



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS PEDAGÓGICAS

"CAPITÁN SILVERIO BLANCO NÚÑEZ"

SANCTI SPÍRITUS

SEDE UNIVERSITARIA PEDAGÓGICA TRINIDAD

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

MENCIÓN ENSEÑANZA TÉCNICA PROFESIONAL.

**TÍTULO: EL DESARROLLO DE LA HABILIDAD CALCULAR CON
NÚMEROS REALES EN ESTUDIANTES DE LA
ENSEÑANZA TÉCNICA PROFESIONAL.**

AUTORA: LIC. GLADYS MARGARITA ESCOBAR ESCOBAR.

Trinidad, 2010

UNIVERSIDAD DE CIENCIAS PEDAGÓGICAS
"CAPITÁN SILVERIO BLANCO NÚÑEZ"
SANCTI SPÍRITUS

SEDE UNIVERSITARIA PEDAGÓGICA TRINIDAD

TESIS EN OPCIÓN AL TÍTULO ACADÉMICO DE MASTER EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN.
MENCIÓN ENSEÑANZA TÉCNICA PROFESIONAL.

TÍTULO: EL DESARROLLO DE LA HABILIDAD CALCULAR CON
NÚMEROS REALES EN ESTUDIANTES DE LA
ENSEÑANZA TÉCNICA PROFESIONAL

AUTORA: LIC. GLADYS MARGARITA ESCOBAR ESCOBAR.

TUTOR: Ms C. OSCAR CARRERAS SOTERO.

Trinidad, 2010

PENSAMIENTO

“Resolver el problema después de conocer sus elementos, es más fácil que resolver el problema sin conocerlos (...) Conocer es resolver.”

José Martí

DEDICATORIA

A mi hija Rosa Isabel que con su cariño y ternura me ha iluminado el camino para
seguir adelante.

A esos que siempre han estado a mi lado, que me dan lo mejor de sí, que me escuchan y que me atienden, que destruyen cualquier barrera por fuerte que sea para resolver mis problemas. Mis padres y mi hermana.

A mi tutor Oscar Carrera Sotero

A todos mis compañeros que de una forma u otra me han ayudado.

AGRADECIMIENTOS

A Fidel por ser mi paradigma y por construir la gloriosa Revolución Cubana.

A mi hija, Rosa Isabel por ser la razón de vivir.

A mis padres, hermana y esposo, por su ayuda incondicional, su comprensión y su amor sin igual.

A mi tutor, por sus horas fuera de su hogar y de los suyos, para asesorar mi trabajo.

A los compañeros del Grupo de Especialistas, que compartieron sus experiencias profesionales, para la elaboración del informe de la investigación.

A los trabajadores del IPAM "Enrique Villegas Martínez" por su contribución a la realización de este trabajo.

Gracias
La autora.

SÍNTESIS

La investigación titulada “El desarrollo de la habilidad calcular con números reales en estudiantes de la Enseñanza Técnica Profesional (ETP)”, tiene pertinencia y actualidad, pues se trata de contribuir al desarrollo de la habilidad calcular con números reales en los estudiantes de primer año de Agronomía de Montaña del Instituto Politécnico de Agronomía de Montaña (IPAM) “Enrique Villegas Martínez ” del municipio de Trinidad, al proporcionar actividades donde se consideran conocimientos matemáticos, sistema de operaciones de carácter matemático, conocimientos y operaciones lógicas, además es novedoso ya que no se ha encontrado en las bibliografías consultadas ninguna experiencia relativa al desarrollo de la habilidad calcular con números reales en la ETP. Es propósito de la misma aplicar actividades para contribuir al desarrollo de la habilidad calcular con números reales en los estudiantes de primer año de Agronomía de Montaña del Instituto Politécnico de Agronomía de Montaña (IPAM)”. Durante el proceso investigativo se aplicaron diferentes métodos científicos tales como: análisis y síntesis, inductivo – deductivo, el histórico y lógico, análisis de documentos, la encuesta, el preexperimento, la prueba pedagógica y métodos estadísticos – matemáticos para cuantificar y representar la información obtenida. Se comprobó la efectividad de las actividades aplicadas a una muestra de quince estudiantes de primer año de Agronomía de Montaña del Instituto Politécnico de Agronomía de Montaña” de Trinidad, en los cuales se produjeron cambios significativos de los indicadores del nivel de desarrollo de la habilidad de calcular con números reales en los estudiantes.

| Contenidos | Pág. |
|---|------|
| Introducción | 1 |
| CAPÍTULO I. FUNDAMENTOS TEÓRICOS QUE SUSTENTAN EL PROCESO DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA Y LA HABILIDAD CALCULAR CON NÚMEROS REALES. | 10 |
| 1.1 La educación cubana. Sus fundamentos. | 10 |
| 1.2 En torno al proceso de enseñanza- aprendizaje de la Matemática. | 17 |
| 1.3 En torno a las habilidades y su descripción. | 22 |
| 1.4 En torno al cálculo numérico. | 30 |
| 1.5 Caracterización de los estudiantes de la ETP. | 37 |
| CAPITULO II. DESARROLLO DE LA HABILIDAD CALCULAR CON NÚMEROS REALES. ACTIVIDADES. RESULTADOS. | 41 |
| 2.1 Fase de diagnóstico. Resultados. | 41 |
| 2.2 Fundamentación de las actividades para contribuir al desarrollo de la habilidad de calcular con números reales. | 44 |
| 2.3 Actividades para contribuir al desarrollo de la habilidad calcular con números reales. | 47 |
| 2.4 Análisis de los resultados finales. | 55 |
| Conclusiones. | 59 |
| Recomendaciones. | 60 |
| Bibliografía. | 61 |
| Anexos. | |

INTRODUCCIÓN

La educación en Cuba se orienta hacia la formación de una cultura general integral, de la joven generación, abarcadora del conocimiento humano y científico técnico, con un carácter masivo y gratuito, donde se vincula el estudio con el trabajo y se le da una participación democrática a toda la sociedad en las tareas de la educación del pueblo.

El sector educacional se encuentra inmerso en su tercera revolución, realizando cambios en su modelo educativo. Con este fin se produce un reajuste en los programas de estudios y se incluyen en la Educación Técnica y profesional los programas de Pre-universitario, en las asignaturas de Humanidades y Ciencias.

