencia de la autora de esta investigación en cuanto a la enseñanza de la Matemática en la ETP, en particular en el trabajo con mapas conceptuales, permite determinar los conceptos, ideas, proposiciones que son fundamentales para conformar los fundamentos teóricos y metodológicos que sustentan el desarrollo de habilidades de los alumnos de 2º año de Construcción Civil en la resolución de ecuaciones con radicales o exponenciales.
2. El estudio diagnóstico realizado arrojó deficiencias en el desarrollo de habilidades en la solución de ecuaciones con radicales o exponenciales, al apreciarse ciertas manifestaciones relacionadas con las insuficiencias en la resolución de ecuaciones con radicales o exponenciales en cuanto a: Identificar el tipo de ecuación a resolver, elaborar un plan de solución de la ecuación, realizar el plan de solución de la ecuación y comprobar la solución de la ecuación, lo que determina en el planteo el poco dominio de los alumnos en la resolución de ecuaciones.
3. A partir del estado real que presentan los alumnos y sobre la base sus potencialidades, además, las condiciones materiales que hoy tienen las escuelas, se diseñan y aplican mapas conceptuales que apoyan la solución de ecuaciones con radicales o exponenciales, en su contenido se retoman los elementos básicos adquiridos en los diferentes niveles de enseñanza y se proyectan desde un estilo distinto al que aparece en los libros de texto actuales. Estas mapas provocan en los alumnos de la ETP un esfuerzo cognitivo de mayor compromiso con la solución de los mismos, incluso, con problemas que se les puede presentar en la vida cotidiana y profesional, incluso pueden ser aplicados a otros contenidos.
4. La evaluación de los efectos originados en los alumnos de la ETP, demuestra los cambios positivos en los niveles de desarrollo cognitivo, en la motivación y en la actitud de estos alumnos hacia la resolución de ecuaciones con radicales o exponenciales.

RECOMENDACIONES

- Valorar por parte de las estructuras científicas y metodológicas autorizadas del territorio, la posibilidad de divulgar, por diferentes vías, los resultados de esta investigación en el resto de los municipios para abrir nuevas aristas de exploración sobre esta problemática, incluso, en otros niveles de enseñanza.

BIBLIOGRAFIA

1. Addine Fernández, F. (1997). Didáctica y optimización del proceso de enseñanza-aprendizaje. La Habana: Editado por IPLAC.
2. Álvarez Zayas, C. (1995). *Metodología de la Investigación Científica*. Santiago de Cuba: Centro de estudios de Educación Superior "Manuel Fajardo". Universidad de Oriente.
3. _____. (1999) Didáctica de la escuela en la vida. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
4. _____. (1993) Curso, Preevento, Pedagogía 93 Palacio de Convenciones La Habana.
5. Arias Herrera, H 1993. La Comunidad y su estudio. La Habana: Editorial de Ciencias Sociales.
6. Baldor, A (1963) Aritmética (Teórico Práctico) La Habana: Imprenta Nacional.
7. _____. (1963) Algebra Elemental. La Habana: Imprenta Nacional.
8. Ballester, S. (2000). Metodología de la enseñanza de la Matemática. (Tomo I). La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
9. _____. (1995). Enseñanza de la Matemática y la dinámica de grupo. La Habana: Editorial Academia.
10. _____. (2005) El transcurso de las líneas directrices en los programas de matemática y la planificación de la enseñanza. La Habana: Editorial Pueblo y Educación
11. Bermúdez Morris, R. (2004). Didáctica, teoría y práctica. En (Comp.). La Habana. Editorial Pueblo y Educación.
12. Blanco Pérez, A. (2003) Filosofía de la Educación. Selección de Lectura. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.
13. Brito, Héctor y otros (1987). Psicología general para los Institutos Superiores Pedagógicos, t. I, II, III. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

