

UNIVERSIDAD DE CIENCIAS PEDAGÓGICAS

CAPITÁN: “SILVERIO BLANCO NÚÑEZ

SANCTI SPÍRITUS

SEDE UNIVERSITARIA MUNICIPAL PEDAGÓGICA

TRINIDAD

TESIS EN OPCIÓN AL TÍTULO ACADÉMICO DE MASTER EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

*Título: Estrategia para contribuir a la
preparación en Matemática para
el ingreso a la Educación
Superior de los estudiantes de
duodécimo grado*

Autor: Lic. Oscar Carreras Sotero

Tutora: MsC. Ismery Dayami Pujol Bandomo

CURSO 2009 - 2010

Síntesis

La investigación que se presenta tiene pertinencia y actualidad, pues se trata de la preparación en Matemática de los estudiantes de duodécimo grado del IPUEC “Renán Turiño” del municipio de Trinidad para el ingreso a la Educación Superior. Es propósito de la misma aplicar una estrategia para contribuir a la preparación en Matemática para el ingreso a la Educación Superior de los estudiantes de duodécimo grado del Instituto Preuniversitario en el Campo (IPUEC) “Renán Turiño Fernández. Durante el proceso investigativo se aplicaron diferentes métodos científicos tales como: analítico - sintético, inductivo – deductivo, el histórico y lógico, análisis de documentos, la encuesta, el preexperimento, la prueba pedagógica y métodos de la estadística descriptiva (tablas de frecuencias absolutas y relativa porcentual). Se comprobó la efectividad de la estrategia concebida en una muestra de quince estudiantes de duodécimo grado de este preuniversitario de Trinidad, en los cuales se produjeron cambios significativos de los indicadores en el nivel de preparación estudiado, por lo que se recomienda su aplicación en los otros preuniversitarios del municipio.

“... hoy se trata de perfeccionar la obra realizada y partiendo de ideas y conceptos enteramente nuevos. Hoy buscamos a lo que a nuestro juicio debe ser y será un sistema educacional que se corresponda cada vez más con la igualdad, la justicia plena, la autoestima y las necesidades morales y sociales de los ciudadanos en el modelo de sociedad que el pueblo de Cuba se ha propuesto crear”.

Fidel Castro Ruz

Dedicatoria

Cuando se brinda la oportunidad al hombre de hacer algo útil, se debe sentir satisfecho ante esto, porque en ellas están enlazados todos los esfuerzos, junto con ellas, seres que hacen posible con su ternura y dedicación que alcancemos tales metas.

Siendo así dedicaré esta tesis de maestría:

- A esa que siempre está a mi lado, que me da lo mejor de sí, que me escucha y que me atiende, que destruye cualquier barrera por fuerte que sea para resolver mis problemas. A esa mujer incondicional que añora para mí lo mejor, mi esposa.
- A mis hijos Yoeslín y Oscar Luis que con su cariño y ternura me han iluminado el camino para seguir adelante.
- A mi tutora Ismery Pujol Bandomo
- A todos mis compañeros que de una forma u otra me han ayudado.

Agradecimientos

No olvidaré a todas aquellas personas que han hecho posible la realización de este trabajo, a ellos mis más sinceros agradecimientos y sepan que guardaré siempre en mi corazón este hermoso recuerdo.

A todos,

Muchas gracias.

Introducción	1
Capítulo I. Preceptos teóricos y metodológicos que sustentan el proceso de Enseñanza – Aprendizaje de la Matemática y la preparación para el ingreso a la Educación Superior.	10
1.1 La educación cubana. Sus fundamentos.....	10
1.2 Consideraciones teóricas – metodológicas acerca de la enseñanza de la Matemática: algunos puntos de vistas	17
1.3 La preparación en Matemática para el ingreso a la Educación Superior	20
1.4 El estudiante de la Educación Media Superior. Caracterización necesaria.	31
Capítulo II. La preparación en Matemática para el ingreso a la Educación Superior de los estudiantes de duodécimo grado. Estrategia y resultados.	33
2.1 Análisis de los resultados iniciales	33
2.2 Fundamentación de la estrategia	36
2.3 Concepción de la estrategia.	40
2.4 Análisis de los resultados de la aplicación de la Estrategia.....	54
Conclusiones	58
Recomendaciones	59
Bibliografía	60
Anexos	

Introducción

José Martí, expresó en el ensayo Nuestra América: “Crear es la palabra de pase de esta generación”, Martí, J. (1975), se puede percibir la vigencia de tal frase cuando el propio Fidel Castro Ruz ha planteado la necesidad de pensar con carácter creador. “No se concibe al maestro -- ha dicho Fidel -- con métodos artesanales de trabajo sino como un activo investigador, capaz de plantearse soluciones desde el punto de vista de nuestros intereses de clase”.... Castro, Fidel (1981:4). Por esta razón cada maestro debe motivarse y motivar a sus estudiantes por las investigaciones.

La educación es un fenómeno esencial en la materialización de las reformas que será necesario implementar en el área de los recursos humanos, para resolver las contradicciones que plantea la nueva sociedad. Ella se presenta como el instrumento potenciador de los cambios económicos, sociales y culturales que deberán llevarse a cabo si se quiere enfrentar a los procesos de interdependencia que caracterizan al siglo XXI. Para lograrlo se debe sustentar en cuatro principios básicos que son: aprender a aprender, aprender a hacer, aprender a vivir juntos y aprender a ser. Este proceso debe garantizarse durante toda la vida, es decir, los sistemas educativos deben ser lo suficientemente abarcadores y flexibles para permitir a las personas acudir a ellos tantas veces como los necesiten.

Como parte de la batalla de ideas que libra el pueblo revolucionario cubano, el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en el nivel medio, se encuentra en una etapa de transformaciones, que pretende que los estudiantes adquieran una concepción científica del mundo, una cultura integral y un pensamiento científico, y en consecuencia, los prepare para la actividad laboral y mantener una actitud comprometida y responsable ante los problemas sociales, científicos y tecnológicos en el ámbito local, nacional, regional y mundial MINED, (2001).

En las diferentes enseñanzas existen dificultades que atentan contra la calidad de la solidez de los conocimientos que se imparten en las distintas asignaturas. A través de todos estos años la asignatura de Matemática ha resultado una de las que más dificultades han presentado a los que transitan por los diferentes grados, siendo necesario despertar el interés hacia ella.

Esta asignatura comprende el desarrollo de capacidades mentales generales en los estudiantes y habilidades que permitan enfrentar la asimilación en otras esferas del conocimiento, tanto en la obtención de conceptos, como el desarrollo de habilidades. Ella reviste una gran importancia pues posibilita al hombre realizar el cálculo del tiempo, medir, contar, hacer de formas programadas las actividades, que permite la relación entre los números y posibilita llevar un control numérico de los procesos y garantizar el razonamiento lógico de las operaciones.

A través de la Matemática el hombre ha podido comprender adecuadamente la naturaleza y contribuir a lograr su transformación de acuerdo a sus necesidades, en este sentido juega un papel fundamental el dominio del cálculo y sus generalidades dándole un uso correcto a los software educativos.

De ahí, que se comprenda que la enseñanza de la Matemática es un proceso importante y parte esencial de la formación de los estudiantes, siendo de mucha validez que los maestros interioricen estas potencialidades de la asignatura y trabajen en la dirección del desarrollo adecuado y en especial de las relaciones con el cálculo, haciendo comprender a los estudiantes las posibilidades que tienen de actuar, para poder calcular independientemente y aplicar sus conocimientos no solo en Matemática, sino emplearla, por sí mismo en la práctica.

La enseñanza de esta asignatura se hace cada vez más científica y fundamental para la vida en la sociedad, por eso constituye el medio idóneo para la formación en los estudiantes de un sistema de conocimientos, habilidades y hábitos fundamentales y es, además, la forma rectora de la actividad escolar de los estudiantes en el proceso de estudio de esta asignatura, del grado de preparación que tengan los estudiantes para las actividades prácticas en cualquiera esfera de la vida social.

Las transformaciones han estado dirigidas en lo esencial al cambio en los métodos y estilos de trabajo. Uno de estos cambios es: “sistematizar continuamente conocimientos, habilidades y modos de la actividad mental, tratando, además, que se integre el saber de los estudiantes procedentes de distintas áreas de la Matemática e incluso de otras asignaturas”.

Las concepciones sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en el nivel medio en Cuba han estado sometidas a un proceso de transformaciones, estimulado por varios factores donde se incluyen: la aparición de nuevas necesidades sociales que requieren de una respuesta desde la escuela, el surgimiento de nuevas ideas para resolver viejos encargos a la educación escolarizada, el impacto del uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), la elevación del nivel académico de los profesionales de la educación y el incremento de su actividad investigativa, el rescate de las ideas más revolucionarias de la tradición pedagógica cubana y la influencia de tendencias pedagógicas internacionales, especialmente de las surgidas en la amplia actividad investigativa que se produce en el campo de la didáctica de la Matemática en busca de soluciones a los problemas relacionados con la enseñanza y el aprendizaje.

Los cambios actuales de concepciones sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en el nivel medio, se desarrollan en un contexto donde se aspira a que la escuela tenga una mayor influencia que la alcanzada en otras etapas del desarrollo educacional cubano, en la formación integral de los adolescentes y jóvenes.

Esta aspiración impone varias exigencias a alcanzar, entre las cuales está la idea de que todos los estudiantes que terminan los estudios correspondientes a un nivel o grado, los continúen en los niveles o grados subsiguientes hasta apropiarse de una elevada preparación cultural y técnica que reclama el quehacer laboral y social de la nación.

Una segunda exigencia resultante del papel que se espera de la escuela, es la unidad de la influencia educativa a ejercer por los distintos agentes sobre los educandos, la cual no se puede satisfacer al margen de la instrucción a recibir por ellos en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las diferentes disciplinas, según indican los principios pedagógicos en que se sustenta la teoría y la práctica del magisterio cubano y especialmente el referido a la “unidad de lo instructivo, lo educativo y lo desarrollador” Addine, González & Recarey, (2002: 90).

Uno de los fines que persigue estas nuevas ideas es que los estudiantes puedan aplicar los conocimientos adquiridos a situaciones de la vida real y mostrar la utilidad y el carácter instrumental de los conocimientos matemáticos.

Para lograr lo anteriormente planteado, entre otros aspectos, es necesario que se incluyan en los contenidos de la Matemática problemas y ejercicios, que contribuyan a la educación ideo-política, jurídica, laboral y económica, para la salud y la sexualidad, estética y ambiental de los estudiantes, preferentemente vinculado a su entorno natural y social.

Es objetivo del Ministerio de Educación: elevar la calidad de la preparación en Matemática de los bachilleres, pero es un hecho innegable que los resultados docentes de las pruebas de ingreso a la Educación Superior de los estudiantes de duodécimo grado, no siempre están en correspondencia con las aspiraciones y empeño del sistema educativo, ni con los esfuerzos realizados a lo largo de sus estudios.

El rendimiento de los estudiantes en la prueba de ingreso a la Educación Superior, está condicionado por múltiples factores, entre los cuales pueden señalarse: la calidad de los conocimientos y habilidades docentes adquiridas a lo largo de su tránsito por el sistema y, en particular, en el preuniversitario; la labor de adiestramiento específico en el tipo de ejercicio, la preparación y formación pedagógica y metodológica de los docentes, tanto del preuniversitario como de los niveles precedentes.

Haciendo un análisis de los últimos años en el municipio de Trinidad sobre los resultados de la prueba de ingreso se ha constatado que los resultados no han sido buenos, lo que evidencia la falta de correspondencia entre los resultados y la calidad del bachiller.

Por la experiencia de trabajo del autor en la enseñanza preuniversitaria y como profesor de Matemática, en el análisis de los temarios de exámenes de ingreso, de los programas de preuniversitario, de los libros de textos de la escuela, de encuestas realizadas a estudiantes, entrevistas realizadas a profesores se pudo constatar que:

- Los ejercicios que aparecen en los libros de textos difieren mucho de los ejercicios que salen en exámenes de ingreso.

- Los profesores no cuentan con un banco de ejercicios integradores suficientes, que le permitan ejercitar.
- La ejercitación es muy rutinaria y escasa, es decir no es variada, ni suficiente, ni diferenciada.
- Los estudiantes tienen dificultades en la resolución de ecuaciones trigonométricas, inecuaciones exponenciales, demostración de semejanza de triángulos, resolución de problemas y en el cálculo de cuerpo.
- Insuficiente empleo por parte de los profesores de otras vías para estimular el proceso de enseñanza – aprendizaje de la matemática, tales como: técnicas participativas, juegos didácticos y competencias contra reloj para la preparación de los estudiantes.

Por todo lo expuesto se presenta el siguiente **problema científico**: ¿Cómo contribuir a la preparación en Matemática para el ingreso a la Educación Superior de los estudiantes de duodécimo grado del IPUEC “Renán Turiño Fernández” en el municipio de Trinidad?

Según lo anterior y teniendo en cuenta su nivel de actuación se determinó como el **objeto de investigación** el proceso de Enseñanza-Aprendizaje de la Matemática y como **campo de acción**: preparación en Matemática para el ingreso a la Educación Superior

De esta manera se precisa que la investigación tiene como **objetivo** aplicar una estrategia para contribuir a la preparación en Matemática para el ingreso a la Educación Superior de los estudiantes de duodécimo grado del IPUEC “Renán Turiño Fernández” en el municipio de Trinidad.

Para realizar esta investigación se formularon las siguientes **preguntas científicas**:

1. ¿Cuáles son los preceptos teóricos y metodológicos que sustentan el proceso de Enseñanza - Aprendizaje de la Matemática y la preparación para el ingreso a la Educación Superior?
2. ¿Cuál es el estado real de la preparación en Matemática para el ingreso a la Educación Superior de los estudiantes de duodécimo grado del IPUEC “Renán Turiño Fernández” en el municipio de Trinidad?

3. ¿Qué aspectos estructurales y funcionales deben ser considerados en la concepción de una estrategia para contribuir a la preparación en Matemática para el ingreso a la Educación Superior de los estudiantes de duodécimo grado del IPUEC “Renán Turiño Fernández” en el municipio de Trinidad?
4. ¿Cómo validar la estrategia para contribuir a la preparación en Matemática para el ingreso a la Educación Superior de los estudiantes de duodécimo grado del IPUEC “Renán Turiño Fernández” en el municipio de Trinidad?

En relación con estas preguntas se proponen las siguientes **tareas científicas**:

1. Sistematización de los preceptos teóricos y metodológicos que sustentan el proceso de Enseñanza - Aprendizaje de la Matemática y la preparación para el ingreso a la Educación Superior.
2. Realización del diagnóstico del estado real de la preparación en Matemática para el ingreso a la Educación Superior de los estudiantes de duodécimo grado del IPUEC “Renán Turiño Fernández” en el municipio de Trinidad.
3. Elaboración de la estrategia para contribuir a la preparación en Matemática para el ingreso a la Educación Superior de los estudiantes de duodécimo grado del IPUEC “Renán Turiño Fernández” en el municipio de Trinidad.
4. Validación de la estrategia para contribuir a la preparación en Matemática para el ingreso a la Educación Superior de los estudiantes de duodécimo grado del IPUEC “Renán Turiño Fernández” en el municipio de Trinidad.

Para el desarrollo de esta investigación se han utilizado diferentes métodos.

Métodos teóricos.

- **Analítico – Sintético:** Se utiliza para el estudio de las fuentes de información, extraer de ellas regularidades y tendencias relacionadas con la preparación en Matemática para el ingreso a la Educación Superior de los estudiantes de duodécimo grado.
- **inductivo-deductivo:** Permite un razonamiento lógico, la búsqueda de nuevos conocimientos, partiendo de lo particular a lo general en la realidad objetiva, para establecer generalizaciones en relación con los resultados científicos de la

investigación a partir del análisis particular de la actualidad y de la teoría científica.

- **Histórico y lógico:** para analizar el comportamiento del problema de la investigación en las diferentes posiciones estudiadas y la evolución de las soluciones propuestas.

Métodos empíricos.

- **Análisis de documentos:** se realiza un estudio de los documentos metodológicos que rigen el proceso de la enseñanza – aprendizaje de la Matemática, plan de estudio, programa y otros documentos para analizar diferentes indicadores y constatar cómo aparece reflejado en estos documentos la problemática a investigar.
- **Encuesta:** se emplearon para constatar la preparación en Matemática para enfrentar el examen de ingreso a la Educación Superior de los estudiantes de duodécimo grado del IPUEC “Renán Turiño Fernández” en el municipio de Trinidad.
- **pre-experimento:** permitió interpretar el resultado de la investigación al comparar el estado de la variable dependiente antes, durante y después de la puesta en práctica de la estrategia para contribuir a la preparación en Matemática para el ingreso a la Educación Superior de los estudiantes de duodécimo grado del IPUEC “Renán Turiño Fernández” en el municipio de Trinidad para medir su efectividad.
- **Prueba Pedagógica:** Permitted constatar la preparación en Matemática de los diferentes contenidos que se evalúan en el examen de ingreso a la Educación Superior.