El encargo social que tiene este tipo de enseñanza quedó establecido en la Tesis de Política Educacional aprobada en el Primer Congreso del Partido Comunista de Cuba al expresar: “La Educación Técnica Profesional tiene la función de proporcionar a la economía del país la fuerza de trabajo calificada de nivel medio que requiere para su desarrollo en las distintas ramas de la economía.”

Entre los principios fundamentales siempre se ha considerado en la elaboración de planes y programas de estudio el de la vinculación entre las diferentes asignaturas. La misma se establece sobre la base de los sistemas de conocimientos, los sistemas de capacidades y el sistema de convicciones básicas que corresponde a cada una de las asignaturas.

La Matemática está presente en los planes de estudio de cualquier país desde el inicio de la vida escolar. Esto está dado por el papel rector que juega en el desarrollo del pensamiento lógico y su función en la formación de capacidades que les permiten enfrentar situaciones problémicas de la vida cotidiana. La educación cubana no es ajena a este proceso y también tiene en cuenta en sus planes de estudio, la asignatura Matemática.

La enseñanza de la Matemática tiene características distintas en los diferentes niveles de enseñanza, no solo por el contenido a impartir sino por la forma y recursos empleados para hacerlos.

En las diferentes enseñanzas existen dificultades que atentan contra 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 problemas ha presentado en los diferentes grados, siendo necesario despertar el interés por ella.

Esta asignatura tiene a su cargo el desarrollo de habilidades mentales generales en los estudiantes que permiten enfrentar la asimilación en otras esferas del conocimiento, tanto en la obtención de conocimientos, conceptos, así como el desarrollo de habilidades. Ella revierte una gran importancia pues posibilita al hombre realizar el cálculo de tiempo; medir; cortar; programar actividades; demostrar; entre otros.

En este sentido la Matemática le ha permitido al hombre comprender adecuadamente la naturaleza y contribuir a lograr transformaciones de acuerdo con sus necesidades, jugando un papel fundamental las capacidades que adquieren en el aprendizaje de la Matemática.

Desde los primeros grados, el sistema educacional cubano, integra en los planes de estudios, desde el nivel primario, medio y medio superior, tres ramas de la asignatura de Matemática que se estudia en cada grado; atendiendo a sus posibilidades y objetivos generales y específicos de la enseñanza cubana. Estas son: Aritmética, Álgebra y Geometría.

La aritmética tiene un papel rector en el desarrollo integral del estudiante y por sus características y aplicaciones diarias en la comprensión científica del mundo, les ofrece en cada momento del pensamiento humano, recursos que pueden agregar al desempeño social del hombre en los retos sociales, económicos y la vida profesional ha que se debe enfrentar.

El Ministerio de Educación asume la misión de dirigir científicamente la formación integral comunista de las nuevas generaciones y del personal docente, siendo la Educación Técnica Profesional la encargada de formar trabajadores aptos para un mundo laboral que cambia constantemente.

Dentro de la Educación Técnico Profesional también se lucha por alcanzar niveles más altos en la preparación de profesionales, ya que este subsistema tiene como finalidad proporcional a la economía del país la fuerza calificada que se requiere, por lo antes expuesto los Institutos Politécnicos de Agronomía de Montana se encuentran inmersos dentro de las transformaciones que lleva a cabo el país en la educación.

El Instituto Politécnico de Agronomía de Montana "Enrique Villegas Martínez" forma parte del subsistema de la Educación Técnica Profesional teniendo como función principal preparar la fuerza laboral del sector de la agricultura, el cual tiene que ser un especialista de alta calificación técnica con óptima preparación profesional tanto teórico como práctica, preparado para tomar decisiones con valentía, independencia y creatividad, apto para la autopreparación permanente y el autoperfeccionamiento de su personalidad, con conocimientos, hábitos, habilidades y valores que respondan al desarrollo económico -social en Cuba y a los éxitos de la Revolución .

Para lograr el cumplimiento de estas funciones es necesario el dominio de conocimientos matemáticos, en primer año una de las unidades que se trabaja en Matemática es la de sistematización y partiendo de la experiencia profesional de la autora de la tesis, se ha podido corroborar las siguientes limitantes:

- Los ejercicios que aparecen en los textos están en el tercer nivel de desempeño, cuestión esta que hace difícil la realización del trabajo independiente de los estudiantes, así como la adquisición de ciertas habilidades prácticas por ejemplo cálculo de áreas.
- Los ejercicios no se vinculan con el contexto histórico del territorio.
- Los ejercicios desde el punto de vista de adquisición de habilidades responden muy poco a las necesidades de los estudiantes y no se vinculan con su especialidad.
- Débil desarrollo de habilidades para interpretar y resolver ejercicios con textos, y el significado de las operaciones de cálculo.
- Insuficiente aplicación de las reglas de cálculo de números racionales.
- Se cometen errores al establecer el orden de las operaciones de forma sistemática.
- Poca rapidez en cálculo numérico.
- Imprecisiones en la conversión de unidades de medidas.

Reflexionando en estas dificultades se concluye que en los estudiantes que arriban al centro existen limitantes para la formación futura como profesionales de la Agricultura de Montaña. Por lo que se propone el siguiente **problema científico**: ¿Cómo contribuir al desarrollo de la habilidad calcular con números reales en los estudiantes de primer año de Agronomía de Montaña del IPAM “Enrique Villegas Martínez”?

Este problema responde a los intereses didácticos del proceso de enseñanza-aprendizaje. Teniendo en cuenta su nivel de actuación se determinó como **objeto de investigación**: el proceso de enseñanza – aprendizaje de la Matemática y como **campo de acción**: desarrollo de la habilidad calcular con números reales.

Por tanto el **objetivo de la investigación** es: aplicar actividades para contribuir al desarrollo de la habilidad calcular con números reales en estudiantes de primer año

de Agronomía de Montaña del IPAM Enrique Villegas Martínez en el municipio de Trinidad.

Para la realización del presente trabajo se realizan las siguientes **preguntas científicas**.