14. Bunge, M. (1972). La investigación científica. La Habana: Editorial Ciencias Sociales.
15. Bautista García, A. Evaluación de estrategias de resolución de problemas, En revista de educación #287, Madrid, Septiembre-Diciembre 1988
16. Castro, F. Discurso Pronunciado el 6 de Diciembre del 2005.
17. Castillo Estrella, T (2004). Brindar una atención permanente en educación. La Habana
18. Campistrous, L. y C. Rizo (1997). "Aprender preferentemente procedimientos de cálculo", en: Aprende a resolver problemas aritméticos. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
19. Campistrous, L. y otros. (1989). Matemática 10. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
20. _____. (1990). Matemática 11. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
21. _____. (1991). Matemática 11. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
22. Campistrous Pérez y C Rizo. (1997). Estrategias de resolución de problemas en la escuela, Ponencia Pedagogía 97, Palacio de las Convenciones, Ciudad de la Habana
23. Castro Ruz, F. (1997). "Discurso en el acto de inauguración del curso escolar 1997- 1998". Ciudad Escolar Libertad, 1 de sep, 1997, en periódico Granma, 4 de sep. La Habana.
24. Carreras Sotero, Oscar. (2009).Estrategia para contribuir a la preparación en Matemática para el ingreso a la Educación Superior de los alumnos de duodécimo grado. Tesis en opción al título Académico de Máster en Ciencias de la Educación. Sancti Spíritus.
25. Chávez, J. (1999). Actualidad de las tendencias educativas. La Habana: ICCP, MINED.
26. Chirino, M. V. y A. Sánchez. (2003). Guía de Estudio. Metodología de la Investigación Educativa. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

27. _____. (2005). El trabajo científico como componente de la formación inicial de los profesionales de la Educación Cubana. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
28. Cereza Mezquita, J. y otros. (2006). "Metodología de la investigación y calidad de la educación", en Fundamentos de las Ciencias de la Educación. Maestría en Ciencias de la Educación, Módulo II, Primera Parte, Ministerio de Educación Instituto Pedagógico Latinoamericano y Caribeño. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
29. Cervera Márquez, P. (1999). Algunas estrategias para la resolución de problemas geométricos en duodécimo grado. Tesis de Maestría. Santiago de Cuba: Instituto Superior Politécnico "Julio Antonio Mella". Facultad de Matemática Física. Colectivo de Investigación Educativa "Graciela Bustillos (2007). Curso de Sistematización de Experiencias. C D Construyendo saberes. Retos a la Osadía. La Habana. Colectivo de autores (1980). Pedagogía. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
30. Colectivo de autores. (1978). Aristos. Diccionario ilustrado de la lengua española. España: Editorial Ramón.
31. España: Editorial Ramón.
32. Cruz, M. (1999) "Sobre el planteo de problemas matemáticos", en Revista Electrónica Órbita, (pp.18-23). La Habana: ISP "Enrique José Varona".
33. Cruz, M. y Aguilar, A. (2001). "Evolución de la Didáctica de la Matemática", en revista Función Continua. No. 12, Año II, (pp.4-10)
34. Davison, L., R. Reguera y otros (1995). Matemática elemental 1 y 2. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
35. De Guzmán, M. (1992). Tendencias Innovadoras en Educación Matemática. Madrid.
36. _____. (1991). Para Pensar Mejor. España: Editorial Labor.
37. De Guzmán, M y P. D Gil, (1993). Enseñanza de las Ciencias y la Matemática: tendencias e innovaciones. Madrid: Editora Madrid Popular. Enciclopedia. Microsoft Encarta 98.

38. Días M. (2004). Problemas de matemática para los entrenamientos de la educación de secundaria básica 1. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
39. Fridman (1979), ¿Cómo aprender a resolver problemas?. Moscú: Editorial Uzpequiz.
40. Galperin, P. Y. (1986). "Sobre el método de formación por etapas de las acciones Intelectuales ", en Antología de la Psicología Pedagógica y de las edades. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
41. García Batista, G. y R. Valledor. (2006). "Conformación del Informe de la investigación", en Fundamentos de las Ciencias de la Educación. Maestría en Ciencias de la Educación, Módulo II, Primera Parte, Ministerio de Educación Instituto Pedagógico Latinoamericano y Caribeño. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
42. Gascón, J. (1994). "El papel de la Resolución de Problemas en la Enseñanza de las Matemáticas", en revista Educación Matemática, vol. 6, Nº 3. (pp.14-21) México: Grupo Editorial Iberoamérica.
43. González A. M. y C. Reinoso. (2002). Nociones de sociología, psicología y pedagogía. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
44. Hernández J (2002). ¿Cómo estas en Matemática? La Habana. Editorial Pueblo y Educación.
45. Iglesia González, Remberto C. (2008). Actividades didácticas para contribuir al desarrollo de la habilidad demostrar igualdades de triángulos en alumnos de octavo grado". Tesis en opción al título Académico de Máster en Ciencias de la Educación. Sancti Spíritus.
46. Jungk, W. (1982). Conferencia sobre metodología de la enseñanza de la matemática. Segunda Part. La Habana: Editorial, Pueblo y Educación.
47. Labarrere, G. y G. E. Valdivia (1988). Pedagogía. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
48. Labarrere, A. F. (1987). Bases psicopedagógicas de la enseñanza de la solución de problemas matemáticos en la escuela primaria. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