Del nivel Estadístico o Matemático:

- **Análisis porcentual:** permitió analizar los resultados obtenidos en relación a la preparación en Matemática para el ingreso a la Educación Superior durante el proceso investigativo y arribar a conclusiones cuantitativas.

- Tablas y gráficos: permitió organizar la información recogida en los diferentes métodos y técnicas para su posterior análisis en relación a la preparación en Matemática para el ingreso a la Educación Superior.

Estos métodos de este nivel se utilizan para recolectar, organizar, resumir, presentar y analizar datos relativos al estado real de preparación de los estudiantes de duodécimo grado del IPUEC Renán Turiño para el ingreso a la Educación Superior, los cuales se extraen de los instrumentos aplicados con el propósito de hacer estimaciones y sacar conclusiones necesarias para tomar decisiones lógicas basadas en dichos análisis.

Para determinar las necesidades investigativas se tomo como **población** los 140 estudiantes de duodécimo grado del IPUEC Renán Turiño Fernández, seleccionándose como **muestra** intencional 15 estudiantes de esta población, de ellos 9 son varones y 6 hembras que representan el 60% y el 40% respectivamente de la muestra, existiendo estudiantes en los tres niveles, alto, medio y bajo, observándose deficiencia en el cumplimiento del reglamento escolar: poco interés hacia el estudio y hacia los resultados docentes, problemas de puntualidad y asistencia al centro, deficiencia para enfrentar la vida laboral y social.

Durante el proceso investigativo actuaran las siguientes variables.

Variable independiente: estrategia

Estrategia: Plan diseñado con el objetivo de alcanzar una meta determinada a través de un conjunto de acciones que pueden ser más o menos amplios y se ejecutan de manera controlada. Castellanos, Doris (1997: 5)

Variable dependiente: nivel de preparación en Matemática para el ingreso a la Educación Superior de los estudiantes de duodécimo grado del IPUEC “Renán Turiño Fernández” en el municipio de Trinidad.

Entendida a criterio de autor como el nivel de conocimiento y habilidades desarrolladas en la resolución de ecuaciones, inecuaciones y problemas y ejercicios de cálculo de cuerpos, que permitan un grado de satisfacción en la adquisición de conocimientos que transformen la aptitud en función de la interpretación de la realidad objetiva.

Operacionalización de la variable dependiente:

Indicadores:

1. Demostrar conocimientos sobre el procedimiento para resolver ecuaciones.
2. Demostrar conocimientos sobre el procedimiento para demostrar semejanza de triángulos.
3. Demostrar conocimientos sobre el procedimiento para resolver problemas.
4. Demostrar conocimientos sobre el procedimiento para resolver inecuación exponencial.
5. Demostrar conocimientos sobre el procedimiento para realizar cálculo de cuerpo.

La escala evaluativa para medir los indicadores se encuentra en el Anexo 1 y 2.

La **novedad científica**: Radica en la concepción de la estrategia, basada en la utilización de temarios de exámenes, técnicas participativas, juegos didácticos y competencias contra reloj, la cual fortalece la preparación Matemática de los estudiantes de duodécimo grado para enfrentar el examen de ingreso a la Educación Superior.

Contribución a la práctica: Se concreta en el diseño y aplicación de la estrategia para contribuir a la preparación en Matemática de los estudiantes de duodécimo grado para enfrentar el examen de ingreso a la Educación Superior, la cual constituye una herramienta de trabajo en manos de los mismos.

La **importancia** de la investigación está dada en contribuir a la preparación en Matemática de los estudiantes de duodécimo grado para enfrentar el examen de ingreso a la Educación Superior, al proporcionar una estrategia basada en la utilización de temarios de exámenes, técnicas participativas, juegos didácticos y competencias contra reloj, además los dota de los conocimientos que le permiten; resolver ecuaciones, inecuaciones, problemas, cálculo de cuerpo, demostraciones a partir del conocimiento de las nociones de este contenido.

La tesis está estructurada de una introducción, dos capítulos: en el capítulo I se presentan los preceptos teóricos y metodológicos que sustentan el proceso de Enseñanza – Aprendizaje de la Matemática. En el capítulo II se aborda la propuesta de solución y los resultados obtenidos antes, durante y después de aplicada la propuesta. Ofrece también conclusiones, recomendaciones, bibliografía, y 8 anexos que ayudan a la comprensión de la lógica investigativa asumida.

Capítulo I. Preceptos teóricos y metodológicos que sustentan el proceso de Enseñanza – Aprendizaje de la Matemática y la preparación para el ingreso a la Educación Superior.

1.1 La educación cubana. Sus fundamentos.

El desarrollo de la Matemática como ciencia, constituye una fuerza productiva en general, evidencia que la humanidad se ha elevado a niveles superiores en su desarrollo.

La educación como una de las normas esenciales en el desarrollo de la sociedad, no ha estado ajena a estos procesos sino que, por lo contrario, ha sufrido transformaciones que han marcado respuestas sólidas por los organismos del estado, en particular el Ministerio de Educación (MINED). Este es el encargado de buscar vías, métodos y estrategias para perfeccionar el proceso de enseñanza y aprendizaje y que este se corresponda con los intereses de la sociedad cubana, la cual está insertada en el mundo de hoy.

En la actualidad, los principales psicólogos y pedagogos del mundo han reconocido que la función de la escuela no es dotar a los estudiantes de una cantidad determinada de conocimientos, sino lograr el desarrollo del pensamiento y de las estructuras cognitivas del sujeto que aprende, lo que exige elevar cada día más la calidad de la educación.

Ante esta exigencia, la enseñanza memorista y formalista sustenta un freno, que no permite favorecer en los estudiantes el desarrollo de su independencia cognoscitiva de su aprendizaje, y que se fortalezca en ellos la voluntad de vencer dificultades, la necesidad y el interés de ser útil, que son los mitos de la sociedad cubana y aspiración del hombre de hoy.

El proceso de Enseñanza - Aprendizaje no ha sido lo suficientemente efectivo en la práctica lo que se evidencia en los resultados obtenidos a través de diagnósticos realizados en la asignatura de Matemática teniendo en cuenta diferentes niveles de enseñanza

Ahora bien, esta problemática es motivada por múltiples razones, y una de las causas que explica que aún en relación con el desarrollo del aprendizaje no se hayan

alcanzado resultados satisfactorios, es precisamente, la poca utilización de procedimientos didácticos que orienten al maestro en la labor de dirección del proceso de formación del aprendizaje.

El campo del aprendizaje ha sido uno de los más estudiados en el decursar histórico de la investigación psicológica. Numerosos psicólogos han incursionado en él, partiendo de diferentes enfoques, corrientes y teorías cuya base filosófica y concepción psicológica divergen, aunque se manifiestan puntos de contactos entre ellas. Muchos datos e ideas valiosas se han acumulado pero, lamentablemente, no han sido sistematizados, ni integrados en un sistema coherente que incorpore, de manera dialéctica lo mejor de ese legado científico en función de su utilización en una práctica educativa que promueva el desarrollo del ser humano, su bienestar y calidad de vida.

Entre las teorías que han tenido una repercusión más relevante en el ámbito educacional contemporáneo se pueden mencionar: el conductivismo, el cognitivismo, el constructivismo, el humanismo y la teoría histórico – cultural. Esta última constituye la base conceptual metodológica de partida de este trabajo.

Se concibe el aprendizaje no solo como un proceso de realización individual, sino también como una actividad social, como un proceso de construcción y reconstrucción por parte del sujeto, que se apropia de conocimientos, habilidades, actitudes, afectos, valores y sus formas de expresión. Este aprendizaje se produce en condiciones de interacción social en un medio socio – histórico concreto.

En las dos últimas décadas, la Didáctica General y en particular la didáctica de la Matemática, se han visto influenciadas de diferentes partes del mundo, por tendencias muy avanzadas en las que se aboga porque el alumno asuma un papel protagónico en el proceso de enseñanza – aprendizaje, que logre mayor independencia cognoscitiva, que se formen y desarrollen los procedimientos lógicos, así como la capacidad de utilizar correctamente los métodos inductivos y deductivos de la lógica, y que como resultado o como producto de su actividad, sometido a un proceso de socialización y de comunicación alcance un desarrollo integral de su personalidad, esto último sustentado en el enfoque histórico – cultural de Vigotsky.

A partir de la necesidad del perfeccionamiento en el año 1988, el sistema educacional cubano estuvo inmerso en un proceso de profundos cambios y transformaciones, lo que ocasionó reconsideraciones en los planes de estudio de diferentes niveles de enseñanza y los programas de asignaturas, así como reelaboraron los libros de textos de la enseñanza general y en la misma medida validándose éstos programas, producto a su perfeccionamiento.

La formación de los procedimientos para aumentar el aprendizaje constituye la vía de concreción del trabajo que se puede realizar en aras de lograr un determinado desarrollo del pensamiento lógico de los estudiantes, dado a que, los procedimientos lógicos precisan de forma sistemática el conjunto de acciones dirigidas a realizar determinadas operaciones, dígame: identificar, comparar, reconocer, deducir, asociar conceptos; así como determinar la veracidad o falsedad de expresiones (juicios) y además a realizar razonamientos.

El sustento filosófico de la educación cubana es la filosofía dialéctico – materialista conjugada con el ideario martiano, por lo que se supera así la concepción del marxismo leninismo como una metodología general de la pedagogía, como una filosofía en general García Batista, G. (2002: 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 García Batista, G. (2002: 47).

Para lograr una dimensión científica y humanista del problema se toma como sustento la teoría marxista – leninista, asumiendo las leyes generales de la dialéctica materialista, la teoría del conocimiento, el enfoque complejo de la realidad y la práctica como fuente del conocimiento.

Desde el punto de vista sociológico el objetivo general de la educación se resume en el proceso de socialización del individuo: apropiación de los contenidos sociales válidos y su objetivación (materialización), expresados en forma 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 particular 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 sí y con los objetos y sujetos de la cultura Blanco Pérez, A. (2000).

Toda categoría pedagógica está vinculada en una teoría psicológica, lo que permite lograr que la psicología llegue a la práctica educativa mediada por la reflexión pedagógica.

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, en los que encuentran continuidad las fundamentales ideas educativas que constituyen las raíces más sólidas, históricamente construidas y que permiten ponerse a la altura de la ciencia psicológica contemporánea.

El enfoque histórico – cultural de la psicología pedagógica ofrece una profunda explicación acerca de las grandes posibilidades de la educabilidad del hombre constituyéndose así en una teoría del desarrollo psíquico, íntimamente relacionada con el proceso educativo y que se puede calificar como optimista, pues hace consciente al educador de las grandes potencialidades que tiene al incidir en el estudiante, de acuerdo con las exigencias de la sociedad en la cual vive y a la cual tiene que contribuir a desarrollar.

Las leyes de la pedagogía han sido tratadas por diferentes autores, entre otros, se puede citar al Colectivo de Especialistas del MINED (1984) Klingberg (1985) y los cubanos en (1988) y (1996). Estos últimos estudios sintetizan la relación que existe entre la sociedad y las instituciones docentes, con el fin de resolver la necesidad de la formación integral de los ciudadanos de esa sociedad y en particular de las nuevas generaciones, a través del establecimiento de dos leyes pedagógicas que son asumidas en el trabajo:

- La relación de la escuela con la vida, con el medio social.
- Relaciones internas entre los componentes del proceso docente- educativo: la educación a través de la instrucción.

La primera ley establece el vínculo entre el contexto social y el proceso pedagógico, concebido éste último como “la organización conjunta de la enseñanza y la educación para los educadores en la escuela, dirigida a la educación de la personalidad en sus diferentes contextos de actuación, en dependencia de los objetivos sociales a través de la interacción recíproca que se establece entre profesores y estudiantes y demás componentes personalizados y de estos entre si y con los demás agentes mediante la actividad y la comunicación” Gutiérrez Moreno, R., (2002:2). En este sentido, para resolver el encargo social existe la escuela y el proceso que se desarrolla.

La segunda ley establece las relaciones entre los componentes que garantizan que se alcance el objetivo, que se pueda enfrentar el problema y resolverlo. El objetivo se alcanza mediante la apropiación de aquella parte de la cultura: el contenido que se ofrece y se alcanza en el método. El objetivo es el todo, el contenido sus partes.

En consecuencia se establece la relación cognitiva – afectiva en el contenido a apropiarse, así como la relación del individuo con el contexto social y por lo tanto educarse. Al explicar los nexos existentes entre la primera y la segunda ley se hace referencia a los principios y categoría ya que el proceso pedagógico es un proceso único, interrelacionado que transcurre como un sistema donde los elementos dependen unos de otros.

A través de la literatura consultada se pudo constatar la diversidad de criterios, enfoques y valoraciones existentes acerca del papel de los principios en la dirección del proceso pedagógico. Los mismos poseen una función metodológica al determinar el camino, la vía para alcanzar objetivos o fines de la actividad humana, actuando como guía de las metas que el hombre debe lograr para su transformación y la del medio, de ahí su carácter rector en el quehacer didáctico.

Los autores mencionados reconocen las categorías educación – instrucción, enseñanza – aprendizaje y formación – desarrollo, sin desconocer el papel que ocupan otras estrechamente vinculadas entre sí. Las categorías educación – instrucción se dan en una unidad, pues todo momento educativo es a la vez instructivo y afectivo. El sistema de ejercicios diseñado en la investigación guarda entre sí la unidad de lo instructivo y lo educativo en correspondencia con las particularidades de la edad de los educandos.

La enseñanza y el aprendizaje constituyen en el contexto escolar un proceso de interacción e intercomunicación de varios sujetos, ya que se dan en un grupo donde el profesor ocupa un lugar preponderante como pedagogo que lo organiza y conduce, pero en el que no se logran resultados positivos sin el protagonismo, la actitud y la motivación del alumno. Estas categorías están presentes en la estrategia, puesto que el diseño de la misma propicia un proceso donde maestros, estudiantes interactúan de forma consistente para lograr un objetivo común: la preparación en Matemática del estudiante y prepararlos para la vida; coexistiendo tanto la enseñanza como el aprendizaje en una relación permanente y constituyendo una unidad dialéctica.

También se tuvo en cuenta en el desarrollo de la investigación las principales categorías de la Didáctica o componentes del proceso pedagógico:

Personales: profesor – alumno.

Personalizados: objetivo - contenido - método – medios – evaluación - formas de organización

Específicamente, en los componentes personales, bajo la dirección del profesor, al igual que el alumno se implica personalmente en el proceso de manera activa, participativa, vivencial y reflexiva. El contenido, lo que debe dominar el estudiante, no es más que aquella parte de la cultura que la humanidad ha ido acopiando en su desarrollo histórico – social.

La epopeya educacional del pueblo cubano que sus protagonistas llevan a cabo cada día para mantener y elevar la educación a planos superiores tiene sus cimientos en la labor de los educadores del pasado. José Martí decía: “el pasado es raíz de lo presente. Hay que conocer lo que fue porque lo que fue está en lo que es” Martí, J. (1975).

El triunfo de la Revolución cubana en 1959 fue punto de partida para la realización de la Revolución Cultural, en cuyo sustento están las transformaciones profunda en la educación, que se inició con la extensión de los servicios educacionales y la generalización de la Educación primaria. Este logro sólo pudo ser posible, después de la creación de 10 000 nuevas escuelas a lo largo y ancho del país. Se puso así de manifiesto el pensamiento pedagógico del Héroe Nacional José Martí “urge abrir

escuelas normales de maestros prácticos, para regarlos luego, por valles, montes y rincones...” Martí, J. (1961).

La educación cubana tiene como fin, formar a las nuevas generaciones y a todo el pueblo en una concepción científica del mundo, con elevados sentimientos y gustos estéticos, con sólidos principios ideológico-político y morales, con capacidades intelectuales, físicas y espirituales, lo que significa un hombre con una cultura general integral preparado para enfrentar la vida.

La Pedagogía Cubana Revolucionaria es el producto de lo más representativo del desarrollo científico de la docencia y de las reflexiones filosóficas pedagógicas que se han desarrollado en el país en el camino recorrido en la formación de la cultura nacional. De igual modo, le han servido de fundamento la concepción dialéctico-materialista y lo mejor de la Pedagogía Universal.