1. ¿Qué fundamentos teóricos y metodológicos sustentan el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática y la habilidad calcular con números reales?
2. ¿Cuál es el estado real de la habilidad calcular con números reales en estudiantes de primer año de Agronomía de Montaña del IPAM Enrique Villegas Martínez en el municipio de Trinidad?
3. ¿Qué actividades elaborar para contribuir al desarrollo de la habilidad calcular con números reales en estudiantes de primer año de Agronomía de Montaña del IPAM Enrique Villegas Martínez en el municipio de Trinidad?
4. ¿Cómo validar las actividades para contribuir al desarrollo de la habilidad calcular con números reales en estudiantes de primer año de Agronomía de Montaña del IPAM Enrique Villegas Martínez en el municipio de Trinidad?

Para el desarrollo de la investigación se tuvo en cuenta las siguientes Tareas científicas:

1. Sistematización de los fundamentos teóricos y metodológicos que sustentan el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática y la habilidad calcular con números reales.
2. Determinación del estado real de la habilidad calcular con números reales en estudiantes de primer año de Agronomía de Montaña del IPAM Enrique Villegas Martínez en el municipio de Trinidad.
3. Elaboración de las actividades para contribuir al desarrollo de la habilidad calcular con números reales en estudiantes de primer año de Agronomía de Montaña del IPAM Enrique Villegas Martínez en el municipio de Trinidad.

4. Validación de las actividades para contribuir al desarrollo de la habilidad calcular con números reales en estudiantes de primer año de Agronomía de Montaña del IPAM Enrique Villegas Martínez en el municipio de Trinidad.

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

Métodos del nivel teórico.

Análisis y síntesis: se aplicó durante todo el proceso de la investigación, en la sistematización y profundización de la bibliografía que tiene relación con el tema, el diagnóstico inicial y final para la interpretación de los datos.

Histórico y lógico: Permitted estudiar la trayectoria del problema en el transcurso de su historia, así como las leyes generales de funcionamiento y desarrollo de los fenómenos y su esencia.

Inductivo - deductivo: Se utilizó para el razonamiento que corroboraron la teoría, permitiendo proponer la solución del problema, para determinar las dimensiones e indicadores de los instrumentos, para generalizar las causas detectadas en el desarrollo de la habilidad calcular con números reales en estudiantes de primer año y poder diseñar las actividades.

Métodos del nivel empírico.

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 empleó para recoger información referida a la opinión colectiva que poseen los estudiantes de primer año de Agronomía de Montaña del IPAM Enrique Villegas Martínez” en el municipio de Trinidad, acerca de los contenidos matemáticos que reciben.

El experimento pedagógico: se empleó la variante de preexperimento 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 las actividades para contribuir al desarrollo de la habilidad calcular con números reales en

estudiantes de primer año de Agronomía de Montaña del IPAM Enrique Villegas Martínez” en el municipio de Trinidad para medir su efectividad.

Prueba Pedagógica: Permitió constatar el desarrollo de la habilidad calcular con números reales en estudiantes de primer año de Agronomía de Montaña del IPAM Enrique Villegas Martínez”.

Método estadístico - Matemático.

Cálculo porcentual: se utilizó para obtener los resultados de la información de los diferentes instrumentos aplicados.

Tablas y gráficos: representan los cálculos porcentuales y las tendencias en el desarrollo de los indicadores que determinan la habilidad calcular con números reales.

Para determinar las necesidades investigativas se tomó como **población** los 45 estudiantes de primer año del IPAM Enrique Villegas Martínez, seleccionándose como **muestra** intencional 15 estudiantes de Agronomía de Montaña de esta población, de ellos 9 son varones y 6 hembras, existiendo estudiantes en los tres niveles, alto, medio y bajo, con un predominio en el nivel bajo ya que tienen pocas habilidades en el cálculo con números reales, en estos estudiantes se observa cumplimiento en los deberes escolares.

Variable independiente: actividades

La autora se acoge al concepto de actividades dado por Viviana González, que la define como: aquellos procesos mediante los cuales el individuo, respondiendo a sus necesidades, se relaciona con la realidad, adoptando determinada actitud hacia la misma. González, V. (2001: 91)

Variable dependiente: nivel de desarrollo de la habilidad calcular con números reales en estudiantes de primer año de Agronomía de Montaña del IPAM Enrique Villegas Martínez en el municipio de Trinidad.

Entendida a criterio de la autora como el nivel de conocimiento y habilidades desarrolladas en la comprensión de ejercicios con textos que conlleven al cálculo con números reales, donde debe realizar un análisis correcto del ejercicio, seleccionar los datos, ordenar las operaciones de cálculo y realizar los cálculos de forma correcta.

Indicadores:

1. Analizar el ejercicio.
2. Seleccionar datos.
3. Ordenar las operaciones de cálculo.
4. Calcular.

La escala valorativa para medir los indicadores se encuentra en el anexo 1.

Este trabajo reviste una gran **importancia** ya que ofrece actividades para contribuir al desarrollo de la habilidad calcular con números reales en estudiantes de primer año de Agronomía, donde se consideran conocimientos matemáticos, sistema de operaciones de carácter Matemático, conocimientos y operaciones lógicas. Constituyen un complemento del libro de texto, y resulta motivador para el estudiante pues lo vincula a la realidad. Además posibilita la relación con la práctica laboral y pre-profesional propiciando la comprensión y creatividad de la adquisición de conocimientos.

El **aporte práctico** radica en la aplicación de las actividades para contribuir al desarrollo de la habilidad calcular con números reales en estudiantes de primer año de Agronomía de Montaña del IPAM Enrique Villegas Martínez en el municipio de Trinidad.

La novedad científica es que no se ha encontrado en las bibliografías consultadas ninguna experiencia relativa al desarrollo de la habilidad calcular con números reales en la ETP, en los estudiantes de primer año de Agronomía de Montaña del IPAM Enrique Villegas Martínez en el municipio de Trinidad, además las actividades que se proponen tienen la siguiente estructura: título, objetivo, orientaciones y evaluación,

las actividades también contienen ejercicios relacionados con la especialidad de Agronomía de Montaña.

La tesis está estructurada sobre la base de una introducción y dos capítulos: El capítulo I ofrece los fundamentos teóricos y metodológicos que sustentan el proceso de enseñanza – aprendizaje de la Matemática y la habilidad calcular con números reales”, el capítulo II dedicado a la propuesta de solución y a los resultados obtenidos antes, durante y después de aplicada la propuesta. Ofrece también conclusiones, recomendaciones, bibliografía utilizada y los anexos contentivos de esta investigación.