49. _____ (1980). "Sobre la formulación de problemas en los escolares", en revista Educación. No. 36. (pp.7-10). La Habana.
50. _____ (1988). Cómo enseñar a los alumnos de primaria a resolver problemas. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
51. _____. (1989). "Cómo el maestro de primaria puede iniciar a sus alumnos en la construcción de esquemas para resolver problemas matemáticos", en revista La Educación por el Mundo. La Habana, noviembre. (pp. 21-26)
52. López Hurtado, J. y otros (1994). Metodología de la investigación pedagógica I. La Habana: Impreso por el Centro Nacional de Documentación e Información Pedagógica. Martí, J. (1999). Ideario Pedagógico. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
53. Martínez Llantada M. y G. Bernaza Rodríguez (Compil.). (2005). Metodología de la investigación educacional: desafíos y polémicas actuales. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
54. Muller, H. (1987). Aspectos metodológicos acerca del trabajo con ejercicios en la enseñanza de la matemática. La Habana (Impresión Ligera)
55. Muñoz, F. (1990). Matemática 7. Grado. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
56. Muñoz, F. (1990). Matemática 8. Grado. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
57. Muñoz, F (1991) Matemática 9. Grado. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
58. Ministerio de Educación (1973) Vocabulario pedagógico. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
59. _____. (1989). Matemática 5 Quinto Grado. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
60. _____. (2004). Programa Matemática, Séptimo grado. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

61. _____. (2004). Programa Matemática, Noveno grado. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
62. _____. (2006). Programa Matemática, Décimo grado. Educación Pre Universitaria. Primer año ETP. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
63. _____. (1989). Orientaciones Metodológicas. Matemática, Décimo grado. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
64. _____. (1990). Orientaciones Metodológicas. Matemática, Onceno grado. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
65. _____. (1991). Orientaciones Metodológicas. Matemática, Duodécimo grado. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
66. _____. (1990). Matemática 6. Sexto Grado. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
67. _____. (1990). Programa Matemática. Octavo grado. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
68. _____. (2003). III Seminario Nacional para Educadores. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
69. _____. (2004). IV Seminario Nacional para Educadores. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
70. _____. (2005). VI Seminario Nacional para Educadores. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
71. _____. (2006). VII Seminario Nacional para Educadores. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
72. _____. Programa Director de la Matemática
73. _____. Programa Director de la Lengua Materna. Enseñanza Preuniversitario
74. _____. (1999-2000). Programa de Matemática para la Secundaria Básica. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

- 75._____. (2007). Video-Conferencias de la Maestría en Ciencias de la Educación.
_____. (2008). "Resolución Ministerial 119/2008.
- 76.Mónaco, B. S., M. I. Aguirre (1996). Caracterización de algunas estrategias para resolver problemas aritméticos y algebraicos en el nivel medio básico: un estudio de caso. Tesis de Maestría. México: Universidad Autónoma de Guerrero.
- 77.Muñoz, F. (1989). Libro de texto. Matemática, séptimo grado. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- 78._____. (1990) Orientaciones Metodológicas. Matemática, octavo grado". La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- 79._____. (1991). Orientaciones Metodológicas. Matemática, noveno grado. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- 80._____. (1989). Orientaciones Metodológicas. Matemática, séptimo grado. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- 81._____. (1991). Libro de texto. Matemática, noveno grado. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- 82._____. (1990). Libro de texto. Matemática, octavo grado. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- 83.Musser G.,J.Michael Shaughnessy. (1990) "Problem-solving Strategies in School Mathematics".Article14 include en Problem Solving in School Mathematics. National Council of Teachers of Mathematics. USA: Editores Krulik S.y Robert E. Reys. (Primera edición en 1980). (Traducido por la Profesora Zulima Legón).
- 84.Palacio J. (2003). Colección de problemas matemáticos para la vida. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- 85.Periolibro de Maestría (2006-2008).
- 86.Pérez Rodríguez, Gastón y otros (2001). Metodología de la investigación educacional. Primera y Segunda Parte. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