En las concepciones de la Pedagogía Cubana Revolucionaria, ocupa un lugar cimero el ideario del maestro José Martí, luchador infatigable por la enseñanza científica, por la vinculación de la escuela con la vida, por el vínculo del estudio y el trabajo, todo lo cual se resume en la expresión: “Y en las aulas se ha de aprender el manejo de las armas con que en la vida se ha de luchar” Martí, J. (1975), lo que la Revolución, materializó como principio rector de la Pedagogía Cubana con el establecimiento de la relación estudio-trabajo, teoría-práctica, escuela - vida y enseñanza-producción.

Si el pensamiento pedagógico de José Martí ha sido guía y principio en la fundamentación de la educación cubana, a ese pensamiento hay que acudir constantemente para consolidar la Educación.

Profundizar en su concepto esencial de educación que incluye el desarrollo multifacético e integral del individuo, la preparación para el momento en que se vive y su capacidad creadora: “...educar es depositar en cada hombre toda la obra humana que le ha antecedido: es hacer a cada hombre resumen del mundo viviente, hasta el día en que vive; es ponerlo al nivel de su tiempo para que flote sobre él y no dejarlo por debajo de su tiempo, con lo que no podría salir a flote; es preparar al hombre para la vida” Martí, J. (Obras completas, T8,281).

1.2 Consideraciones teóricas – metodológicas acerca de la enseñanza de la Matemática: algunos puntos de vistas

Sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje en la preparación “La Psicología Dialéctica (Vigotsky, Galperin, Leontiev) plantea que entre sus puntos de vistas, que la actividad no se concibe única, ni principalmente como el intercambio aislado del individuo con su medio físico, sino con la participación en procesos generalmente grupales, de búsqueda cooperativa, de intercambio de ideas, y representaciones, de ayuda en el aprendizaje, en la adquisición de las riquezas cultural de la humanidad; es por ello que se plantea que la actividad del individuo es el motor fundamental del desarrollo.

Es importante tener en cuenta al estudiante como receptor y procesador de la información. En el texto, Una escuela para pensar Guñi, A. (1991), se cita...”Conocer es más allá de la información”... y después se plantea: “Los contenidos son necesarios, ya que los procesos cognitivos requieren y dependen de la información disponible; lo inaceptable es la mera reproducción de los mismos. En la medida en que el maestro aliente, de mil formas diferentes a ejercitar la mente y procesar la información, su sistema de enseñanza será bueno, ya que podrá confiar, sin necesidad de verificación permanente, qué está promoviendo desarrollo intelectual en sus estudiantes”.

Las posiciones expuestas anteriormente y que expresan con claridad la necesidad de tener un alumno, dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje, integralmente activo, capaz de participar, de forma colectiva, en la búsqueda y procesamiento de la información que les propicie los conocimientos, son las que se asumen en el trabajo.

En este empeño se asume de forma general las posiciones didácticas metodológicas reflejadas en los textos de Metodología de la Enseñanza de la Matemática para los Instituto Superiores Pedagógicos. En su texto, Una escuela para pensar Guñi, A. (1991), expone una serie de puntos de vistas con respecto a la enseñanza de la Matemática, con las cuales se está plenamente de acuerdo y acentúan las posiciones teóricas tomadas como base en el trabajo. Estos son los que se refieren a continuación:

El desarrollo del pensamiento matemático se orienta en dirección de una progresiva coherencia, mediante un doble proceso: La transposición desde unos niveles inferiores

de comprensión a otros superiores y la reorganización mental que permite asimilar nuevos conceptos.

El aprendizaje de los conceptos matemáticos requiere la negociación del significado matemático de los conceptos por parte del que aprende. Alcanzarlo requiere un previo desarrollo de la expresión verbal, puesto que las operaciones Matemáticas no proceden de los objetos sino, principalmente, de las acciones mentales. La verbalización cumple una doble función: cognitiva, de articulación del propio proceso de pensamiento, y comunicativa, que permite que los demás puedan conocer lo que uno sabe. En el proceso de explicación, el estudiante, tiene que tratar, de algún modo, de coordinar su punto de vista con otros y, al hacerlo, puede conocer sus “errores”, si los hubiera.

Referidos a la intervención del profesor en el proceso de enseñanza-aprendizaje, es conveniente plantear que las actividades didácticas que se preparen deben perseguir, el fomentar que el alumno actúe por sí mismo, de forma autónoma y crítica, es decir, fomentar estudiantes mentalmente activos y seguros de sí mismos, que no desconfíen de su propio pensamiento.

En cuanto a la resolución de ejercicios se debe tener presente que se debe mantener una actitud que potencie y desarrolle en el alumno, la independencia, el que ensaye, pruebe, y busque, aunque fracase en sus primeros intentos; tratar de lograr una mayor riqueza de soluciones y cerciorarse de los procesos que el mismo emplea, principalmente la flexibilidad en que puede resolver un problema.

En el texto “Se aprende a aprender” Tuner Martí, Lidia y otros. (1989) al hacer la valoración de las insuficiencias que existen en el país en aspectos relacionados con la solidez, la incapacidad para aplicar los conocimientos adquiridos a una situación nueva, la falta de ejercitación de las habilidades intelectuales o prácticas. Esta destacada pedagoga cubana pone en el centro de estas insuficiencias la débil independencia en la actividad cognoscitiva del estudiante, y por supuesto su máximo responsable el maestro.

Más adelante plantea: “el contenido de la enseñanza reflejado en los programas de estudio, puede elevar su exigencia, su actualización en relación con las ciencias, puede ampliarse o adecuarse, pero si los métodos de enseñanza no propician al máximo la

actividad intelectual de los estudiantes para su aprendizaje y por ende su interés por aprender esos contenidos por sí solo, no producen resultados cualitativamente superiores”.

Se ha dejado claro la necesidad de realizar la preparación en Matemática, tratando de lograr la mayor independencia de los estudiantes, ya sea en la búsqueda de nuevos conocimientos o en la sistematización de los mismos, y que la preparación se desarrolle con una dinámica diferente a la acostumbrada; es por ello que se propone la utilización de juegos didácticos, competencias contra reloj, la resolución de ejercicios de nuevo tipo e integradores y el uso de técnicas participativas.

Los juegos estimulan al estudiante a prepararse para competir, los entrena para probar sus conocimientos con otros estudiantes en una competencia fraternal, les hace ver sus errores, y la necesidad de una mejor preparación.

La competencia contra reloj, entrena al estudiante para resolver ejercicios y problemas en un tiempo determinado y contribuye a prepararlos para que el tiempo, no actúe como factor psicológico negativo a la hora de enfrentarse a un examen.

Los ejercicios de nuevo tipo e integradores contribuyen a sistematizar los conocimientos. Son ejercicios diferentes a los que el alumno está acostumbrado a hacer, son útiles para entrenar al alumno en la búsqueda de medios matemáticos, asociados a una situación dada y en la búsqueda de vías de solución a un problema.

Las técnicas participativas surgen como herramientas educativas, recogen lo objetivo de la práctica o realidad en la que se mueve un grupo, permitiendo la reflexión educativa del mismo, teniendo en cuenta la realidad cultural e histórica del grupo con que se trabaja, sus códigos de comunicación, sus tradiciones, sus valores, sus hechos desarrollados y su lenguaje González, Nidia. y otros. (1995: 24).

Son importantes en esta estrategia porque permiten llevar a cabo un proceso educativo que sea participativo, democrático, profundo y sistemático, siempre que asumamos su uso con creatividad y flexibilidad.

Los criterios que deben tenerse en cuenta para la selección y creación de técnicas en esta asignatura son: Ballester, S. (1995)

- El desarrollo de la técnica debe ser un apoyo al cumplimiento de los objetivos y a las funciones de la Enseñanza de la Matemática.
- El salón de clase debe ser utilizado para realización de la técnica, aunque pueden crearse condiciones en un lugar que propicie un ambiente más favorable.
- El desarrollo de la técnica, más que una actividad física motora desmedida, debe propiciar la actividad mental variada y la realización de diferentes procesos de pensamiento.
- Los elementos lúdicos que se encuentran presente en la aplicación de la técnica deben motivar a los estudiantes, estimular su deseo de estudiar y aprender.

Deben ser características de su aplicación:

- La amplia participación de sus integrantes.
- La motivación que despierta por participar, puede ser un elemento motivacional que propicie un acercamiento al trabajo con la asignatura, el interés del alumno por recibir el reconocimiento del grupo o la autosatisfacción personal.
- Las posibilidades que ofrezca las actividades que se van a realizar, al desarrollo de la capacidad comunicativa.

1.3 La preparación en Matemática para el ingreso a la Educación Superior

Los estudiantes deben dominar los procedimientos de cálculo en los diferentes dominios numéricos y con variables, los procedimientos para la solución de ecuaciones, la formación de hábitos y habilidades para: la resolución de ecuaciones e inecuaciones, cálculo de cuerpos, demostraciones de semejanzas de triángulos.

La formación del poder está en dependencia de adquisición del saber y sólo es posible mediante éste. De este modo los hábitos y habilidades para la resolución de ecuaciones se desarrollan en base al conocimiento sobre los procedimientos generales para la resolución de problemas que conducen a ecuaciones.

Procedimientos para resolver problemas

En el transcurso de la vida cada ser humano se enfrenta desde las primeras edades, a una gran cantidad de problemas, de cuya solución depende, en mayor o menor medida;

el éxito en las diferentes situaciones que se le presentan y en las tareas emprendidas. Es por eso que al referirse a lo esencial del quehacer matemático, los que han insistido, en diferentes épocas, en quehacer Matemática es por excelencia resolver problemas, que resolver problemas no es repetir conceptos o procedimientos, es construir el conocimiento matemático, buscarlo y utilizarlo, Educación Matemática, (1992: 5).

Los problemas ocupan un importante papel en el aporte productivo que cada persona hace de la sociedad, por lo cual cobra gran significación la preparación que en cuanto a la solución de problemas se alcance.

El decursar por la historia prepara al individuo para la solución de problemas, en especial si se tiene en consideración que esta preparación se obtiene en el contexto, en la comunicación con otras personas que nos transmiten sus experiencias.

La capacidad del hombre para la solución de problemas es un punto muy discutido en el mundo pues se considera una actividad de gran importancia en la enseñanza; esto caracteriza a cada una de las conductas más inteligentes del hombre y que más utilidad práctica tiene, ya que la vida misma obliga a resolver problemas continuamente.

En este sentido se comprende que no se trata de que en la escuela se depositen contenidos en los estudiantes como si se tratara de recipientes, sino de desarrollar sus capacidades para enfrentarlos al mundo y, en particular, enseñarlos a aprender. Pero no es un secreto que la escuela no realiza, de manera óptima, la función de preparar los estudiantes para que pueda enfrentar y solucionar independientemente los problemas tanto en la propia aula como fuera de ella.

El sistema educacional cubano está sujeto a una serie de transformaciones que pretenden asegurar la formación y desarrollo de un hombre íntegro, capaz de afrontar cualquier dificultad, que pueda abordar de forma óptima la solución de problemas y se sobreponga con su preparación ante diferentes obstáculos, formar un hombre con una cultura general integral, para de esta forma, llevar adelante nuestra sociedad y la revolución Álvarez Pérez, M. (2004:259)

Pero; ¿qué son los problemas? Existen muchas consideraciones acerca de la definición de problemas, pero parece acertado definirlo como: "un problema es toda situación en la

cual, dada determinadas condiciones (más o menos precisas), se plantea determinada exigencia (a veces más de una)". Labarrere Sarduy Alberto F. (1988:1)

En la literatura psicopedagógica se recogen tres momentos o fases fundamentales en el desarrollo de cualquier actividad. Estas son:

- Orientación
- Ejecución
- Control

La resolución de problemas no es ajena a esta fase, ya que se considera una actividad, y está sujeta a estos tres momentos.

La importancia del planteamiento y solución de problemas consiste, sobre todo, en la posibilidad, especialmente favorable de dirigir la enseñanza de acuerdo con el proceso de reconocimiento de problemas, así como de utilizar las potencialidades para desarrollar el pensamiento creador de los estudiantes.

En la enseñanza de la Matemática también se ofrece la posibilidad de dirigir esta hacia el planteamiento y la solución de problemas que surgen del contenido de la propia enseñanza (demostraciones, búsquedas de leyes, solución de problemas, entre otros.)

La solución de problemas constituye un proceso que está caracterizado por un algoritmo de solución y que será aplicado por los estudiantes en el proceso de resolución.

El proceso de trabajo para la solución de problemas tiene la siguiente estructura. Werner Jungk. (1989: 46).

1. Planteamiento del problema.
2. Trabajo para el problema.
3. Solución del problema.
4. Evaluación de la solución y de la vía de solución.

La combinación de los pasos para la solución de problemas actúa estrechamente relacionadas entre sí, formando una unidad en el proceso de resolución de problemas.

Cada una tiene una función específica para desentrañar la explicación y argumentación del fenómeno en la realidad objetiva que se plantea el problema.

El proceso de trabajo se puede dirigir mediante una serie de reglamentaciones, reglas, estrategias, procedimientos, entre otros.

Reglamentaciones para realizar el proceso de trabajo en un problema.

➤ Reglamentaciones razonables :

Principio de la racionalidad de un método.

Principio de la economía (se refiere al tiempo)

Principio de la perseverancia (no ciclen precipitadamente).

➤ Reglas preferenciales :

El todo tiene preferencia sobre la parte, y las partes particulares (principales) sobre las partes secundarias.

➤ Estrategias :

Trabajo hacia delante, trabajo hacia atrás, trabajo combinado, principio de analogía.

1. Procedimientos :

⇒ Algoritmo (la sucesión de operaciones está fijada unívocamente).

⇒ Casi algoritmo (la sucesión de operaciones no está fijada unívocamente).

⇒ Heurístico por lo menos una operación básica, y realizar no es lo suficientemente unido, la selección se desprende de un conjunto de operaciones básicas).

2. Compendios: para conceptos teoremas, procedimientos.

Estas consideraciones sobre la solución de problemas que realiza Werner Jungk en el texto "Conferencias sobre metodología de la enseñanza de la Matemática 2" Primera Parte; tiene en cuenta la teoría de Galperin sobre el aprendizaje.

La esencia de la actividad mental radica en que esta es una actividad de orientación. Esta actividad abarca las condiciones del comportamiento en la realidad objetiva y, a su

vez dirige el comportamiento del hombre de acuerdo con esas condiciones reales. Galperin, (1982:40). Considera las siguientes fases para dar solución a un problema.

- ⇒ Fase de estimulación.
- ⇒ Fase de orientación.
- ⇒ Fase de realización.
- ⇒ Fase de control.

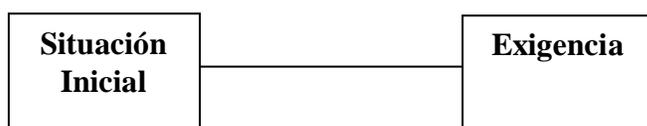
Analizando las consideraciones iniciales que hace (Jungk) para resolver un problema se puede ver claramente las relaciones estrechamente conectadas con las fases para realizar una acción, según Galperin.

Todo verdadero problema se caracteriza o te exige que aquel que lo resuelve el alumno en nuestro caso, comprometa de una forma intensa su actividad cognoscitiva, que se emplee a fondo, desde el punto de vista de la búsqueda activa, el razonamiento, la elaboración de hipótesis u ideas previas de solución, entre otros. Labarrere Sarduy; Alberto F. (1988: 1).

Las exigencias para la solución de un problema no pueden ser cumplidas directamente con la aplicación de procedimientos o conocimientos asimilados, sino que se requiere la combinación, la transformación de estas en el transcurso de la actividad como solución de problema.

Todo problema crea para el alumno la necesidad de superar determinadas barreras o limitaciones que se alza en el camino del cumplimiento de las exigencias dadas en el planteamiento de un problema.

Problema: Es toda situación en la que hay un planteamiento inicial y una exigencia que obliga a transformarlo. Campistur P. L. y Rizo C. (2002)



Este autor considera que la vía para pasar de la situación de planteamiento inicial a la nueva situación exigida, tiene que ser desconocida; cuando es conocida deja de ser un problema. Además tiene en cuenta la motivación para solucionar un problema; ya que cuando deja de existir esta; también deja de ser un problema para quien lo ejecuta; pues no está interesado en esta actividad.

De las consideraciones que se han expuesto sobre el autor antes mencionado, hay que agregar que tuvo en cuenta dos condiciones necesarias para la solución de un problema, Palacio, J. (2003: 4).

1. La vía tiene que ser desconocida.
2. El individuo quiere hacer la transformación, es decir, quiere resolver el problema.

Se puede añadir otras condiciones para que la situación planteada sea un problema, como son Palacio, J. (2003: 4).

- Querer trabajar en la situación dada.
- Tener conocimientos básicos para poder trabajar.
- Percibir una diferencia entre un estado presente dado por los datos y un estado deseado dado por la o las palabras.