CAPÍTULO I: FUNDAMENTOS TEÓRICOS QUE SUSTENTAN EL PROCESO DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA Y LA HABILIDAD CALCULAR CON NÚMEROS REALES.

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. Esta problemática es motivada por varias razones y una de las causas con mayor responsabilidad, para que no se hayan alcanzado resultados satisfactorios, es precisamente la pobre utilización de los procedimientos didácticos que orientan al maestro en la labor de dirección del proceso de formación del aprendizaje.

El aprendizaje ha sido objeto de estudio por disímiles psicólogos y pedagogos en el decursar histórico de la investigación; han influido en él, partiendo de diferentes enfoques, corrientes y teorías cuya base filosófica y concepción psicológica divergen; aunque se manifiestan puntos comunes en ellos. Muchos datos e ideas valiosas se han acumulado pero no han sido sistematizados, ni integrados en un sistema coherente que incorpore de manera didáctica lo positivo de esas teorías científicas en función de su utilización en una práctica educativa que promueve el desarrollo del ser humano, su bienestar y calidad de vida.

Las teorías más relevantes en el ambiente educacional contemporáneo son: el conductivismo, el cognitivismo, el constructivismo, el humanismo y la teoría histórico – cultural. Esta última constituye la base conceptual, metodológica y de partida de este trabajo.

El aprendizaje no solo es un proceso de realización individual, sino también una actividad social, es además un proceso de construcción y reconstrucción por parte del sujeto, que se apropia de conocimientos, habilidades, actitudes, afectos, valores y su forma de expresión. Este aprendizaje se produce en condiciones de interacción social en un medio social histórico concreto.

En los últimos tiempos, la Didáctica General y en especial la Didáctica de la Matemática se han visto influenciada de diferentes partes del mundo, por tendencias muy avanzadas que abogan porque el estudiante asuma su papel protagónico en el proceso de enseñanza-aprendizaje, que logre mayor independencia en la adquisición de conocimientos, que se formen y desarrollen procedimientos lógicos, así como la capacidad de utilizar correctamente los métodos inductivos y deductivos, y que como resultado 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.

La necesidad del perfeccionamiento del sistema educacional cubano en el año 1988, estuvo inmerso en profundos cambios y transformaciones, lo que ocasionó reorganizaciones y reconsideraciones en los planes de estudio de diferentes niveles de enseñanza y los programas de asignaturas, así como se reelaboraron los textos de enseñanza general y en la misma medida validaron estos programas, como un resultado de su perfeccionamiento.

La formación de los procedimientos para aumentar el aprendizaje constituye la vía correcta del trabajo que se pueda realizar para lograr el desarrollo del pensamiento lógico de los estudiantes. Estos están dirigidos a la sistematización de la práctica pedagógica para lograr determinadas habilidades, dígame: identificar, comparar, reconocer, deducir, asociar conceptos, demostrar así como determinar la veracidad o falsedad de expresiones y realizar razonamientos.

La didáctica de la Matemática como disciplina científica atiende a las leyes generales de la instrucción y la educación, las cuales forman parte del fundamento de todas las ciencias pedagógicas: pero como disciplina particular ha de resolver un conjunto importante de problemas teóricos y prácticos. Para ello en su cuerpo teórico debe formularse sus principios, describir el proceso de enseñanza- aprendizaje en su interpretación científica específica para las clases de Matemática y derivar

inferencias acerca de cómo se debe dirigir de manera efectiva este proceso para alcanzar en los estudiantes la educación que la sociedad exige.

La enseñanza de la Matemática junto a su propósito instructivo no puede subestimar su contribución a la educación de los estudiantes y a la estimulación de su desarrollo intelectual. La unidad de estas tres intensiones significa conducción didáctica que tenga en cuenta el diagnóstico sistemático, la asequibilidad de la enseñanza, el aprendizaje activo y el trabajo cooperativo y creador.

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 y uno de los temas del debate filosófico y pedagógico contemporáneo. Esto propicia la educabilidad del hombre, la educación como categoría más general y el por qué y el para qué se educa al hombre.

Para lograr una dimensión científico 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.

En el marco 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; expresados en formas de conducta 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.

El proceso de socialización del educando dentro y fuera de la escuela tiene que quedar bien limitado. El proceso de socialización del estudiante tiene lugar en alguna medida, mediante el proceso educativo, la socialización es el resultado de este. García Batista, G., (2002: 47).

Toda categoría pedagógica está vinculada en una teoría psicológica, lo que permite lograr que la psicología llegue a la práctica educativa a través de las reflexiones pedagógicas.

En este trabajo, teniendo en cuenta los fundamentos filosóficos que se esgrimen, se optó por una psicología histórico - cultural, basada en el materialismo dialéctico; enriquecida con los postulados marxistas y particularmente en los postulados de Vigotsky y sus seguidores, en las 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 educación del hombre, contribuyendo a una teoría del desarrollo psíquico íntimamente relacionadas con el proceso educativo, que se optimiza; pues hace consciente al educador de las grandes particularidades que tiene al incidir en el estudiante, de acuerdo con la sociedad que interactúa y tiene que contribuir en el desarrollo de ella.

Las leyes de la pedagogía han sido tratadas por diferentes autores a nivel internacional y nacional. Estas últimas tienen en cuenta las relaciones marcadas que ostentan 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.

Estas leyes son asumidas en el trabajo:

1. La relación de la escuela con la vida.
2. Relaciones internas entre los componentes del proceso docente – educativo:
Educación a través de la instrucción.

La escuela y la vida establece el vínculo entre el contexto social y el proceso pedagógico concebido, este último como la organización conjunta de la enseñanza y la educación para los educadores en la escuela, dirigida a la educación de la personalidad, según los objetivos sociales que se establecen entre profesores, estudiantes y demás componentes personalizados y de estos entre sí y con los demás agentes mediante la actividad y la comunicación.

Las relaciones internas entre los componentes del proceso docente - educativo establecen las relaciones entre los componentes que garanticen que se alcance el objetivo, que se pueda enfrentar el problema y resolverlo. El objetivo es el todo, el contenido es la parte. La actividad cognoscitiva, tanto del maestro como del estudiante, se realiza sobre la base de las regularidades generales del reflejo del mundo circundante. Baranov P, S, (1989: 71).