87. Pérez Rodríguez, G. y otros. (2002). Metodología de la investigación educativa. Primera parte. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
88. Polya, G. (1976). Cómo plantear y resolver problemas. México: Editorial Trillas.
89. Quintana A (2005). Cuaderno Complementario 7mo grado. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
90. _____. (2005) Cuaderno Complementario 8vo grado. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
91. _____. (2005) Cuaderno Complementario 9no grado. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
92. Real Academia Española. Diccionario de la lengua. Ed. Madrid, 1984.
93. Rizo C (1990) Matemática 6to grado. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
94. Rizo, C. y otros (1991). Matemática 4 Cuarto Grado. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
95. Rizo, C. y L. Campistrous (1997). Estrategias de resolución de problemas en la escuela. Ponencia presentada en el Congreso Pedagogía 97. Del 2 al 5 de febrero. La Habana.
96. Rosell, S (1963) Matemática (Primer curso) Tomo 1. La Habana: Editorial Nacional de Cuba.
97. Rubinstein S.L. (1964). El desarrollo de la Psicología. Principios y Métodos. La Habana: Editora del Consejo Nacional de Universidades.
98. Sandoval. Torres, A (2000) Actividades de Matemática para el ingreso a Educación Superior. La Habana: Editorial Fama
99. Santos Trigo, Luz M. (1994). La solución de problemas en el aprendizaje de las matemáticas. CINVESTAV-IPN.
100. _____. (1996). Principios y métodos de la resolución de problemas. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

101. Schönfeld, A. H (1985). Ideas y tendencias en la resolución de problemas. La enseñanza de las Matemáticas a debate. Madrid.
 102. Silvestre, M. y J. Zilberstein (2002). Hacia una didáctica desarrolladora. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
 103. Sowder, L. (1984). La selección de operaciones en la solución de problemas rutinarios con texto en la enseñanza y valoración de la solución de problemas. Vol. 3. (pp. 17-21). USA: National Council of Teachers Mathematics.
 104. Tardío Ruedas Osvaldo Andrés. (2009). La preparación de los profesores de Matemática del preuniversitario para el tratamiento de la combinatoria y las probabilidades. Tesis en opción al título Académico de Máster en Ciencias de la Educación. Sancti Spíritus.
 105. Vigotsky, L. S (1989). Obras Completas, t. V, La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Villegas, E (2005). Cuaderno Complementario 5to grado. La Habana: Editorial Pueblo y Educación

Anexo

Anexo 1

Escala valorativa de los indicadores:

Indicadores	Alto	Medio	Bajo
1- Identificar el tipo de ecuación a resolver	Identifica correctamente el tipo de ecuación	Identifica, en parte, el tipo de ecuación	No identifica el tipo ecuación
2- Elaborar un plan de solución de la ecuación	Realiza con seguridad la elaboración del plan de solución	Realiza con inseguridad la elaboración del plan	No realiza correctamente la elaboración del plan de solución
3- Realizar el plan de solución	Resuelve correctamente el plan de solución	Resuelve con imprecisiones el plan de solución	No resuelve correctamente el plan de solución
4- Comprobar la solución de la ecuación	Comprueba correctamente la solución de la ecuación	Comprueba en parte la solución de la ecuación	No comprueba correctamente la solución de la ecuación.

Anexo 2

Guía para el análisis de documentos.

Objetivo: Determinar el tratamiento a la resolución de ecuaciones a los alumnos.

Documentos a revisar: Orientaciones metodológicas y libros de texto en la Secundaria Básica, estudio de la línea directriz de la enseñanza de la Matemática por ser las ecuaciones una de ellas, orientaciones metodológicas y libros de texto del nivel medio superior, así como otros libros relacionados con el título.

Anexo 3

-Entrevista a profesores.