Los estudios realizados por psicólogos y pedagogos en las últimas décadas han determinado que para la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, puede emplearse el programa heurístico general, pues se corresponden con las acciones de orientación, ejecución y control que se realiza para cualquier actividad y refleja el transcurso de los diferentes eslabones o funciones didácticas de la clase de forma general.

Para comprender el programa heurístico general y su aplicación en la enseñanza de la Matemática, resulta necesario realizar algunas reflexiones con respecto al concepto de problemas.

Desde el punto de vista práctico – social: toda situación en la que hay un planteamiento y una exigencia que obliga a transformarla Campistru (1996).

Desde el punto de vista psicológico: Una situación que produce en el sujeto un cierto grado de incertidumbre, donde hay discernimiento, razonamiento. Labarrere (1989).

Desde el punto de vista metodológico: Toda situación que hay que resolver para lo cual no existe o no se conoce un algoritmo de solución Jungk (1985) y Zilmer (1993).

Ninguna de estas definiciones se contradicen y todos tienen un nivel de generalidad, que permiten ser aplicadas a diversas situaciones relacionadas con la enseñanza de la Matemática Albarrán, J. (2006:27).

Para el tratamiento metodológico de problemas en el sentido más amplio se tendrán en cuenta una alternativa del programa heurístico general planteado por Müller; H. (1987:52) y que están en estrecha relación con los pasos a seguir según Polya en la solución de un problema.

Creemos necesario aclarar algunos conceptos referentes a la heurística como disciplina científica. Esta es relativamente joven y en épocas recientes en que aparece como procedimientos heurísticos en la literatura pedagógica.

El vocablo “heurística” o “eurística” proviene del griego y significa: hallar, descubrir, inventar Ballester Pedroso Sergio. (1992: 225)

Instrucción heurística: Es la enseñanza conciente y planificada de las reglas generales y especiales de la heurística para la solución de problemas, para lo cual es necesario que cuando se declaren por primera vez las mismas, se distingan de un modo claro y firme, y se recalque su importancia en clases posteriores hasta que los estudiantes las aprendan y lo utilicen independientemente de manera generalizada, por lo que debe ejecutarse su uso en numerosas y variadas tareas.

Cuando se emplea correctamente la instrucción heurística en las clases de Matemática, se contribuye a:

- La independencia cognoscitiva.
- La integración de los nuevos conocimientos, con los ya asimilados.
- El desarrollo de operaciones intelectuales (analizar, sintetizar, comparar, clasificar, entre otros)
- La formación de capacidades mentales; intuición, la productividad, la originalidad, la creatividad, entre otros)

La formación y desarrollo de habilidades precisa que no puede verse aisladamente de la independencia cognoscitiva de la integración a los nuevos contenidos, al desarrollo operacional de analizar, sintetizar, comparar, clasificar, argumentar, entre otros.; para que contribuya a la formación de capacidades mentales en los estudiantes, desarrollando el pensamiento lógico que se persigue en nuestras escuelas.

El objetivo fundamental de la heurística es investigar las reglas y métodos que conducen a los descubrimientos y a las invenciones, e incluye la elaboración de principios, reglas estrategias y programas que facilitan la búsqueda de vías de solución a través de carácter algorítmico de cualquier tipo y de cualquier dominio científico o práctico.

Algunos autores consultados clasifican los elementos heurísticos en dos categorías:

- Procedimientos heurísticos.
- Medios auxiliares heurísticos.

Los procedimientos heurísticos apoyan la realización conciente de actividades mentales complejas y exigentes. La introducción en las clases de Matemática y su posterior aplicación por parte de los estudiantes, propician la asimilación de los conocimientos, capacidad para resolver problemas que conocen de procedimientos algorítmicos y sobre todo el desarrollo del pensamiento lógico. Una vez más se pone de manifiesto el protagonismo que propicia dicho procedimiento en la adquisición de conocimientos por parte de los estudiantes.

Los procedimientos heurísticos pueden dividirse en principios, reglas y estrategias, las cuales pueden ser generales y especiales. Sin embargo los principios heurísticos constituyen sugerencias para encontrar (directamente) la idea de solución principal de resolución, posibilita determinar por tanto a la vez los medios y las vías de solución Torres, P. (2000:75).

Dentro de los principios heurísticas generales se destacan el de analogía, el de reducción y el de inducción. Estos son de gran utilidad para la búsqueda de nuevos conocimientos y también sugieren ideas para la solución de problemas.

Además de estos principios generales, existen otros que sirven para la búsqueda de suposiciones y de ideas de demostración o de solución de problemas.

- Principios de generalización
- Principio de movilidad
- Principios de medir y probar.
- Principio de consideración de casos especiales y casos límite.

Los principios heurísticos tienen el carácter de impulsos dentro del proceso de búsqueda de nuevos conocimientos y de la resolución de problemas, al respecto, estudios realizados por diferentes autores, determinaron que los impulsos contribuyen a conducir la conversación dentro de la clase Almeida, B. (1995:3).

Se diferencian los principios por el alcance de su aplicación, pues ellos no sugieren directamente la idea esencial para resolver un problema, pero aparecen recomendaciones de gran utilidad para llegar a encontrarlas, ya que expresan las acciones y operaciones a realizar en la búsqueda de los medios matemáticos y de las vías para resolver.

Las estrategias heurísticas constituyen los procedimientos principales para buscar los medios matemáticos concretos que se necesitan para resolver un problema en sentido amplio y para buscar la idea fundamental de solución, por lo que se les llama estrategia de búsqueda.

Existen dos estrategias heurísticas

- El trabajo hacia delante o método sintético
- El trabajo hacia atrás o método analítico.

En la planificación y dirección de los procesos de resolución de problemas se utilizan los llamados programas heurísticos. De interés especial resulta el conocido como programa heurístico general, el cual constituye para el profesor el instrumento universal de dirección, y para los estudiantes una base de orientación para el trabajo con problemas. Al respecto Müller plantea que el programa en esta forma generalizada constituye el esqueleto teórico para el trabajo concreto con ejercicios de diferentes tipos Müller, H. (1987:76).

Programa heurístico general

Fases fundamentales	Tareas principales
1. Orientación hacia el problema.	➤ Comprensión del problema
2. Trabajo en el problema.	➤ Búsqueda de la idea de solución. ➤ Reflexiones sobre los medios ➤ Reflexiones sobre las vías
3. Solución del problema.	➤ Ejecución del plan de solución.
4. Evolución de la solución y de la vía.	➤ Comprobación de la solución ➤ Reflexión sobre los métodos aplicados.

De estas fases, la segunda tiene mayor importancia desde el punto de vista metodológico pues en la resolución de problemas lo esencial y más difícil es la búsqueda de la idea de la solución y para ello la aplicación de los procedimientos heurísticos resulta imprescindible, pero debe tenerse en cuenta que las ayudas deben ser lo suficientemente exigentes para que los estudiantes tomen consciencia de que a pesar de los avances el problema no ha sido resuelto y tampoco tan exigente que se alejen del nivel de desarrollo real de los estudiantes Bell y Musibay; (2001:53).

Resulta un importante antecedente en esta investigación el estudio realizado por A. Labarrere sobre la solución de problemas y el aprendizaje del escolar que se fundamenta en la doble función que realizan las ecuaciones en la enseñanza de cualquier asignatura: la función de asimilación de conocimientos, de fortalecimiento y comprobación de los mismos por un lado, y la función educativa y de desarrollo por otro. A, Labarrere, (1998:16)

C. Álvarez (1984) al referirse a la organización del proceso docente lo concibe de modo tal que el estudiante esté permanentemente motivado en adquirir nuevos conocimientos y que para lograrlo debe estar consciente de que el nuevo contenido le es imprescindible para enfrentar las futuras tareas, criterio que se comparte en la presente investigación.

Clases de ecuaciones:

Las ecuaciones se clasifican de diversas maneras. Cuando no contienen otras letras que la incógnita o incógnitas y todos los demás coeficientes son números, recibe el nombre de numéricas. Ejemplo: $3x + 4 = 2x + 6$. Si los coeficientes son indeterminados y vienen representados por letras, reciben las ecuaciones el nombre de ecuaciones literarias y también generales. Ejemplo: $ax + by + c = 0$. Una ecuación es racional cuando no tienen ninguna incógnita bajo el signo radical. Así, las ecuaciones expuestas son ecuaciones racionales. Ecuaciones enteras: son aquellas racionales en las cuales no figura ninguna incógnita como denominador. Se denominan las ecuaciones algebraicas cuando en ellas los datos están combinados con las incógnitas y estas entre sí solo por operaciones del cálculo algebraico en los de más casos se llaman trascendentes.

Por su grado se clasifican y pueden ser las ecuaciones de primer grado o lineales, de segundo grado y de tercer grado, así sucesivamente., según el mayor exponente.

Una ecuación es determinada cuando tiene un número limitado de soluciones o raíces o indeterminada en el caso contrario; llámese absurda cuando no tiene ninguna solución. Ecuaciones equivalentes son las que tienen las mismas soluciones o raíces, es decir, que todas las soluciones de una son soluciones de las otras, y recíprocamente.

Demostrar en la enseñanza de la geometría:

En la enseñanza de la Geometría se deben formar en los estudiantes ideas claras sobre los objetos geométricos del plano y del espacio, así como las relaciones entre ellos. Con este fin, deben de tratarse en la escuela una cantidad de figuras planas y cuerpos, de forma tal que los estudiantes sean capaces de describir (definir) los objetos geométricos correspondientes y de explicar (fundamentar) las relaciones entre ellos, en especial aquellas que son esenciales para comprender la estructura de la recta, del plano y del espacio. Ballester Pedroso S. (2000: 92)

El desarrollo de estas capacidades permite el progreso sucesivo y gradual de la fundamentación, base fundamental para desarrollar la demostración como habilidad desarrolladora de capacidades mentales a largo plazo. La aplicación del concepto igualdad de figuras geométricas a los triángulos, requiere una clara noción acerca de

los movimientos y sus propiedades, así como ciertas habilidades en el trabajo con ángulos que se basan en el reconocimiento de relaciones entre ellos.

Es importante habituar al estudiante a expresarse oral, escrita y gráficamente en situaciones tratadas matemáticamente, mediante la adquisición y el manejo de un vocabulario de nociones y términos matemáticos. En la resolución de problemas debe contemplarse como una práctica habitual integrada a cada una de las facetas que conforman el proceso de enseñanza – aprendizaje. El trabajo en grupos, ante problemas que estimulen la curiosidad y la reflexión facilita el desarrollo de los hábitos de trabajo que permite al alumno desarrollar estrategias para defender sus argumentos frente a los de sus compañeros, permitiéndoles, comparar distintos criterios al seleccionar las respuestas más adecuadas.

Por último, y no por ello menos importantes, hay que considerar que la lectura comprensiva es la técnica o procedimiento transversal por excelencia de todo el currículum, ya que constituye la herramienta necesaria para adquirir los conocimientos de todas las áreas, y de cuyo dominio depende del éxito académico y profesional del estudiante. Así pues se señala la importancia de que estos alcancen y dominen las técnicas de comprensión lectora y sean capaces de entender la variedad de textos que el profesorado del área le presente para su aprendizaje donde se les brinda una serie de aspectos teóricos fundamentales.

1.4 El estudiante de la Educación Media Superior. Caracterización necesaria.

Los alumnos y alumnas que ingresan al preuniversitario en Cuba, lo hacen con una edad entre los 14 ó 15 años, es decir, que en su desarrollo psíquico se encuentran en una etapa en que la adolescencia comienza a dar paso a la juventud.

Aunque como señala Gesell (1968:44), “no hay dos individuos que experimentan la misma situación de la misma manera”, sí hay ciertas regularidades comunes para todos los individuos de desarrollo normal de una determinada edad.

Los sujetos que ingresan al preuniversitario en Cuba MINED, (1989:1-5) se caracterizan por:

- En ambos sexos hay aumento del peso corporal y los varones tienden hacia el completamiento de su desarrollo sexual.

- En la actividad intelectual predomina el razonamiento y el pensamiento independiente y creador.
- Tienen a emitir juicios sobre las cosas, realizar apreciaciones de carácter polémico y defender con pasión sus puntos de vista.
- Con respecto a edades anteriores, existe una mayor estabilización de los motivos, intereses y puntos de vista propios que empiezan a determinar la conducta y actividad en el medio social.
- Se busca en la comunicación con los compañeros fundamentalmente la relación personal, íntima y de amistad hacia los que se siente confianza y a los que les unen afinidad de interés y criterios sobre diferentes cuestiones.
- Necesitan ayuda y comprensión, pero también buscan autonomía y decisión propia.

En distintas investigaciones psicológicas realizadas en Cuba Labarrere y otros, (1995); Rodríguez y Bermúdez; (1996) se ha comprobado que los escolares cubanos cuyas edades oscilan entre los 14 y 17 años se caracterizan por:

- Trazarse expectativas a largo alcance, en ocasiones por encima de sus posibilidades reales.
- Los contextos de más relevancia significativa son la familia, el estudio y la pareja, en ese orden.
- Bajo nivel de dominio de la habilidad para resumir textos debido a dificultades con la determinación de lo esencial.
- El carácter fragmentado de los juicios elaborados.
- Bajo nivel de dominio de la generalización en el plano teórico y en general del pensamiento teórico.
- Poseen las condiciones de madurez para desarrollar la función metacognitiva de la personalidad, pero esta función se encuentra en un estadio de desarrollo muy bajo.

Capítulo II. La preparación en Matemática para el ingreso a la Educación Superior de los estudiantes de duodécimo grado. Estrategia y resultados.

2.1 Análisis de los resultados iniciales

En la etapa inicial de la investigación a un grupo de estudiantes de duodécimo grado; conformado por 15 estudiantes; se les aplicó varios instrumentos, arrojando los siguientes resultados.

➤ Análisis de documentos

En el análisis documental realizado al programa, orientaciones metodológicas, libro de texto, folletos complementarios, software Eureka aunque aparece una amplia ejercitación es de señalar que falta por incluir una estrategia que permita la preparación en Matemática.

➤ Encuesta a estudiantes (anexo 3)

En la aplicación de la encuesta a estudiantes (ver anexo 4), arrojó los siguientes resultados:

- a. Les gusta la Matemática, pero se les hace difícil entender.
- b. Los estudiantes no saben estudiar la asignatura de Matemática, necesitan ayuda directa,
- c. Los estudiantes no conocen juegos didácticos, técnicas participativas.
- d. No dominan un procedimiento para demostrar la semejanza de triángulos.
- e. No dominan un procedimiento para resolver ecuaciones e inecuaciones.
- f. No saben trabajar el cálculo de cuerpo.

➤ Prueba pedagógica inicial. (Ver anexo 4).

En la evaluación de la prueba pedagógica inicial, se tiene en cuenta los siguientes aspectos a evaluar.

- a. Solución de ecuación trigonométrica.
- b. Demostración de semejanza de triángulos.

- c. Resolver problema.
- d. Solución de inecuación exponencial fraccionaria.
- e. Cálculo de cuerpo

En el momento en que se aplicó la prueba, se pudo apreciar que los estudiantes se encontraban inquietos, preocupados, nerviosos, murmuraban unos con otros, miraban a su alrededor.

Después de calificada la misma se obtiene lo siguiente resultados:

Indicador 1: Demostrar conocimiento sobre el procedimiento para resolver ecuaciones trigonométricas.

Este indicador incluyó el conocimiento, por parte de los estudiantes de los preuniversitarios de la esencia de la resolución de la ecuación.

La valoración de este indicador permitió determinar que de los 15 estudiantes (Anexo 6), 2 (13,3%) dominan el procedimiento, la identifican así como resuelven la ecuación, mientras que 7 (46,6%) identifican la ecuación, pero es insuficiente la resolución de ecuaciones, los casos restantes 6 (40%) no identifican la ecuación y es insuficiente el dominio del procedimiento.

Indicador 2: Demostrar conocimientos sobre los procedimientos para demostrar la semejanza de triángulos

Este indicador incluyó la identificación de premisa y tesis, dominio del procedimiento y reconocimiento de propiedades en la figura geométrica.

Los datos recopilados demostraron que de los 15 estudiantes (Anexo 6), 2 (13,3%) identifican premisa y tesis, realizan la demostración y fundamentan, 4 (26,6%) identifican premisa y tesis, realizan los pasos de la demostración, pero no fundamentan y 9 (60%) no identifican, insuficiente dominio del procedimiento y no reconocen propiedades en la figura geométrica.

Indicador 3: Demostrar conocimiento sobre el procedimiento para resolver problemas

Para el análisis de este indicador se tuvo en cuenta el dominio de los pasos para resolver problemas.

De los 15 estudiantes 3 (20%) tiene dominio de los diferentes pasos para resolver problemas, 7 (46,6%) conoce los pasos, pero es insuficiente la interpretación, 5 (33,3%) desconocen los pasos para resolver problemas.