Al explicar los nexos existentes entre la primera y la segunda ley se hace referencia a los principios y categorías ya que el proceso pedagógico es un proceso único, interrelacionado que transcurre como un sistema donde los elementos dependen unos de otros. Además resulta interesante en ellos el establecimiento de las relaciones entre los componentes, a través de tríadas dialécticas a saber (Periolibro, 2006: 71), que a continuación se mencionan:

- Problema – objetivo – proceso,
- Objetivo – contenido – método,

Como parte de la problemática planteada por la investigadora de este trabajo, considera necesario, después de un análisis de los principios didácticos, asumir la siguiente clasificación:

Sistema de principios didácticos:

1. Del carácter educativo del proceso de enseñanza – aprendizaje.
2. Del carácter científico del proceso de enseñanza – aprendizaje.
3. De la relación entre la teoría y la práctica.
4. De la asequibilidad a comprensión de los contenidos.
5. De la sistematización de los contenidos.
6. De la relación entre lo concreto y lo abstracto.
7. Del carácter consciente y la actividad independiente del estudiante.
8. De solidez de los contenidos.
9. De atención a lo individual - grupal.

Para tener éxito en la aplicación de estos principios didácticos el profesor deberá conocerlos bien, dominar la materia que imparte, conocer las características de su grupo y aplicarlos en sistemas o subsistemas, en dependencia del tipo de clase u otra actividad de que se trate, de forma consciente, sistemática y con la convicción de que con ello elevará cualitativamente su modo de actuación profesional y la educación de la personalidad de sus 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 los profesores ocupan 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 estudiante.

Las categorías y los principios didácticos están presentes en las actividades, puesto que las mismas propician un proceso donde maestros - estudiantes. Interactúan de forma consciente para lograr un objetivo común: la motivación del estudiante para contribuir al desarrollo de la habilidad calcular con números reales; coexistiendo tanto la enseñanza como el aprendizaje en una relación permanente y constituyendo una unidad dialéctica.

Además se tuvo en cuenta en el desarrollo de la investigación los componentes del proceso pedagógico:

Personales: profesor - estudiante

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

El contenido 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, dentro de este contenido se encuentra la Matemática y su utilidad en la vida cotidiana, también la Geometría con su transcurso en el proceso de enseñanza – aprendizaje.

1.2 En torno al proceso de enseñanza - aprendizaje de la Matemática.

Para comprender el significado de la Matemática y su enseñanza hay que conocer su desarrollo histórico el cual nos muestra que los conocimientos matemáticos, surgidos de las necesidades prácticas del hombre mediante un largo proceso de abstracción, tiene un gran valor para la vida.

El estudio de la enseñanza de la Matemática ha atravesado etapas muy variadas, en el antiguo Egipto, fue sumamente práctica en su contenido y uso. La Matemática fue requerida para las mediciones de los campos, la construcción de edificaciones, la creación de calendarios y el comercio; contribuyó notablemente al avance de la civilización egipcia.

Durante muchos años, uno de los objetivos en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática, ha sido el desarrollo del pensamiento lógico y en consecuencia el papel que han desempeñado los ejercicios curiosos en las clases de matemática, al considerarse los mismos actividades básicas del pensamiento.

La escuela griega, a diferencia de la egipcia, organizaba y elaboraba los conocimientos que se tenían, obteniéndose un sistema deductivo, algunos exponentes fueron: Tales de Mileto, Pitágoras, Platón y Aristóteles, quienes perfeccionaron el método deductivo.

Ya en el siglo XVIII la Matemática adquiere un asombroso desarrollo y se ocupa de sus aplicaciones prácticas en la Mecánica, la Astronomía, la Física y la Geodesia. Como se muestra, durante el siglo XVIII, la Matemática es nuevamente práctica, debiéndose esencialmente a que los matemáticos de ese tiempo eran astrónomos, físicos, geoditas y muy pocos matemáticos puros, por lo que preocupó el desarrollo de las ramas matemáticas que podían ser aplicadas y no tanto la estructuración de sus teorías.

Todo lo contrario ocurre en el siglo XIX y primera mitad del siglo XX, donde prevalecen los estudios puros de matemática.

En la segunda mitad del siglo XX, se logra un equilibrio entre lo teórico y lo práctico en la Matemática. Se desarrollan modelos matemáticos que responden a las necesidades de diversos campos de la vida práctica y que, poco a poco, se consolidan como teorías matemáticas. Tal es el caso de la Programación Lineal y el Análisis Estadístico, entre otras, que han aparecido como ramas de la Matemática en los últimos cuarenta años.

En el siglo en que vivimos la aplicación de la Matemática juega importante papel en la planificación de la economía, la dirección de la producción, el diagnóstico y tratamiento de enfermedades, el estudio del rendimiento de los atletas, invadiendo así todos los campos del saber de la humanidad.

El estudio de las múltiples aplicaciones de la Matemática en diferentes esferas de la vida económica, cultural, militar y social puede servir para comprender la necesidad del empleo de la Matemática en bien de la sociedad y en la defensa de la patria. La naturaleza misma de sus aplicaciones (vinculadas a procesos productivos y otras ciencias) pueden favorecer la formación politécnica: el enfoque y planteamiento de los problemas de aplicación puede contribuir a fomentar la conciencia de producir y trabajar eficientemente para construir un mundo mejor para todos modo que nadie sabe como” (Carrazana, M. 2000: 37)

La matemática desempeña un destacado papel en el desarrollo del interés cognoscitivo de los estudiantes. El sistema de conocimientos matemáticos garantiza la formación y desarrollo de una concepción científica del mundo en los educandos, lo que coadyuva al desarrollo de su pensamiento y de su creatividad y contribuye decisivamente a la educación comunista de estos sobre la base de ejemplos matemáticos concretos los alumnos asimilan las posiciones fundamentales de la concepción materialista del mundo, su materialidad cognoscibilidad.

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

1. Contribuir a la educación político – ideológica, económico – laboral y científico – ambiental de los alumnos, mostrando que la matemática permite la obtención y aplicación de conocimientos a la vida, la ciencia, la técnica y el arte, posibilita comprender y transformar el mundo, y ayuda a desarrollar valores y actitudes acordes con los principios de nuestra Revolución.
2. Potenciar el desarrollo de los alumnos hacia niveles superiores de desempeño, a través de la realización de tareas cada vez más complejas, incluso de carácter interdisciplinario, y el tránsito progresivo de la dependencia a la independencia y la creatividad.
3. Plantear el estudio de los nuevos contenidos matemáticos en función de resolver nuevas clases de problemas de modo que la resolución de problemas

no sea sólo un medio para fijar, sino también para adquirir nuevos conocimientos, sobre la base de un concepto amplio de problema.