-Objetivo: Constatar las dificultades que existen en las habilidades que tienen los alumnos en la resolución de ecuaciones exponenciales y con radicales.

Cuestionario

1- ¿Cuáles son los principales antecedentes que tienen los alumnos?"

2- ¿Cómo se comporta el desarrollo de habilidades en la resolución de ecuaciones exponenciales y con radicales?"

3- ¿Cuáles son los errores más frecuentes que cometen los alumnos?

4-¿Qué vías utiliza en la resolución de ecuaciones exponenciales y con radicales?"

5¿Cómo evalúa el grado de desarrollo de habilidades de sus alumnos en la resolución de ecuaciones?

6-¿Qué sugerencias usted haría para perfeccionar este contenido y desarrollar habilidades en la resolución de ecuaciones exponenciales y con radicales?

Anexo 4

Prueba Pedagógica

Objetivo: Comprobar el desarrollo de habilidades en la resolución de ecuaciones exponenciales y con radicales.

Cuestionario

1- Identifica cuales de las siguientes ecuaciones son con radicales y cuales son exponenciales

a) $1 + (x+2)^2 = \sqrt{2 + x^2}$

b) $\sqrt{2x+1} + 3 = x$

c) $2x \cdot 4 = 16$

d) $\sqrt{2x-1} = 2(x-3)$

 $\sqrt{2x-10}$

e) $\sin 2x + 1 = \sqrt{5}$

2- La solución de la ecuación $\sqrt{x+10} - x = -2$ es:

a) $S = \{3; 2\}$ ----- b) $S = \emptyset$ ----- c) $S = \{6\}$ ----- d) $S = \{-1; 6\}$ -----

3- Resuelve la ecuación $23x+1=4x-2$

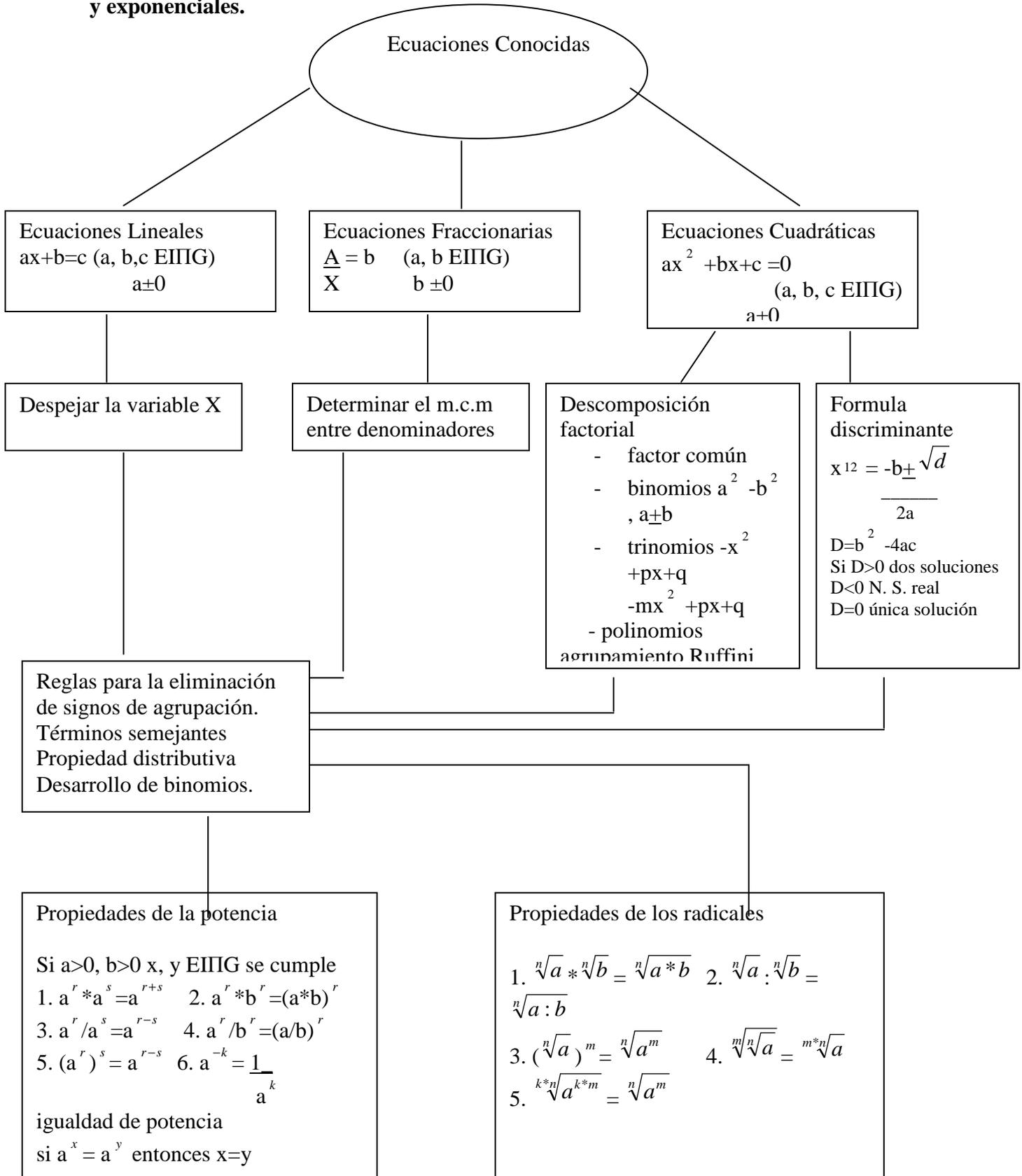
4- Dada las funciones $f(x) = \sqrt{3x^2-2}$ y $g(x) = 2x$