Indicador 4: Demostrar conocimiento sobre el procedimiento para resolver inecuaciones exponenciales.

Los resultados obtenidos del control de este indicador revelan que de los 15 estudiantes, 5 (33,3%) identifican la inecuación, domina el procedimiento y resuelve la inecuación, 8 (53,3%) identifica, conoce el procedimiento, pero es insuficiente la resolución de la inecuación, el resto 2 (13,3%) no identifica, insuficiente dominio del procedimiento y no resuelve la inecuación.

Indicador 5: Demostrar conocimiento sobre el procedimiento para realizar cálculo de cuerpos.

El análisis realizado de los resultados obtenidos en este indicador permitió conocer que de los 15 estudiantes, 0 (0%) dominan la fórmula, el procedimiento y calculan, 4 (26,6%) identifican la fórmula, dominan propiedades, pero no calculan, 11 (73,3%) no identifican y es insuficiente el dominio de los pasos del procedimiento y no calculan.

El análisis efectuado anteriormente a cada uno de los indicadores, así como las tablas que ilustran el comportamiento de cada dimensión de la variable preparación en Matemática, y la valoración realizada a los datos mostrados, permitió determinar las siguientes regularidades

1. Reconocer la premisa y la Tesis.
2. Comprensión y resolución del problema.
3. Organización de la estructura de la demostración.
4. Fundamentar las igualdades de los elementos.
5. Organización del criterio a aplicar en la demostración.
6. Desconocimiento del procedimiento para resolver inecuaciones exponenciales fraccionarias
7. Determinar los ángulos iguales entre los triángulos

8. Propiedades trigonométricas
9. Fundamentar los pasos de una demostración
10. Ordenar la demostración
11. Realizar cálculo de cuerpo

Detectado el estado que se encuentran los resultados del aprendizaje de los contenidos y analizando las fuentes comunes que arrojaron los métodos aplicados se determina que:

- Los estudiantes no rechazan la asignatura, pero no la entienden en su totalidad.
- Existen dificultades con la preparación en Matemática de los estudiantes.

En forma general se determinó luego de detectar el estado real en que se encuentra la preparación en Matemática y determinándose la necesidad de contribuir al desarrollo de la misma, elaborar la estrategia para contribuir a la preparación en Matemática para el ingreso a la Educación Superior de los estudiantes duodécimo grado.

2.2 Fundamentación de la estrategia

Consideraciones sobre el concepto estrategia

Un análisis etimológico del vocablo permite conocer que proviene de la voz griega estrategos (general) y que aunque en su surgimiento sirvió para designar el arte de dirigir las operaciones militares, luego, por extensión, se utilizó para nombrar la habilidad, destreza, para dirigir un asunto.

La estrategia permite definir que hacer para transformar la acción existente e implica un proceso de planificación que culmina en un plan general con misiones organizativas donde se incluyen metas, objetivos fundamentales a desarrollar, plazos y métodos que aseguren al cumplimiento de las metas.

Rasgos generales que caracterizan una estrategia

- ✓ Enfoque sistémico donde predominan las relaciones de coordinación aunque no dejan de estar presentes las relaciones de coordinación cubanos, aunque no dejen de estar presentes las relaciones de subordinación y dependencia.

- ✓ Tiene una estructura a partir de sus etapas o frases relacionadas con la orientación, ejecución y control y pudieran tener otros en dependencia del uso que tenga.
- ✓ Responde a una contradicción entre el estado real y el estado deseado de un objeto concreto en un tiempo y espacio determinado.
- ✓ Tiene carácter dialéctico dado por la búsqueda del cambio evaluativo que ocurrirá en el objeto (llevar del estado real al estado deseado).
- ✓ Su tipología es específica a partir de lo que se constituya en objeto de transformación.
- ✓ Son irrepetibles, pues son válidos en su totalidad solo en un momento y contexto específico.

La estrategia como concepto ha sido abordada por distintos autores cubanos por ejemplo el concepto que aparece en el libro “Compendio de Pedagogía “Pág. 34, editorial Pueblo y Educación 2003, se define como una manera concreta de expresar la modelación de las relaciones del proceso pedagógico y además lo ven como una acción humana orientada hacia una meta intencional. En la Enciclopedia Encarta se define como proceso regulado conjunto de reglas que aseguran decisión óptima en cada asunto o largo plazo. De manera general después de analizar diversos conceptos de estrategia se puede precisar que estrategia se define como pasos, momentos, procedimientos, acciones que se realizan en un determinado tiempo para cumplir un objetivo (llevar del estado real al estado deseado).

Los autores Nerelis de Armas y Josefa Lorente de CECIP de la Universidad Pedagógica Félix Varela, toman en su artículo caracterización y diseño de los resultados científicos como aporte de la investigación educativa la siguiente definición, manera de planificar, y dirigir las acciones para alcanzar determinados objetivos. (Artículo en soporte digital).

Estas mismas autoras señalan elementos que están presentes en la estrategia.

- Insatisfacciones respecto a los fenómenos objetos o procesos educativos en un contexto determinad.
- Diagnóstico de la situación actual.

- Planeamientos de los objetivos y metas a alcanzar en un tiempo determinado.
- Definiciones de actividades y acciones que responden a los objetivos trazados y sus responsables.
- Planificación de los recursos
- Prever la evaluación de los resultados

Si se escogen elementos comunes a las diferentes definiciones dadas de estrategia, se pudieran mencionar entre otras las siguientes:

- Es un proceso que va de lo general a lo particular que se concibe como un proceso esencial continua y se concretan en objetivos, metas específicas y áreas determinadas.
- Las metas que se aspiran tanto finales, particulares, como las específicas ha de poder medirse de alguna manera. El final debe tener alguna vía bien clara para saber cuanto se desea lograr.
- Los resultados que se aspiran son por lo general un efecto de síntesis
- Es un proceso de derivación de objetivos con la intención de establecer una armonía entre el largo el corto plazo.

El autor de esta tesis asume la definición del concepto estrategia dado por Castellanos, Doris (1997: 5).

Toda estrategia en los marcos de trabajo científicos debe tener como estructura la siguiente:

1. Introducción. Fundamentación que se establece en el contexto y ubicación de la problemática a resolver, ideas y puntos de partida que fundamentan la estrategia.
2. Diagnóstico. Indica el estado real del objeto y evidencia el problema en torno el cual gira y se desarrolla la estrategia.
3. Planeamiento del objetivo general.
4. Planeación estratégica. Se definen las metas a corto y mediano plazo. Se planifican las acciones

5. Instrumentación

6. Evaluación

La estrategia de preparación que se propone tiene un sistema de principios pedagógicos, psicológicos y sociológicos donde el estudiante es el agente principal de cambio y juega un papel protagónico.

Esta se respalda en la concepción dialéctica-materialista relacionada con las ideas martianas y fidelista, con mayor fuerza en los principios que rigen la actividad de forma armónica y flexible, así como la utilización de un método científico que parte de un problema y su solución en la practica profesional por vía de la esencia.

El sustento filosófico de la educación cubana es la filosofía dialéctica-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 el hombre. García, Gilberto (2004:4).

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

La Estrategia de preparación desde el punto de vista Sociológico cobra fuerza en la labor del docente, como formador de las nuevas generaciones que además de dotar a sus estudiantes de conocimientos, hábitos y habilidades, valores y normas, tendrán que influir en ellos para logren el tránsito de la escuela a la vida adulta independiente.

Este trabajo en constancia con el Fundamento Filosófico que se esgrime se opta por una psicología histórico-cultural de esencia humanista basada en el materialismo dialéctica 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 afectivo, la concepción del trabajo desde la zona de desarrollo próximo destacando el aprovechamiento de las ideas educativas que constituyen las raíces más sólidas históricamente construidas y que permiten ponerse a la altura de la esencia psicológica contemporánea.

El Fundamento Pedagógico de la Estrategia 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 constituye un legado muy valioso en la concepción educativa de nuestros días.

2.3 Concepción de la estrategia.

La estrategia elaborada tiene como objetivo general: contribuir a la preparación en Matemática para el ingreso a la Educación Superior de los estudiantes duodécimo grado del IPUEC “Renán Turiño Fernández” en el municipio Trinidad.

La Estrategia de preparación que se propone en esta investigación está conformado por cuatro etapas distintivas: diagnóstico, planeación, implementación y evaluación de los resultados. Para la implementación de la misma en la práctica pedagógica se insertan técnicas participativas, juegos didácticos y competencias contra reloj, como una vía fundamental para garantizar su preparación a través de los espacios concebidos o en horario extra.

Etapas de diagnóstico:

Objetivo: Constatar el nivel de preparación inicial en Matemática que poseen los estudiantes. Acciones a realizar en la etapa:

- Revisión bibliográfica de los documentos normativas sobre el tema seleccionado.
- Confección y aplicación de instrumentos de diagnóstico: encuesta, revisión de documentos y prueba pedagógica.
- Análisis y declaración de los resultados del diagnóstico aplicado a los estudiantes para constatar su nivel de preparación al respecto, así como determinar las acciones de preparación que formaría parte de la estrategia.

Etapas de Planeación:

La etapa de planeación se realiza a partir de la determinación de necesidades de preparación de los estudiantes. Teniendo presente estos resultados se diseñan acciones dirigidas a la determinación de los objetivos, así como las actividades que se ejecutarán, la evaluación de cada una de ellas y la divulgación de los resultados.

Objetivo: Planificar actividades de preparación a los estudiantes dirigidas a su preparación en Matemática.

Plazo: septiembre.

Acciones:

1. Diseño de las actividades a realizar según el nivel alcanzado por los estudiantes, para la preparación en Matemática.
2. Selección de los estudiantes que recibirán las actividades de preparación.

La estrategia elaborada consta de dos etapas para su desarrollo.

Primera etapa: **PREPARACIÓN PREVIA.** Sugerencias metodológicas.

Se toma como punto de partida una etapa preparatoria en la que se crea las condiciones para que los estudiantes asuman el rol que les corresponde. Así en ella se han determinado Objetivos Parciales:

- Controlar, en cada uno de los estudiantes, las exigencias mínimas establecidas para asumir la preparación.
- Desarrollar alguna de las técnicas y competencias que forman parte de la estrategia, para valorar su aceptación.

Teniendo en cuenta que uno de los objetivos es controlar las exigencias mínimas, se propone realizar al programa de ingreso a la Educación Superior las siguientes precisiones.

FUNCIONES.

- Cálculo de valores funcionales.
- Determinación de dominio, imagen, ceros, monotonía, simetría, paridad, periodicidad y signo de funciones lineales, cuadráticas, potenciales. con

radicales, trigonométricas, exponenciales y logarítmicas a partir de su ecuación o su gráfico.

- Determinación de intervalos donde los valores de una función son mayores, menores, o iguales que los valores de otra.
- Transferencia de una forma de representación a otra de las funciones racionales, irracionales (con radicales), trigonométricas, exponenciales y logarítmicas.
- Representación de situaciones a través de funciones y viceversa, extracción de conclusiones a partir de la representación brindada, aplicando funciones racionales, irracionales (con radicales), trigonométricas y logarítmicas.

ECUACIONES, INECUACIONES Y SISTEMA DE ECUACIONES.

- Determinación de cantidades de magnitud en fórmulas.
- Determinación de los valores de incógnitas y parámetros en ecuaciones lineales, cuadráticas, fraccionarias, con radicales, trigonométricas, exponenciales y logarítmicas, en sistemas de ecuaciones lineales, con dos y tres incógnitas y en sistemas cuadráticos.
- Demostración de identidades trigonométricas
- Representación de situaciones mediante el uso de ecuaciones y viceversa, extracción de conclusiones a partir de ellas, haciendo uso de los conocimientos y habilidades sobre ecuaciones lineales, cuadráticas, fraccionarias, irracionales (con radicales), trigonométricas, exponenciales, y logarítmicas, inecuaciones lineales, cuadráticas, fraccionarias, exponenciales, logarítmicas y sistemas de ecuaciones con dos o tres incógnitas y cuadráticos.

GEOMETRÍA Y TRIGONOMETRÍA.

- Cálculo en figuras y cuerpos geométricos simples y compuestos (incluyendo ejercicios en que se aplique la trigonometría).
- Demostración de posiciones relativas entre rectas, de la igualdad de longitudes de segmentos y de la igualdad de amplitudes de ángulos.

Para los ejercicios de cálculo y demostración se aplicarán los contenidos relativos a:

- Ángulos: ángulos opuestos por el vértice, adyacentes, de lados respectivamente paralelos o perpendiculares y entre paralelas. Polígonos y sus propiedades. Ángulos en la circunferencia: central, inscrito y seminscrito.
- Relaciones métricas en la circunferencia.
- Igualdad y semejanza de triángulos. Grupo de Teoremas de Pitágoras y de las transversales.
- Fórmulas para el cálculo de áreas de figuras planas, así como del área lateral, área total y volúmenes de cuerpos (incluyendo ejercicios en que se aplique la trigonometría).
- Distancia entre dos puntos en el plano. Pendiente de una recta en el plano determinada por dos puntos y su relación con el ángulo de inclinación. Condiciones de paralelismo o perpendicularidad de dos rectas en el plano en función de sus pendientes. Fórmulas para determinar las coordenadas del punto medio de un segmento. Ecuación cartesiana de una recta en el plano. Punto de intersección de dos rectas. Distancia de un punto a una recta en el plano. Aplicaciones.
- Posiciones relativas de dos rectas en el espacio. Paralelismo entre recta y plano. Perpendicularidad y oblicua a un plano. Relación entre las perpendiculares y las oblicuas. Distancia de un punto. Proyección de una oblicua sobre un plano, ángulo entre una recta y un plano. Teorema de las tres perpendiculares. Aplicaciones al cálculo.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA.

- Colectivo de autores: Libros de textos de Matemática 7mo. ,8vo. ,9no. ,10mo. ,11no, y 12mo grados .Editorial Pueblo y Educación. La Habana.

- Colectivo de autores: Cuadernos complementarios. (7mo, 8vo, 9no). Editorial Pueblo y educación. La Habana.

Se considera que el recordatorio de estos contenidos debe hacerse a través del estudio independiente, por parte de los estudiantes, y la utilización de técnicas. La evaluación debe ser realizada por los estudiantes que no participen en la exposición del contenido.

Debe desarrollarse entre los meses octubre y diciembre en encuentros de cuatro horas de duración, durante 24 encuentros.

Segunda etapa: **ETAPA DE ENTRENAMIENTO** Sugerencias metodológicas.

Los objetivos que se persiguen en esta etapa son.

1. Contribuir a la preparación en Matemática de los estudiantes duodécimo grado del IPUEC “Renán Turiño Fernández” para el ingreso a la Educación Superior.
2. Contribuir a que los estudiantes desarrollen independencia, constancia en el trabajo y laboriosidad.
3. Contribuir a que los estudiantes desarrollen hábitos de estudio y de trabajo en equipo.

Teniendo cuenta los objetivos antes expuestos, se propone que se trabaje en los siguientes aspectos relacionados con el contenido. (Ver programa).

Es propósito en esta estrategia, lograr la mayor independencia posible de los estudiantes, es por ello que se sugiere.

1. Que cada encuentro se desarrolle después de una preparación previa de los estudiantes, al finalizar cada encuentro, se debe orientar la preparación que debe realizar para el próximo
2. Todos los encuentros son para la solución de los temarios de exámenes.
3. Utilizar las técnicas, juegos didácticos o competencias.

Se sugiere que la etapa de entrenamiento se desarrolle entre los meses enero y abril, en encuentros de cuatro horas cada uno.

Algunas consideraciones sobre la resolución de ejercicios por los estudiantes.

Durante esta etapa hay que prestar especial atención al:

- Reconocimiento por parte de los estudiantes de su diagnóstico real (debilidades y fortalezas).
- Uso oportuno de la evaluación y autoevaluación .
- La utilización efectiva y racional del tiempo.

En momentos adecuados del encuentro hay que hacer notar a los estudiantes el progreso en el desarrollo de sus habilidades. Para esto puede bastar la indicación de que ahora pueden resolver ejercicios más difíciles. En el control de los resultados el profesor debe hacer ver a los estudiantes los errores, sus causas y cómo eliminarlas. Por eso debe saber manejar bien la crítica y la autocrítica al incluir en el análisis del ejercicio al resto del grupo.

Los estudiantes deben disponer del tiempo para resolver los ejercicios; analizar su trabajo; exponer sus criterios con coherencia, claridad, uso adecuado del lenguaje, escuchar los criterios de sus compañeros y realizar las correcciones que sean necesarias. Constantemente el profesor debe tomar nota de los errores más frecuentes de sus estudiantes. Ellos facilitan un trabajo racional en la elaboración de colecciones de ejercicios para la atención de las diferencias individuales de los estudiantes.