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

Entre los objetivos generales de la asignatura Matemática en primer año de la ETP, se pueden mencionar los siguientes:

1. Manifestar una concepción científica del mundo que favorezca la explicación de hechos, procesos y acontecimientos y la comprensión de la función de la

actividad científico – técnica contemporánea en la sociedad actual.

2. Reafirmar su orientación vocacional a partir de la motivación alcanzada en la asignatura y de la relación de esta con otras ciencias, sus principales aplicaciones tecnológicas y las implicaciones para la sociedad.
3. Procesar información sobre el desarrollo económico, político y social en Cuba y en otras regiones y sobre problemas científico-ambientales para fundamentar la superioridad del sistema socialista cubano sobre el capitalista y analizar críticamente las consecuencias de políticas científicas y tecnológicas, utilizando recursos de la matemática elemental.
4. Estimar y calcular cantidades (cantidades de magnitud), determinar relaciones entre ellas y los valores de incógnitas y parámetros para proyectar y ejecutar actividades prácticas, así como para resolver problemas relacionados con hechos y fenómenos sociales, científicos y naturales, utilizando su saber acerca de los números, las magnitudes, las funciones elementales, las ecuaciones algebraicas y trascendentes, la estadística descriptiva, la geometría del plano, las relaciones métricas de los cuerpos elementales y la trigonometría.
5. Representar situaciones de la práctica, la ciencia o la técnica mediante modelos analíticos y gráficos y viceversa, extraer conclusiones a partir de esos modelos acerca de las propiedades y relaciones que se cumplen en el sistema estudiado, aplicando para ello los conceptos, relaciones y procedimientos relativos al trabajo con los números, las magnitudes, las ecuaciones algebraicas y trascendentes, las funciones elementales, la estadística descriptiva, la geometría del plano, las relaciones métricas de los cuerpos elementales y la trigonometría.
6. Realizar ejercicios de búsqueda y demostración de proposiciones matemáticas utilizando los recursos aritméticos, algebraicos, geométricos y trigonométricos que le permitan apropiarse de métodos y procedimientos de trabajo de las ciencias.
7. Formular y resolver problemas relacionados con el desarrollo económico, político y social local, nacional, regional y mundial y con fenómenos y procesos científico-ambientales, que requieran conocimientos y habilidades relativos al

trabajo con la matemática elemental y que promuevan el desarrollo de la imaginación, de modos de la actividad mental, de sentimientos y actitudes, que le permitan ser útiles a la sociedad y asumir conductas revolucionarias y responsables ante la vida.

8. Utilizar técnicas para un aprendizaje individual y colectivo eficiente y para la racionalización del trabajo mental con ayuda de los recursos de las tecnologías de la informática y la comunicación.
9. Exponer sus argumentaciones de forma coherente y convincente a partir un dominio de la simbología y terminología matemáticas y de un adiestramiento lógico - lingüístico, como premisa para su mejor desenvolvimiento en todos los ámbitos de su actividad futura.

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

1.3 En torno a las habilidades y su descripción.

Al referirse a lo esencial del quehacer matemático son muchos los que han insistido, en diferentes épocas, en que “hacer matemáticas es por excelencia calcular y resolver problemas”, que calcular y resolver problemas no es repetir conceptos o procedimientos, es construir el conocimiento matemático, buscarlo y utilizarlo.

En las últimas décadas ha sido una tendencia en la enseñanza de la Matemática la de fortalecer la formación y desarrollo de la habilidad para calcular y resolver problemas lo que ha conducido al estudio del lugar que en el currículo de esta asignatura debe ser asignado a los problemas, qué debe caracterizar la actividad del alumno en ese proceso a partir de las precisiones de lo que significa aprender a hacer matemáticas.

El propósito planteado sobre esa base es exponer un modelo para dirigir el proceso de formación de las habilidades matemáticas que le posibilite al maestro valorar alternativas para el diseño curricular y encaminar las acciones que, en el orden metodológico, orienten a los alumnos hacia los modos de actuar que deben construir para poder resolver problemas como actividad matemática fundamental.

El problema establece la situación hacia la cual ha de dirigirse la actuación del sujeto. La habilidad es el modo de relacionarse el sujeto con la situación que le posibilita darle solución y el objetivo expresa los conocimientos, niveles de asimilación, profundidad y sistematicidad y las condiciones en que ese sujeto se apropiará de la habilidad, como su núcleo.

La habilidad presupone un modo de actuación, imprescindible para darle solución a problemas, ya sea como el principal modo de hacer inherente al método de solución, o el modo de hacer necesario para realizar cada uno de los procesos parciales de ese método de solución o todas aquellas acciones más concretas que le permiten al sujeto realizar cada uno de los pasos con exactitud, en el tiempo apropiado.

De cualquier manera, cada habilidad adquiere su significación cuando el sujeto logra ubicarla como un eslabón necesario en la solución de uno u otro problema, así cuando hablamos de la habilidad se presta atención al aspecto subjetivo del sujeto que aprende, el significado y comprometimiento que tiene en la realización de una u otra acción.

El objetivo en cada eslabón del proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática deberá reflejar en su núcleo la habilidad matemática, como exigencia, para que satisfaga así su función rectora al indicar al profesor y especialmente al alumno hacia donde se dirige la actividad de aprendizaje.

La concepción del proceso de formación de habilidades matemáticas donde se tome como principio que no sólo se atienda a la estructura de la actividad (sistemas de

acciones y operaciones), sino que se tenga en cuenta la actuación del sujeto, su actitud y disposición hacia la apropiación de la actuación correspondiente, se objetiva a través de la categoría didáctica problema ya que en ella se indica la situación con la que ese sujeto debe interactuar, sin menospreciar los factores subjetivos del que aprende.

La enseñanza a través de problemas asigna a esta categoría didáctica una posición significativa en el proceso de aprendizaje del alumno que basa su actuación en la búsqueda de todos aquellos recursos que le posibilitan explicar vías de solución para construir así del conocimiento matemático.