Determine los valores de $x \in \mathbb{R}$ que cumplen

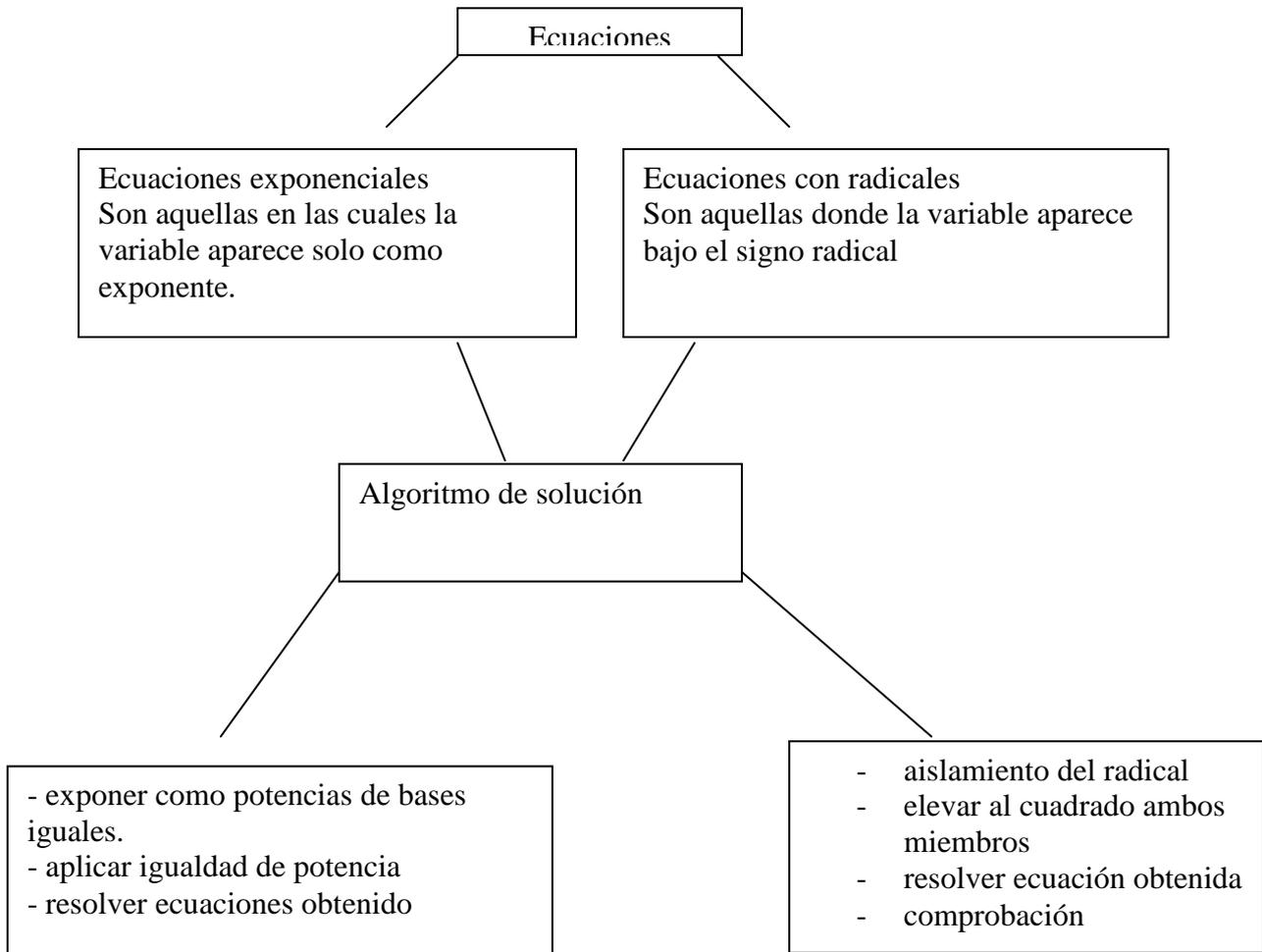
$f(x) + 1 = g(x)$

Anexo 5

Mapa Conceptual sobre conocimientos procedentes a las ecuaciones con radicales y exponenciales.



Anexo 6



Anexo 7

Prueba Pedagógica final.

Objetivo: Comprobar el desarrollo de habilidades en la resolución de ecuaciones exponenciales y con radicales.

Cuestionario

1- Identifica cuales de las siguientes ecuaciones son con radicales y cuales son exponenciales

a) $x^2 - 5x = -6$

b) $\sqrt{5x} + 3 = x$

c) $3^{x+1} = 81$

d) $2+(x+1)^2 = \sqrt{3} + x^2$

e) $2\cos x - 1 = 0$

2- Marca la solución correcta de la siguiente ecuación exponencial $2^{(x+2)^2} = 16$:

a) $S=\{1;2\}$ ---- b) $S=\{0;4\}$ ----- c) $S= \{ 2;-2\}$ ----- d) $S=\{0;-4\}$ ----

3- Resuelve y comprueba

$$\sqrt{x+7} + x = 5$$

4- Dada las funciones f y g, definidas por las ecuaciones $f(x) = \sqrt{x+4}$ y $g(x) = x$

Determine los valores de $x \in \mathbb{R}$ para los cuales se cumple $f(x) + 8 = g(x)$

Anexo 8
Constatación final