El profesor, como conductor del entrenamiento, debe lograr que los estudiantes participen de forma activa, simultánea, y lo más independiente posible; sin limitar su iniciativa, destacando lo logrado y lo que falta por lograr. Si durante el encuentro surgen muchas dificultades, el profesor debe ofrecer indicaciones adicionales para el trabajo independiente de los estudiantes, o cambiar este método por la elaboración conjunta. En ambos casos hay que estimular al máximo la participación de los estudiantes, ya sean en la reactivación de los conocimientos en la búsqueda de la ideas para la solución. El uso racional efectivo del tiempo en el entrenamiento es determinante para su éxito. Hay que estimular a los estudiantes para resolver los temarios cada vez con mayor economía de tiempo. El profesor debe buscar también formas ágiles para la asignación y revisión de los ejercicios, evitando repeticiones innecesarias.

Algunas consideraciones generales que pueden contribuir a la solidez de la asimilación a partir de lo que se propone en esta estrategia:

- Use un material interesante y variado.
- Intercambie los elementos de un ejercicio: lo dado, la vía de solución y lo buscado.
- Proponga ejercicios con solución única, sin solución, con datos insuficientes o superfluos.
- Seleccione los ejercicios atendiendo a las dificultades que se pueden presentar según el objetivo, desde ejercicios muy sencillos hasta llegar al nivel deseado; y preste atención al grado de complejidad, actualidad y, el desarrollo alcanzado por los estudiantes.
- Utilice distintas formas de representación para los ejercicios, distintas notaciones, diferentes posiciones.
- Deje a los estudiantes trabajar solos, buscar regularidades o propiedades de una serie de ejercicios.
- Permita que los estudiantes piensen, reflexionen, expongan sus ideas, planteen ejercicios.
- Evalúe los errores; sobre todo, enseñe a descubrirlo y remediarlo.
- Atienda a todos los estudiantes, ya sean de rendimiento bajo, medio o alto.
- Enseñe cómo proceder en la resolución de ejercicios, cómo encontrar ideas de solución y permítales exponer sus criterios al respecto. Se trata de enseñar a encontrar la solución y no de enseñar la solución.

ELEMENTOS QUE CONFORMAN LA ESTRATEGIA.

Se fundamentó la necesidad de utilizar juegos, técnicas participativas y competencias contra reloj. La selección de estos recursos deben estar en correspondencia con:

- Resultado del diagnóstico inicial
- Objetivos de las actividades a realizar.
- Condiciones del grupo.

A continuación se muestran las seleccionadas en este estudio por el autor.

JUEGOS:

1. Título: Acción - control

Este juego fue elaborado para utilizarlo como parte de la estrategia. Su objetivo es que el alumno desarrolle habilidades en equipo, aprenda a autorregularse, pueda realizar el control y dar una evaluación del desarrollo alcanzado por sus compañeros, así como autoevaluarse y también contribuir al desarrollo de la expresión y a sistematizar los conocimientos adquiridos.

Descripción del juego.

- Es un juego para desarrollarse en equipos.
- Los equipos realizarán tres funciones:

Expositor: debe exponer el resultado del estudio realizado sobre un tema o explicar la solución de un ejercicio.

Evaluador: Debe evaluar la exposición realizada por otro equipo.

Controlador: Debe controlar la evaluación que realice el evaluador del expositor.

- Si la actividad a realizar es el estudio o profundización de contenido, se orienta con anticipación los temas o temarios que se deben exponer.
- Si la actividad a desarrollar es ejercitación se orienta los ejercicios en el aula y se les da tiempo a los equipos para que se preparen para el juego.
- Se determinarán tantos temas o temarios como equipos se formen en el grupo.
- Solo se conocerá la actividad a desarrollar por cada equipo en el juego, en el momento de comenzar el mismo, y se hará a través de la selección de tarjeta que contienen el tema o temario que deben exponer, evaluar y controlar cada equipo.
- Todos los equipos deben prepararse en todos los temas o temarios de forma independiente.

Reglas del juego.

- Todos los parámetros a tener en cuenta en la evaluación deberá ser discutido y analizado por todos los estudiantes. Se sugiere incluir entre ellos, dominio del contenido, empleo del vocabulario técnico, la precisión de las explicaciones, limpieza y orden en el trabajo.
- El equipo evaluador debe otorgar una evaluación entre cero y cinco al equipo expositor, que es irrevocable. Este a su vez recibe una evaluación del equipo controlador, con la misma puntuación, tomando en consideración los siguientes criterios:
 - Si se considera que el equipo evaluador otorgó una puntuación inferior a la que se debía otorgar, entonces otorgará a este una puntuación inferior a la que otorgaron al equipo expositor.
 - Si consideran que el equipo evaluador otorgó una puntuación superior a la que debían otorgar, entonces otorgarán a este la puntuación que ellos consideran debía habersele otorgado al equipo expositor.
 - Si consideran que el equipo evaluador otorgó una puntuación correcta entonces premiarán al equipo evaluador con una puntuación de cinco puntos.
 - En el caso del equipo evaluador y controlador deben acompañar sus criterios de puntuación con una breve fundamentación del por qué de la evaluación.
 - El profesor otorgará una evaluación al equipo controlador atendiendo a los criterios antes expuestos.
- Ganará el equipo que mayor puntuación alcance.

2. Título: Dama Matemática.

Es un juego que contribuye al desarrollo de habilidades de cálculo en cualquier dominio numérico, es aplicable a cualquier enseñanza.

Descripción del juego.

El juego consta de un tablero, como el de dama, pero con casillas en blanco y otras donde aparecen números, y un tarjetero con operaciones de cálculo.

Para jugar pueden formarse equipos o parejas, también pueden jugarse individualmente. Se colocan las fichas en la fila inferior del tablero y deben desplazarse en forma de uve o diagonal hasta colarlas todas en la parte superior. El movimiento se hará para cubrir los números del tablero que se relacionan con los resultados de las operaciones indicadas, en cada tarjeta de cálculo que se presente.

Reglas del juego.

- Se presentaran una a una las tarjetas de cálculo y se otorgaran cinco puntos al primer estudiante, pareja o equipo que tenga el resultado correcto de la operación indicada en la tarjeta presentada.
- Todo alumno, pareja o equipo que tenga en su tablero el número que da respuesta a la tarjeta presentada, debe primero hacer el movimiento de ficha y después levantar la mano para contestar.
- Si al dar la respuesta un alumno, pareja o equipo, tuvo un error de cálculo, no puede realizar el movimiento de la ficha en el tablero.
- Se concluye el juego cuando un alumno, pareja o equipo logre el movimiento de todas las fichas a la parte superior del tablero, esto le posibilitará ganar cinco puntos.
- Resulta ganador quien más puntos acumule.

Técnicas participativas.

1. Título: Puro cuento:

Seleccionamos esta técnica, por la forma novedosa en que se puede abordar la consolidación, utilizando la misma, a través de la elaboración de un cuento que posibilite el trabajo. Forma parte de las técnicas participativas para la educación popular de Graciela Bustillo y que puede ser adaptada a la enseñanza de la Matemática.

Objetivos:

- Evaluar el dominio que los participantes tienen de un tema.
- Precisar conclusiones y afirmaciones de forma correcta.

Materiales: Lápiz y papel.

Desarrollo:

El coordinador prepara un “cuento” o una charla la cual contiene fallas en cuanto la utilización de conceptos o de interpretación del tema tratado. Se lee en voz alta o se entrega por escrito o se copia en una pancarta. Los participantes levantarán su mano cuando creen que exista algo falso. Se discute su opinión y la valoración que hace cada estudiante al respecto.

Esta técnica es más conveniente aplicarla al final de cada tema, donde ya los estudiantes tienen dominio sobre el tema. También como forma para motivar la profundización de un tema que se ha tratado.

2. Título: Razón suficiente.

Una de las dificultades que se presentan en los estudiantes es la de fundamentar lo que realizan, es por ello que para contribuir a erradicar esa dificultad, se selecciona esta técnica.

Objetivo: Desarrollar la capacidad de argumentar, comunicarse y desarrollar solidez en los conocimientos.

Materiales: Pancarta, pizarra u hoja de papel mecanografiado.

Desarrollo:

- Registrar en pancarta, pizarra u hoja de papel las preguntas para fundamentar.
- Organizar el grupo en equipos.
- Cada equipo trabajará en completar y responder.
- Después que cada equipo exponga sus razones, todos los participantes evaluarán críticamente las fundamentaciones dadas y seleccionarán aquellas más convincentes y suficientes.

3. Título: La culpa la tiene otro

La técnica fue seleccionada por constituir a criterio del investigador una variante metodológica novedosa para trabajar en algunos encuentros de resolución de ejercicios en el entrenamiento.

Objetivo: Animar el encuentro de consolidación.

Materiales: Tarjetero de preguntas sobre el contenido, pequeñas tarjetas numeradas, según la cantidad de participantes, y un silbato.

Desarrollo.

- Se selecciona dos ayudantes, uno toca el silbato y el otro selecciona en una bolsa un número, de acuerdo con el cual se decidirá quien responderá.
- A los restantes participantes se les entregará un número.
- El profesor explicará que al escuchar el silbato los estudiantes cambiarán su número con otro participante.
- El alumno encargado de seleccionar el número lo hará después de estar seguro que todos han cambiado la tarjeta enumerada.
- A quien corresponda el número seleccionado deberá responder la pregunta, así la culpa de que sea él y no otro el que responda la tiene otro.

4. Título: Evalúate tú mismo.

Objetivo: Consolidar los conocimientos matemáticos mediante la autoevaluación grupal.

Materiales: Papel y lápiz.

Desarrollo.

- El grupo se divide en equipos.
- Cada equipo tiene la misión de seleccionar un examen, que se aplicará a otro equipo.
- El profesor y los estudiantes acordarán las reglas del juego, que se enumerarán y fijan de antemano.

- Cada equipo reproduce la prueba tantas veces como se requiera para su aplicación al equipo contrario.
- La prueba se aplica simultáneamente a todos los equipos y se califica por una representación de cada equipo, dirigida por el profesor.
- Esta representación, oído el parecer de los miembros de su equipo, deciden las normas para determinar el equipo ganador.

Estas pudieran ser:

- Mayor por ciento de las reglas del juego cumplidas por cada equipo.
- Menor por ciento de errores en las respuestas a las preguntas.
- Originalidad en el cumplimiento a las tareas planteadas.
- Mayor por ciento de aprobados a la evaluación aplicada.

Título: Competencia contra reloj.

Estas competencias se realizan con el propósito de adiestrar al alumno en la resolución de ejercicio en un tiempo determinado y evitarles que el tiempo constituya (al enfrentar un examen) una limitante o una presión psicológica que influya negativamente en los resultados académicos. En la estrategia, se emplean las siguientes modalidades de competencia: de cálculo numérico, de cálculo algebraico, de cálculo geométrico, de cálculo trigonométrico, de cálculo logarítmico y de cálculo con radicales.

Tercera etapa: Etapa de Instrumentación.

La instrumentación de la estrategia de preparación se realiza una vez concluida la etapa de planeación estratégica. El propósito esencial de la misma es llevar a la práctica el desarrollo de las actividades concebidas. Comprende las acciones dirigidas a: la aplicación de la preparación a través de las diferentes actividades determinadas, la realización de los encuentros. En la etapa previa se impartieron 6 encuentros con una duración de cuatro horas cada uno. Estos encuentros se utilizaron para el análisis y discusión de contenido, se aplicaron el juego Acción control, la técnica razón suficiente y competencia contra reloj.

Las dificultades que se presentaron durante la etapa fueron las siguientes:

- La mayoría de los estudiantes no pudieron resolver problemas, demostrar identidades, resolver ejercicios de cálculo de cuerpo.
- En la competencia contra reloj el tiempo constituyó una presión psicológica. Los estudiantes en su mayoría, estuvieron más atentos al tiempo que habían consumido que a resolver los ejercicios.
- En la aplicación de la técnica constituyó una limitante, que los estudiantes no poseían hábito de trabajo en equipo.

Esta situación llevó al investigador a repensar la propuesta y desarrollar entre los meses de febrero y abril, otros encuentros adicionales. Estos se impartieron en 36 encuentros de 4 horas de duración. Cada encuentro se desarrolló después de una actividad independiente del grupo.

Se debe decir que el grado de motivación alcanzado fue tan alto que el nivel de preparación de todos los equipos, en cada uno de los encuentros, fue elevándose, y al finalizar la etapa, hubo varios equipos con puntuación máxima. Se alcanzó un alto grado de independencia en cada una de las funciones a realizar por los equipos, con la participación de todos.

Los encuentros del 7 al 36 se utilizaron para la resolución de los ejercicios o temarios. Los estudiantes debían resolverlos con anticipación, y en cada encuentro se debatían todas las vías de solución encontradas por los estudiantes y el profesor.

Se seleccionaba cual era la más racional, después de un análisis en el grupo. En esos encuentros también se resolvieron ejercicios de nuevo tipo, se realizaron competencias contra reloj y se aplicaron diferentes técnicas participativas.

Todas las técnicas, juegos y competencias fueron aceptadas por el grupo y se logró muy buena comunicación a través de todas las variantes, entre profesor-estudiantes y estudiantes-estudiantes.

Esta situación condujo a la aplicación de otros instrumentos. Los resultados se presentan en el siguiente epígrafe.

2.4 Análisis de los resultados de la aplicación de la Estrategia.

Se seleccionó el pre experimento como alternativa metodológica para realizar un estudio comparativo entre las transformaciones operadas durante la planeación e instrumentación de las acciones que comprende la estrategia de preparación en un mismo grupo. Con una muestra no probabilística que obedece a un criterio deliberado e intencional al estar constituida por los estudiantes que se enfrentarán a la prueba de ingreso.

Evaluación de la estrategia en la práctica educativa

Los miembros de la muestra coinciden con los de la etapa inicial, los cuales fueron controlados en un 100% y para corroborar los resultados de las actividades didácticas se aplicó una prueba pedagógica final.

1. Prueba pedagógica final. (Ver anexo 5).

En la evaluación de la prueba pedagógica final , se tienen en cuenta los mismos aspecto evaluados en la prueba pedagógica inicial, así como el control de la evaluación se consideró mantenerlo para establecer relación en los criterios antes expuesto .

En el momento que se aplicó la prueba pedagógica final de la investigación se pudo apreciar que los estudiantes se encontraban más seguros, tranquilos, manteniendo el puesto de trabajo más organizado y su concentración era total.

Para valorar el comportamiento de los indicadores de la variable dependiente se realizó un análisis porcentual de los datos obtenidos en cada indicador, así como la distribución de frecuencias. Los resultados se pueden observar en el (Anexo 8 y 9).

A continuación se presentan los resultados obtenidos sobre la base de la medición de estos indicadores.

Indicador 1: Demostrar conocimiento sobre el procedimiento para resolver ecuaciones trigonométricas.

Este indicador incluyó el conocimiento, por parte de los estudiantes de los preuniversitarios de la esencia de la resolución de la ecuación.

La valoración de este indicador permitió determinar que de los 15 estudiantes, 11 (73,3%) domina el procedimiento, así como la resolución, mientras que 4 (26,6%) identifican la ecuación, pero es insuficiente el dominio del procedimiento.

Indicador 2: Demostrar conocimientos sobre los procedimientos para demostrar la semejanza de triángulos

Este indicador incluyó la identificación de premisa y tesis, dominio del procedimiento y reconocimiento de propiedades en la figura geométricas.

Los resultados demostraron que de los 15 estudiantes (Anexo 8), 8 (53,3%) identifican premisa y tesis, realizan la demostración y fundamentan y 7 (46,6%) identifican premisa y tesis, realizan los pasos de la demostración, pero no fundamentan con claridad las propiedades en la figura geométrica.

Indicador 3: Demostrar conocimiento sobre el procedimiento para resolver problemas

Para el análisis de este indicador se tuvo en cuenta el dominio de los pasos para resolver problemas.

De los 15 estudiantes 12 (80%) tiene dominio de los diferentes pasos para resolver problemas y 3 (20%) conocen los pasos, pero es insuficiente la interpretación.

Indicador 4: Demostrar conocimiento sobre el procedimiento para resolver inecuaciones exponenciales.

Los resultados obtenidos del control de este indicador revelan que de los 15 estudiantes, 13 (86,6%) identifican la inecuación, domina el procedimiento y resuelve la inecuación y 2 (13,3%) identifica, conoce el procedimiento, pero no resuelven la inecuación.

Indicador 5: Demostrar conocimiento sobre el procedimiento para realizar cálculo de cuerpos.

El análisis realizado de los resultados obtenidos en este indicador permitió conocer que de los 15 estudiantes, 6 (40%) dominan la fórmula, el procedimiento y calculan y 9 (60%) identifican la fórmula, dominan propiedades, pero no calculan.