Las precisiones sobre el concepto de habilidad matemática tienen como premisas lograr claridad acerca del objeto matemático sobre el que actúa el individuo (concepto o definición, teorema, demostración, procedimiento de solución, etc.) y la delimitación de la acción que sobre dicho objeto va a ejecutar según el propósito o fin a lograr. Esto obliga a reflexionar sobre el significado que en el orden intelectual y lógico tiene una u otra acción, por ejemplo: describir, identificar, explicar, relacionar, generalizar, resolver, etc.

Cada contenido matemático, por su naturaleza, exige un modo de actuar con características específicas, por tanto las habilidades matemáticas han de expresar esas particularidades teniendo en cuenta el campo a que se refieren y los niveles de sistematicidad y complejidad de la actividad a ejecutar.

Para caracterizar las habilidades matemáticas es conveniente analizar la actividad que realiza el sujeto (alumno) como el proceso en que manifiesta su actitud hacia el objeto, lo asimila y convierte en esencia de su actuación.

El estudio de las relaciones cuantitativas y espaciales de la realidad objetiva, como objeto de la Ciencia Matemática, su carácter abstracto, que se materializa además en un lenguaje de términos y símbolos, hacen que caractericemos la actividad matemática como un proceso en el cual el individuo opera, no necesariamente con el

mundo que le rodea de forma directa, sino con objetos ideales y sus representaciones a través del lenguaje de la disciplina.

Es, en este sentido, que consideramos conveniente poder comprender el objeto de la actividad matemática y que el sistema de acciones para actuar no puede desligarse del uso de la terminología y simbología especializada conjuntamente con el contenido de relaciones, propiedades, inferencias lógicas, representaciones geométricas, etc.

Al estudiar la actividad matemática, en su carácter especial, ella se materializa cuando el individuo es capaz de plantearse, interpretar y resolver un problema o situación que requiere de los medios que ofrece la Ciencia Matemática.

Este tipo de actividad va más allá de la conformación de conocimientos, del establecimiento de un orden en ellos, si no se disponen de las vías para su utilización en situaciones diversas y solamente cuando los conocimientos pueden utilizarse en función de un objetivo se convierten en los instrumentos de la actividad correspondiente.

Una conclusión sobre la estructura de la actividad matemática (como forma particular de actividad) en los planos psicológico y metodológico, se describe en el esquema siguiente:

| | | |
|----------|---------|----------------------------|
| Acciones | Métodos | Elaboración o aplicaciones |
|----------|---------|----------------------------|

Las habilidades matemáticas, son reconocidas por muchos autores, como aquellas que se forman durante la ejecución de las acciones y operaciones que tienen un carácter esencialmente matemático. A partir del análisis realizado acerca del concepto de habilidad y sus principales tendencias, del papel de la resolución de problemas en el aprendizaje de la Matemática y lo que caracteriza la actividad matemática del alumno concluimos que: La habilidad matemática es la construcción, por el alumno, del modo de actuar inherente a una determinada actividad matemática, que le permite buscar o utilizar conceptos, propiedades, relaciones,

procedimientos matemáticos, utilizar estrategias de trabajo, realizar razonamientos, juicios que son necesarios para resolver problemas matemáticos.

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

Este concepto indica, que no es suficiente pensar en la preparación del alumno para multiplicar fracciones, demostrar un teorema o resolver una ecuación, también atiende a sus posibilidades para explicar el modo de actuar, proyectar el método o procedimiento a emplear, estimar las características del resultado que le permita comparar el objetivo con lo logrado y poder escribirlo en el lenguaje apropiado, en las diferentes formas de representación.

Un indicador que se destaca es que la habilidad se ha formado cuando el sujeto es capaz de integrarla con otras en la determinación de vías de solución, cuando deja de ser un eslabón aislado para ubicarla en un contexto, ya que en esas condiciones sólo alcanza potencialidades muy limitadas que no permiten enfrentar una diversidad de situaciones en un contexto dado.

CARACTERIZACIÓN DE LAS HABILIDADES EN LA ASIGNATURA MATEMÁTICA.

La actividad matemática, como tipo especial de actividad, se manifiesta cuando el individuo está en condiciones de plantearse, interpretar y resolver un problema o situación poniendo en movimiento los recursos de que dispone en cuanto al contenido de los conceptos, propiedades y procedimientos de carácter esencialmente matemáticos.

Habilidades matemáticas atendiendo al objeto de la actividad matemática.

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

El contenido de las acciones y operaciones que se ejecutan en la actividad matemática comprenden aquellos recursos de los que debe disponer el alumno así como las estrategias y métodos que le permitan desplegar ese modo de actuar. Teniendo en cuenta el objeto matemático sobre el que se ejecuta ese modo de actuación, de carácter complejo, se han reconocido los siguientes componentes del contenido de la actividad matemática: conceptos matemáticos y sus propiedades; procedimientos de carácter algorítmico; procedimientos de carácter heurístico; situaciones-problemas de tipo intra y extramatemáticas.

El estudio de las acciones y operaciones que se ejecutan en cualquier actividad matemática, especialmente su contenido descrito en los componentes señalados, permiten caracterizar y distinguir las habilidades matemáticas siguientes:

Habilidades matemáticas referidas a la elaboración y utilización de conceptos y propiedades.

Habilidades matemáticas referidas a la elaboración y utilización de procedimientos algorítmicos.

Habilidades matemáticas referidas a la utilización de procedimientos heurísticos.

Habilidades matemáticas referidas al análisis y solución de situaciones problémicas de carácter intra y extramatemáticas.

Las habilidades matemáticas así caracterizadas ofrecen un corte horizontal del modo de actuar esperado del alumno en un tema o sistema de clases dado, es decir, permite destacar los componentes principales del modo de actuar en función del

contenido matemático, lo que debe saber hacer con los conceptos, propiedades, procedimientos y situaciones - problemas.

Habilidades matemáticas atendiendo a los niveles de sistematicidad de la actividad matemática.

De la caracterización de la actividad matemática y su estructura (actividad - acción - operación; modo de actuar - método - procedimiento) atendiendo a los tres niveles de sistematicidad (general, particular y singular) se ha podido diseñar un sistema de habilidades matemáticas en el que se definen las habilidades que se corresponden con cada nivel, tomando como referencia el papel de la resolución de problemas en la orientación y ejecución de dicha actividad.