Niveles	Cantidad de Alumnos	Por ciento
Nivel Alto	5	25
Nivel Medio	6	30
Nivel Bajo	9	40

Actividad # 2.

Niveles	Cantidad de Alumnos	Por ciento
Nivel Alto	5	25
Nivel Medio	7	35
Nivel Bajo	8	40

Actividad # 3.

Niveles	Cantidad de Alumnos	Por ciento
Nivel Alto	6	30
Nivel Medio	8	35
Nivel Bajo	7	35

Actividad # 4.

Niveles	Cantidad de Alumnos	Por ciento
Nivel Alto	5	30
Nivel Medio	7	35
Nivel Bajo	8	35

Actividad # 5.

Niveles	Cantidad de Alumnos	Por ciento
Nivel Alto	6	30
Nivel Medio	9	40
Nivel Bajo	6	30

Actividad # 6.

Niveles	Cantidad de Alumnos	Por ciento
Nivel Alto	7	35
Nivel Medio	9	45
Nivel Bajo	4	20

Actividad # 7.

Niveles	Cantidad de Alumnos	Por ciento
Nivel Alto	7	35
Nivel Medio	9	45
Nivel Bajo	4	20

Actividad # 8.

Niveles	Cantidad de Alumnos	Por ciento
Nivel Alto	7	35
Nivel Medio	10	50
Nivel Bajo	3	15

Actividad # 9

Niveles	Cantidad de Alumnos	Por ciento
Nivel Alto	8	40
Nivel Medio	90	50
Nivel Bajo	4	10

Actividad # 10

Niveles	Cantidad de Alumnos	Por ciento
Nivel Alto	8	40
Nivel Medio	10	50
Nivel Bajo	2	10