1. En esta etapa del pre-experimento, hay un predominio del nivel alto en la preparación en Matemática para el ingreso a la Educación Superior de los estudiantes duodécimo grado del IPUEC “Renán Turiño Fernández”.

2. Los siguientes resultados muestran un incremento de los indicadores tomando en consideración los valores de las frecuencias relativas porcentuales en el nivel alto.

- Conocimiento sobre el procedimiento para resolver ecuaciones. 11 (73,3%).
- Conocimiento sobre el procedimiento para demostrar semejanza de triángulos 8 (53,3%).
- Conocimiento de los pasos para resolver problemas. 12 (80%).
- Conocimiento del procedimiento para resolver inecuaciones exponenciales. 13 (75%).
- Conocimiento del procedimiento para el cálculo de cuerpo 6 (40%).

La valoración de los indicadores, permitió el análisis cuantitativo de los resultados después del preexperimento, estos se muestran en el Anexo 9.

El análisis efectuado anteriormente a cada uno de los indicadores, así como las tablas que ilustran el comportamiento de cada dimensión de la variable preparación en Matemática de los estudiantes del preuniversitario, y la valoración realizada a los datos mostrados, permitió determinar las siguientes regularidades:

1. Los resultados que a continuación se presentan muestran el incremento de los indicadores tomando en consideración los valores de las frecuencias relativas porcentuales, antes y después de aplicada la estrategia, en el nivel alto.

- Conocimiento del procedimiento para resolver ecuación trigonométrica (+ 62,5%).
- Conocimiento del procedimiento para demostrar semejanza de triángulos (+ 75%).
- Conocimiento de los pasos para resolver problemas (+ 62,5%).
- Conocimiento del procedimiento para resolver inecuaciones exponenciales (+62,5%).
- Conocimiento del procedimiento para el cálculo de cuerpo (+ 75%).

2. Después de analizar los datos que contiene la tabla anterior y las valoraciones anteriormente realizadas se pudo constatar que el número de estudiantes en el nivel alto aumentó de forma general por cada indicador, mientras que el nivel bajo desapareció.
3. Finalmente, es de destacar que los quince estudiantes del preuniversitario lograron transformar su nivel de preparación en Matemática.

Conclusiones

1. El proceso de enseñanza – aprendizaje de la Matemática y la preparación para el ingreso a la Educación Superior quedó fundamentado en los preceptos teóricos y metodológicos a partir de la sistematización efectuada de los mismos, aprovechando las potencialidades de los juegos, técnicas participativas y competencias contra reloj.
2. En la tesis se emplearon diferentes métodos de investigación que permitieron comprobar la existencia de algunas insuficiencias que influyeron en la preparación en Matemática para el ingreso a la Educación Superior de los estudiantes de duodécimo grado del IPUEC “Renán Turiño Fernández” en el municipio de Trinidad tales como: los ejercicios que aparecen en los libros de textos difieren mucho de los ejercicios que salen en exámenes de ingreso; los profesores no cuentan con un banco de ejercicios integradores suficientes, que le permitan ejercitar; la ejercitación es muy rutinaria y escasa, es decir no es variada, ni suficiente, ni diferenciada; los estudiantes tienen dificultades en la resolución de ecuaciones trigonométricas, inecuaciones exponenciales, demostración de semejanza de triángulos, resolución de problemas y en el cálculo de cuerpo; insuficiente empleo por parte de los profesores de otras vías para estimular el proceso de enseñanza – aprendizaje de la matemática, tales como: técnicas participativas, juegos didácticos y competencias contra reloj para la preparación de los estudiantes.
3. La estrategia elaborada responde a contribuir a la preparación en Matemática para el ingreso a la Educación Superior de los estudiantes de duodécimo grado del IPUEC “Renán Turiño Fernández” en el municipio de Trinidad.
4. Los resultados obtenidos con la aplicación de la Estrategia demostró su efectividad y aplicabilidad a partir de la transformación paulatina del estado inicial al estado final de la muestra, en la preparación en Matemática para el ingreso a la Educación Superior de los estudiantes de duodécimo grado del IPUEC “Renán Turiño Fernández” en el municipio de Trinidad.

Recomendaciones

- Socializar los resultados de la presente investigación con todos los estudiantes de duodécimo grado del IPUEC “Renán Turiño Fernández” para contribuir a la preparación en Matemática para el ingreso a la Educación Superior.
- Continuar profundizando y enriqueciendo la estrategia elaborada para contribuir a la preparación en Matemática para el ingreso a la Educación Superior de los estudiantes de duodécimo grado del IPUEC “Renán Turiño” tomando en consideración las experiencias acumuladas y las transformaciones que se pudieran operar en el centro.

Bibliografía

1. Albarrán Pedroso, Juana: (2006). Didácticas de la Matemática en la escuela primaria, Editorial Pueblo y Educación. La Habana.
2. Alonso, I (2001). La resolución de problemas. Una alternativa didáctica centrada en la representación. Tesis en opción al grado de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Santiago de Cuba. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.
3. Álvarez, C. (1995). Metodología de la Investigación Científica. La Habana. Biblioteca Digital.
4. Álvarez, C. M. (1998). Pedagogía Como Ciencia (Epistemología de la Educación). Versión en soporte magnético.
5. Álvarez, C. M. (1999). *La escuela en la vida. Didáctica*. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.
6. Ballester, S. y otros (1992) Metodología de la Enseñanza de la Matemática. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
7. Ballester, S. y otros (2002). El Transcurso de las Líneas Directrices en los Programas de Matemática y la Planificación de la Enseñanza. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
8. Campistrous, L y otros. (1989 a). Orientaciones Metodológicas. Décimo Grado. Matemática. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
9. Campistrous, L y otros. (1989 b). Orientaciones Metodológicas. Onceno Grado. Matemática. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
10. Campistrous, L y otros. (1989 c). Orientaciones Metodológicas. Duodécimo Grado. Matemática. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
11. Campistrous, L y otros. (1989 d). Matemática 10. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.
12. Campistrous, L y otros. (1989 e). Matemática 11. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.

13. Campistrous, L y otros. (1989 e). Matemática 12. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.
14. Campistrous, L y otros. (2001). "Sobre las hipótesis y las preguntas científicas en los trabajos de investigación", en_Revista Desafía Escolar, año 5, Segunda Edición Especial, p. 3-7.
15. Campistrous, L y otros. (2002). Didáctica y Solución de Problemas. Soporte OREALC – UNESCO. La Habana.
16. Campistrous, L. (1993). Lógica y procedimientos lógicos del aprendizaje. La Habana: Instituto Central de Ciencias Pedagógicas.
17. Castellano, D. y otros. (2002). Aprender y enseñar en la escuela. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.
18. Castellanos, D (1997). Estrategia de enseñanza y aprendizaje. Ciudad de La Habana. Editorial Pueblo y Educación.
19. Castro Ruz, F (2002). Discurso pronunciado en la apertura de Curso Escolar 2002 – 2003. Editorial Pueblo y Educación.
20. Colectivo de autores. (2004). Reflexiones teóricas prácticas desde las ciencias de la Educación. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.
21. Cruz, M. (2002). Estrategia Metacognitiva en la Formulación de Problemas para la Enseñanza de la Matemática. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Holguín.
22. Ferrer, M. (2000). La resolución de problemas en la estructuración de un sistema de habilidades Matemáticas en la escuela media cubana. Tesis presentada en opción del grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Santiago de Cuba.
23. 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.
24. García, G. (Comp.) (2002). Compendio de Pedagogía. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

25. Gil, D. y Guzmán, M. de (1993). Enseñanza de las Ciencias y la Matemática. Biblioteca Digital para los ISP. No. 1.
26. Godino, J. (2001 a). "Confrontación de Herramientas Teóricas para el Análisis Cognitivo en Didáctica de las Matemáticas", recuperable en <http://www.ugr.es/~jgodino/doctorado/confrontacion.pdf>
27. González, A. (1995). PRYCREA. Pensamiento reflexivo y creatividad. La Habana. Editorial Academia.
28. González, M. (1973) Matemática. Quinto Curso. Complementos de Aritmética y Álgebra. La Habana. Editorial Pueblo y Educación. (Versión 1954).
29. González, Nidia. y otros. (1995). Técnicas participativas de educadores cubanos. Ciudad de la Habana, Centro de intercambio educacional "Graciela Bustillos".
30. González, Nidia. y otros. (1995). Técnicas participativas de educadores cubanos. Ciudad de la Habana, Centro de intercambio educacional "Graciela Bustillos".
31. Guñi, A. (1991). Una escuela para pensar. Bilboa. España. Editorial Universal del país vasco.
32. Gutiérrez Moreno, R. B. (1997). Sistema de módulos de estudio a distancia de la sexualidad humana y su proceso educativo. Modelo de estudio No. VI. Instituto Superior Pedagógico "Félix Varela" (manuscrito).
33. Gutiérrez Moreno, R. B. (1997). Sistema de módulos de estudio a distancia de la sexualidad humana y su proceso educativo. Modelo de estudio No. VI. Instituto Superior Pedagógico "Félix Varela" (manuscrito).
34. Gutiérrez Moreno, R. B. (2002). Los componentes del proceso (manuscrito).
35. <http://www.jalisco.gob.mx/srias/educacion/consulta/educar/dirrseed.htm>
36. Jungk, W. (1979). Conferencias sobre Metodología de la Enseñanza de la Matemática 2. Primera Parte. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.
37. Jungk, W. (1979). Conferencias sobre Metodología de la Enseñanza de la Matemática 2. Segunda Parte. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.

38. Jungk, W. (1979). Conferencias sobre Metodología de la Enseñanza de la Matemática 3. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.
39. Jungk, W. (1979). Conferencias sobre Metodología de la Enseñanza de la Matemática 1. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.
40. Lanuez, M. y Fernández, E. (1997). Material Docente Básico del Curso Metodología de la Investigación Educativa I y II. En soporte magnético.
41. Lorentz, G. y otros (1977). Orientaciones metodológicas. Matemática. 10. grado. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.
42. Martí, J. (1961). Obras Completas, T.4 , Editorial Nacional de Cuba.
43. Martí, J. (1963). Obras Completas, T.8 , Editorial Nacional de Cuba.
44. Martí, J. (1973). Obras completas. Tomo 28. La Habana: Ed. de Ciencias Sociales
45. Martí, J. (1975). Obras completas. Tomo 12. La Habana: Ed. de Ciencias Sociales.
46. Martí, J. (1976). Obras completas. Tomo 18. La Habana: Ed. de Ciencias Sociales.
47. MINED Inc. (1989). Programa. Matemática. Décimo Grado. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.
48. MINED Inc. (2000). Programas de Secundaria Básica para los centros en transformaciones. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.
49. MINED Inc. (2001 a) Adecuación de los programas de la asignatura Matemática. Décimo, onceno y duodécimo grados. La Habana.
50. MINED Inc. (2001 b). Programa. Primer Grado. Segunda edición corregida y ampliada. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.
51. MINED Inc. (2001 c). Programa. Segundo Grado. Segunda edición corregida y ampliada. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.
52. MINED Inc. (2001 d). Programa. Tercer Grado. Segunda edición corregida y ampliada. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.
53. MINED Inc. (2001 e). Programa. Cuarto Grado. Segunda edición corregida y ampliada. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.

54. MINED Inc. (2001 f). Programa. Quinto Grado. Segunda edición corregida y ampliada. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.
55. MINED Inc. (2001 g). Programa. Sexto Grado. Segunda edición corregida y ampliada. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.
56. MINED Inc. (2001 h). Aprendizaje y la formación de valores. En SEMINARIO NACIONAL PARA EL PERSONAL DOCENTE.
57. MINED Inc. (2002). Indicaciones para el Trabajo en los Preuniversitarios en el Curso 2002 – 2003. La Habana.
58. Moreno, M. G. (1999). La enseñanza de la resolución de problemas matemáticos. El blanco y el negro de algunas estrategias didácticas. México. Recuperable en
59. Muñoz, F. y otros (1990). Matemática. Séptimo Grado. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.
60. Muñoz, F. y otros (1991). Matemática Octavo Grado. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.
61. Muñoz, F. y otros (1991). Matemática Noveno Grado. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.
62. Omelianovsky, M. E.(1985). La dialéctica y los métodos científicos generales de investigación. (Tomo 1). La Habana: Editorial de Ciencias Sociales.
63. Palacio, J. (2000). La Fundamentación Matemática desde la Edad Temprana. Manzanillo. Memorias del Evento Internacional Compumat 2000.
64. Pérez, G. y Nocedo I. (1983). Metodología de la Investigación Pedagógica y Psicológica. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.
65. Periolibro Módulo III, Segunda Parte: (2006). Maestrías en ciencias de la educación. Mención en Educación de Secundaria Básica, Editorial Pueblo y Educación. La Habana.
66. Periolibro: (2006). Maestría en Ciencias de la Educación módulo III; Primera Parte; Mención en educación Secundaria Básica, Editorial Pueblo y Educación. La Habana.

67. Polya, G. (1982). *Cómo plantear y resolver problemas*. México. Editorial Trillas. Serie de Matemáticas. Décima reimpresión.
68. Pozo, L. (1995). Aprendizaje para la solución de problemas en ciencias. *Revista Alambique* 5. p. 17.
69. Pujol Bandomo, Ismery Dayami: (2007). Tesis en opción la título académico de master en nuevas tecnologías para la educación
70. Rangel, Y. L. (2002). *Dirección del Aprendizaje y Desarrollo Profesional*. Sancti Spíritus. Editorial Luminarias.
71. Rosental, M. y Iudin, P. (1981). *Diccionario Filosófico*. La Habana. Editora Política.
72. Rubinstein (1977): *Principios de Psicología General*. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.
73. Ruiz, A. (2002). Procedimiento didáctico para el diseño de la integración de conocimientos matemáticos en décimo grado. Tesis en opción al grado académico de Master en Didáctica de la Matemática. Holguín.
74. Silvestre, M. y, Zilbersteín, J. (2002). *Hacia una Didáctica Desarrolladora*. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.
75. Talízina, N. F. (1988). *Psicología de la Enseñanza*. Moscú. Editorial Progreso.
76. Torres, P. (2000). *La enseñanza de la Matemática en Cuba en los umbrales del siglo XXI: logros y retos*. ISPEJV. Impresión ligera.
77. Torres, P. (2001). ¿Qué hipótesis sugieren tres años de investigaciones sobre Educación Matemática en La Habana?. Congreso Pedagogía 2001.
78. Vázquez, N. (1997). *Técnicas y estrategias en la resolución de problemas*. Memorias de la IV Reunión de Didáctica de la Matemática del Cono Sur. Diciembre de 1997. Cochabamba. Bolivia.
79. Vigotsky, L. S. (1979). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Barcelona. Crítica.
80. Villalón García, G. (2006). *La lúdica, la escuela y la formación del educador*. Editorial Pueblo y Educación. Cuba.

Anexos

Anexo 1. Escala valorativa.

Matriz de valoración para la medición de los indicadores			
Ind	Categoría		
	Bajo	Medio	Alto
1	Insuficiente dominio del procedimiento, no identifica la ecuación y no la resuelve.	Domina el procedimiento, identifica la ecuación, pero es insuficiente la resolución de la ecuación.	Domina el procedimiento, identifica la ecuación y la resuelve completamente.
2	Insuficiente dominio del procedimiento, no identifica premisa y tesis, no reconoce elementos en las figuras geométricas.	Identifica premisa y tesis, realiza pasos de la demostración, pero no sabe fundamentar, es decir es insuficiente.	Identifica premisa y tesis, realiza pasos de la demostración, y sabe fundamentar
3	Insuficiente dominio de los pasos para resolver problemas.	Conoce los pasos, pero la interpretación es insuficiente y llega a soluciones erróneas.	Domina los pasos y resuelve correctamente.
4	No identifica la inecuación, insuficiente dominio del procedimiento y no resuelve.	Identifica la inecuación, conoce el procedimiento, pero no llega a la solución completa.	Identifica la inecuación, conoce el procedimiento, y llega a la solución
5	No identifica la fórmula, insuficiente dominio de las propiedades y no calcula.	Identifica la fórmula, domina propiedades, pero no llega a calcular.	Identifica la fórmula, domina propiedades y llega al resultado final.

Anexo 2. Escala valorativa general

Matriz de valoración para la medición para cada indicador.		
Categoría		
Bajo	Medio	Alto
0-11 puntos	12-17 puntos	18-20 puntos

Matriz de valoración para la medición general por cada categoría.		
Categoría		
Bajo	Medio	Alto
0-59 puntos	60-89 puntos	90-100 puntos

Anexo 3. Encuesta a estudiantes

Objetivos: Constatar como se realiza la preparación para el ingreso a la Educación Superior.

Queridos estudiantes necesitamos de su colaboración para que respondan la siguiente encuesta, la misma no tiene carácter evaluativo, pero puede contribuir a desarrollar el aprendizaje de cada uno de ustedes.

1. ¿Le gusta la asignatura de Matemática?

Si____ No____

2. ¿Le resulta muy difícil?

Si____ No____ ¿Por qué?

3. ¿Cómo se realiza la preparación para el ingreso?

4. ¿Cuándo dos triángulo son semejantes?

5. ¿Haz utilizado la demostración alguna vez?

Si____ No____ ¿Para qué?

6. ¿Dominas los procedimientos para resolver ecuaciones e inecuaciones?

Si____ No____

¿Cuáles? _____

7. ¿Conoces los procedimientos para realizar cálculo de cuerpo?

8. ¿Dominas el algoritmo para resolver problemas?

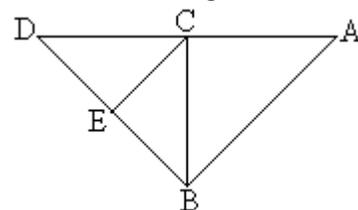
Anexo 4. Prueba pedagógica inicial

Objetivos: Comprobar el conocimiento que tienen los estudiantes acerca de los procedimientos para resolver ecuación trigonométrica, demostrar semejanza de triángulos, resolver problema, resolver inecuación exponencial y cálculo de cuerpo.

Objeto: Constatar el conocimiento que tienen los estudiantes acerca de los procedimientos para resolver ecuación trigonométrica, demostrar semejanza de triángulos, resolver problema, resolver inecuación exponencial y cálculo de cuerpo.

1) Halla todos los valores de x para los cuales $f(x) = 3 - 3\cos^2x$ y $g(x) = 10\operatorname{sen}x - 7$ alcanzan el mismo valor.

2) En la figura el punto C pertenece a \overline{AD} y equidista de los vértices del triángulo ABD y \overline{CE} es la altura correspondiente al \overline{DB} del triángulo CDB .



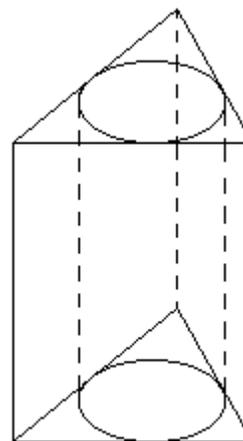
a) Demuestra que $\triangle CED \sim \triangle ABD$.

b) Calcula el área del triángulo CED si $A_{\triangle ABD} = 216 \text{ cm}^2$.

3) Dos ciclistas se entrenaban para una competencia y en ese momento la suma de los cuadrados de sus pesos era igual a 610 kg. Se conoce que uno de ellos pesaba 10 kg más que el otro. Finalmente uno de los ciclistas no pudo participar. Durante el evento el participante bajo de peso la misma cantidad de kg que aumentó el ciclista que no participó; alcanzando así ambos el mismo peso. Calcula el peso de ambos después de la competencia.

4) Sean las funciones $f(x) = \frac{2x-5}{x+4}$ y $g(x) = \frac{1}{x-3}$. Determine para qué valores de x se cumple que $3^{f(x)} \geq 3^{g(x)}$.

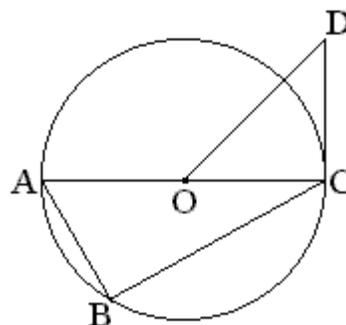
5) Una pieza metálica cuya forma es un prisma recto de base triangular se rebaja en un torno hasta obtener un cilindro como se muestra en la figura. Calcula el volumen de la pieza cilíndrica si las bases del prisma son triángulos equiláteros cuyos lados tienen 2,0 dm de longitud, la altura es de 60 cm y las bases del cilindro están inscritos en las del prisma.



Anexo 5. Prueba pedagógica final

Objetivos: Comprobar el conocimiento que tienen los estudiantes acerca de los procedimientos para resolver ecuación trigonométrica, demostrar semejanza de triángulos, resolver problema, resolver inecuación exponencial y cálculo de cuerpo.

Objeto: Conocimiento que tienen los estudiantes acerca de los procedimientos para resolver ecuación trigonométrica, demostrar semejanza de triángulos, resolver problema, resolver inecuación exponencial y cálculo de cuerpo.

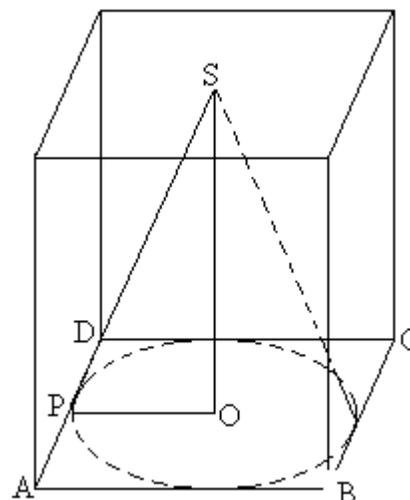


- 1) Resuelve la ecuación $2\text{sen}2x \cdot \text{cot}x - \text{cos}2x = 3\text{cos}x$
- 2) En la circunferencia de centro O y diámetro \overline{AC} , B es punto de ella y $\overline{CB} \parallel \overline{OD}$, además \overline{CD} es tangente en C.
 - a) Pruebe que $\triangle ABC \sim \triangle OCD$.
 - b) Si $\overline{OD} = 13\text{cm}$ y $\overline{CD} = 5,0\text{cm}$, calcula el área del círculo.

- 3) El promedio de las notas de un estudiante en Matemática, Física y Química es 88 puntos. Si hubiera obtenido 100 puntos en Matemática, el promedio sería 92 puntos; pero si en lugar de haberlos obtenidos en Matemática, los hubiera obtenidos en Química, el promedio sería 94 puntos. ¿Qué promedio hubiera obtenido si los 100 puntos los hubiera obtenido en Física?.

- 4) Sean $A = \frac{x^3 - x^2 + x - 1}{x + 8}$ y $B = \frac{1}{x^4 - 1}$. Halla el mayor entero negativo x para el cual se cumple: $A \cdot B \leq 0$.

- 5) La base de un cono circular recto está en la base cuadrada ABCD de un prisma recto, como se muestra en la figura. Los puntos S y O son los centros de las base del prisma, S es el vértice del cono y P es el punto en el cual AD es tangente a la circunferencia de la base del cono. La diagonal \overline{BD} mide 6,0cm y $\angle SPO = 75,3^\circ$. Calcula el volumen del cono.



Anexo 6. Representación de los indicadores por categorías en el diagnóstico inicial.

Est.	Integral	1			2			3			4			5		
		A	M	B	A	M	B	A	M	B	A	M	B	A	M	B
x1	B			x			x			x		x				x
x2	B			x			x			x		x				x
x3	M		x		x			x			x				x	
x4	M		x			x			x		x				x	
x5	M		x				x		x			x				x
x6	B			x			x			x		x		x		
x7	M		x			x			x		x					x
x8	B		x			x				x		x				x
x9	A	x			x			x			x				x	
x10	B		x				x		x			x				x
x11	B		x				x		x				x			x
x12	M	x				x		x			x				x	
x13	B			x			x		x			x				x
x14	B			x			x			x			x			x
x15	B			x			x		x			x				x
Total Gral		2	7	6	2	4	9	3	7	5	5	8	2	1	4	10
		13,3%	46,7%	40,0%	13,3%	26,7%	60,0%	20,0%	46,7%	33,3%	33,3%	53,3%	13,3%	6,7%	26,7%	66,7%

X₁; X₂; X₃;...; X₁₅. (Estudiantes)

Descripción de las Categorías.

A- Alto

M- Medio

B- Bajo

Anexo 7. Descripción de los indicadores por estudiantes en el diagnóstico inicial

Alumno(a)	A	M	B	Total Indicadores
X ₁	0	1	4	5
X ₂	0	1	4	5
X ₃	3	2	0	5
X ₄	1	4	0	5
X ₅	0	3	2	5
X ₆	0	1	4	5
X ₇	1	3	1	5
X ₈	0	3	2	5
X ₉	4	1	0	5
X ₁₀	0	3	2	5
X ₁₁	0	2	3	5
X ₁₂	3	2	0	5
X ₁₃	0	2	3	5
X ₁₄	0	0	5	5
X ₁₅	0	2	3	5
Total	12	30	33	75

X₁; X₂; X₃;...; X₁₅. (Estudiantes)

Descripción de las Categorías.

A- Alto

M- Medio

B- Bajo

Anexo 8. Representación de los indicadores por categorías en el diagnóstico de salida.

Est.	Integral	1			2			3			4			5		
		A	M	B	A	M	B	A	M	B	A	M	B	A	M	B
x1	A		x		x			x			x				x	
x2	A	x			x			x			x				x	
x3	A	x			x			x			x			x		
x4	A	x			x			x			x			x		
x5	A	x				x		x			x				x	
x6	M		x			x			x		x				x	
x7	A	x			x			x			x			x		
x8	A	x			x				x		x				x	
x9	A	x			x			x			x			x		
x10	A	x				x		x			x				x	
x11	A	x				x		x				x		x		
x12	A	x			x			x			x			x		
x13	A		x			x		x			x				x	
x14	M	x				x			x			x			x	
x15	A		x			x		x			x				x	
Total Gral		11	4	0	8	7	0	12	3	0	13	2	0	6	9	0
		73,3%	26,7%	0,0%	53,3%	46,7%	0,0%	80,0%	20,0%	0,0%	86,7%	13,3%	0,0%	40,0%	60,0%	0,0%

X₁; X₂; X₃;...; X₁₅. (Estudiantes)

Descripción de las Categorías.

A- Alto

M- Medio

B- Bajo

Anexo 9. Descripción de los indicadores por estudiantes en el diagnóstico de salida

Alumno (a)	A	M	B	Total
X ₁	3	2	0	5
X ₂	4	1	0	5
X ₃	5	0	0	5
X ₄	6	0	0	5
X ₅	3	2	0	5
X ₆	1	4	0	5
X ₇	5	0	0	5
X ₈	3	2	0	5
X ₉	5	0	0	5
X ₁₀	3	2	0	5
X ₁₁	3	2	0	5
X ₁₂	5	0	0	5
X ₁₃	2	3	0	5
X ₁₄	1	4	0	5
X ₁₅	2	3	0	5
Total	50	25	0	75

X₁; X₂; X₃;...; X₁₅. (Estudiantes)

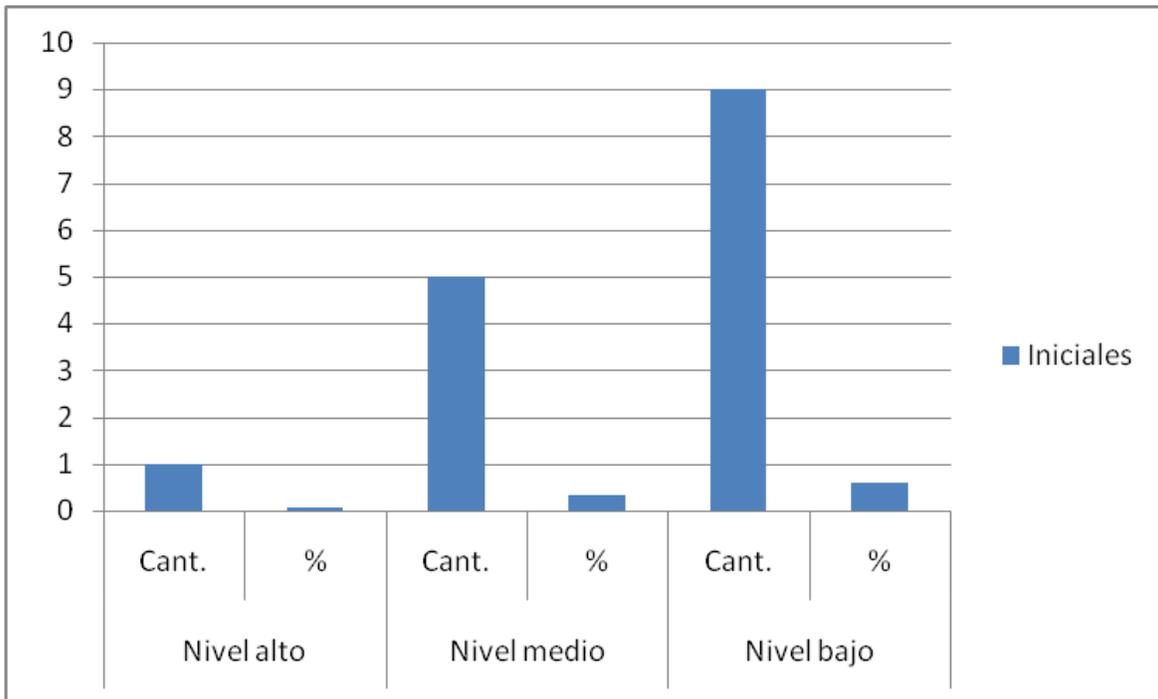
A- Alto

M- Medio

B- Bajo

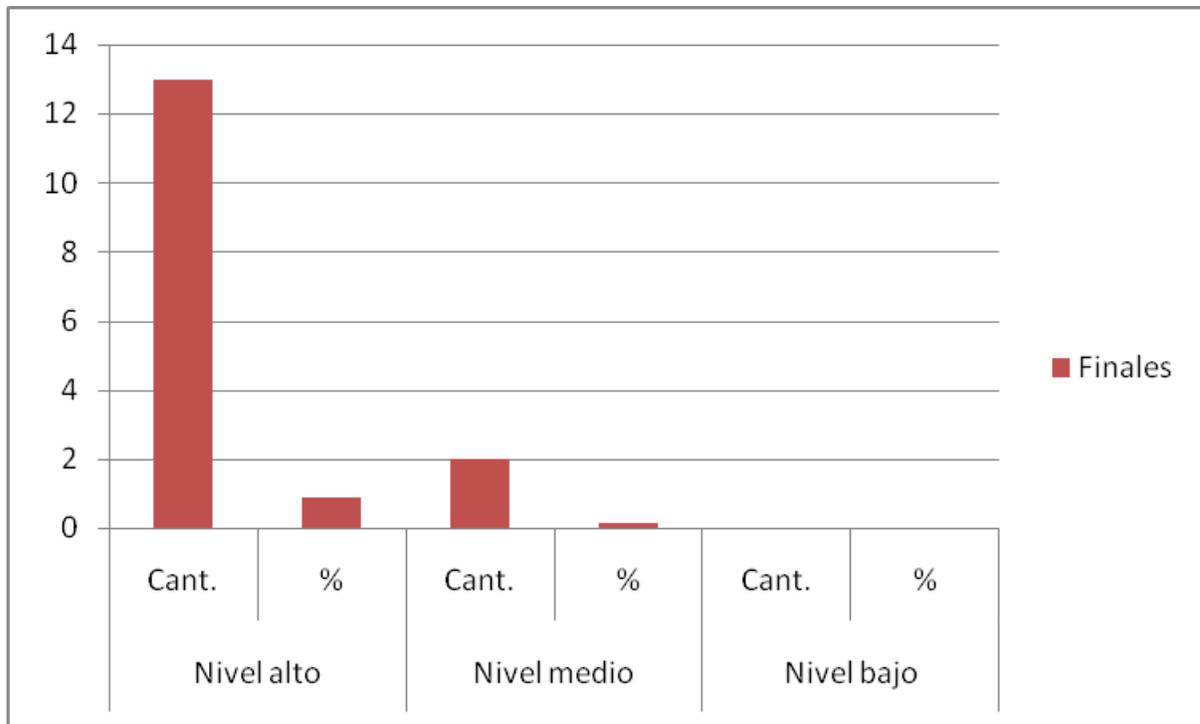
Anexo 10. Resultados del diagnóstico inicial.

MUESTRA	Nivel alto		Nivel medio		Nivel bajo	
	Cant.	%	Cant.	%	Cant.	%
15	1	6,7%	5	33,3%	9	60,0%



Anexo 11. Resultados del diagnóstico final.

MUESTRA	Nivel alto		Nivel medio		Nivel bajo	
	Cant.	%	Cant.	%	Cant.	%
15	13	86,7%	2	13,3%	0	0,0%



Anexo 11. Comparación del diagnóstico inicial y final

MUESTRA	Nivel alto		Nivel medio		Nivel bajo	
	Cant.	%	Cant.	%	Cant.	%
15	1	6,7%	5	33,3%	9	60,0%
15	13	86,7%	2	13,3%	0	0,0%