Las habilidades matemáticas, en esos tres niveles de sistematicidad de la actividad matemática (general, particular y singular) las caracterizamos de la forma siguiente:

| Niveles de sistematicidad | | Habilidades matemáticas |
|---------------------------|-------|--|
| General | ----- | Habilidad para resolver problemas matemáticos. |
| Particular | ----- | Habilidades matemáticas básicas. |
| Singular | ----- | Habilidades matemáticas elementales. |

Las habilidades matemáticas básicas son las construcciones que hace el alumno de métodos de solución o análisis, de un problema matemático, constituyen objetivos parciales en la preparación de los alumnos para resolver determinados problemas. En ellas se pueden concretar métodos de solución para uno o varios tipos de problemas.

El contenido de esta habilidad matemática refleja la exigencia en cuanto a la sistematización de las habilidades referidas a la elaboración o utilización de conceptos, propiedades, procedimientos algorítmicos o heurísticos que posibilitan el

desarrollo de la habilidad general porque brindan métodos de solución para el o los problemas que al alumno se plantean.

Los rasgos que caracterizan las habilidades matemáticas básicas son: responden a un eslabón o nivel de desarrollo parcial de la habilidad general; indican el nivel de aplicación exigido a conceptos, relaciones y procedimientos que se sistematizan en un método de solución; delimitan la acción a ejecutar (demostrar, calcular, construir, explicar, fundamentar, etc.); no tienen un carácter específico al ser aplicable en una diversidad de situaciones; expresan el nivel de profundidad con que se deben elaborar y utilizar los conceptos, teoremas y procedimientos que se sistematizan en el método de solución.

Ejemplos de habilidades matemáticas básicas, en relación con la habilidad general señalada son: demostrar igualdad de figuras, construir triángulos y cuadriláteros, calcular áreas y perímetros de triángulos y cuadriláteros, etc.

Las habilidades matemáticas elementales son las construcciones de procedimientos específicos derivados directamente del modo de operar con los conceptos, teoremas o procedimientos que al establecer las conexiones entre ellos conforman métodos de solución, constituyen la base de las habilidades matemáticas básicas.

En ellas se encuentran las operaciones de cálculo, por ejemplo, que llegan a alcanzar un alto grado de sistematización en los alumnos de la escuela media. Esta habilidad refleja las condiciones concretas, particulares, que son necesarias en las habilidades referidas a la elaboración o utilización de los conceptos, propiedades, procedimientos algorítmicos o heurísticos que debe desarrollar el alumno.

Se destacan también como habilidades de carácter elemental el reconocimiento de propiedades de figuras geométricas, realizar construcciones geométricas fundamentales, etc., que se ejecutan en el contexto de las habilidades matemáticas básicas que se forman durante toda la formación geométrica del alumno.

Los rasgos que caracterizan las habilidades matemáticas elementales son: tienen un carácter específico con relación al modo de actuar dado en la habilidad general; se determina de la acción a realizar directamente con conceptos, teoremas y procedimientos; indican condiciones (previas o no) necesarias para desarrollar la habilidad matemática básica.

Estas precisiones sobre las habilidades matemáticas ofrecen un corte vertical y favorecen la interpretación de los niveles de desarrollo del alumno, con la determinación de hasta donde puede o no llegar con relación al cálculo y los problemas matemáticos que como objetivo de su aprendizaje tiene que aprender a resolver en un contexto determinado.

1.4 En torno al cálculo numérico.

La palabra cálculo proviene del latín *calculus*, que significa contar con piedras. Precisamente desde que el hombre ve la necesidad de contar, comienza la historia del cálculo, o de las matemáticas.

Civilizaciones antiguas

En este momento de la historia, la Civilización Egipcia, llevaba la pauta con el avance en sus conocimientos matemáticos. Según varios papiros escritos en esa época, los egipcios inventaron el primer sistema de numeración, basado en la implementación de jeroglíficos. El sistema de numeración egipcio, se basaba en sustituir los números claves (1, 10, 100...), con figuras (palos, lazos, figuras humanas...), los demás números eran escritos por la superposición de estas mismas figuras, pero en clave. Este sistema es la pauta para lo que hoy conocemos como el sistema romano.

Otras civilizaciones importantes en la historia, como la babilónica, crearon otros sistemas de numeración. En la Antigua Babilonia, la solución al problema de contar los objetos, se vio resuelto con la implementación de un método sexagesimal. Este método tenía la particularidad de escribir un mismo signo como la representación de varios números diferenciados por el enunciado del problema.

Civilizaciones como la China Antigua, y la India Antigua, utilizaron un sistema decimal jeroglífico, con la cualidad de que estas implementaron el número cero.

Los avances obtenidos desde que cada cultura implementó su sistema numérico, aún son utilizados actualmente. El avance algebraico de los egipcios, dio como resultado la resolución a ecuaciones de tipo $x + ax = b$. La correcta implementación de la regla aritmética de cálculo, por parte de los indios, aumento el conocimiento matemático, y la creación de los números irracionales, a demás que ayudó a la resolución de sistemas de ecuaciones de la forma. $x^2 = 1 + y^2$.

En la Antigua Mesopotamia, se introduce el concepto de número inverso, además de las soluciones a distintos problemas logarítmicos, e incluso lograron la solución a sistemas de ecuaciones de la forma, y . Su avance fue tal que crearon algoritmos para el cálculo de sumas de progresiones. Y en geometría, se cree que conocían el teorema de Pitágoras, aunque no como un teorema general.

China, sin duda, tuvo que ver en gran medida en el avance matemático. Su aporte principal se basaba en la creación del "método del elemento celeste", desarrollado por Chou Shi Hié, con el cual era posible la resolución de raíces enteras y racionales, e incluso aproximaciones decimales para ecuaciones de la forma $P_n(x) = a_4x^4 + a_3x^3 + a_2x^2 + a_1x + a_0$.

Matemáticas en la cultura Árabe.

Los árabes, que en esos momentos vivían un momento de expansión, no sólo territorial sino intelectual, en poco tiempo logran descifrar más conocimientos de esta materia. La historia de las matemáticas en los pueblos árabes comienza a partir del siglo VIII.

El imperio musulmán fue el primero en comenzar este desarrollo, intentando traducir todos los textos griegos al árabe. Por lo que se crean gran cantidad de escuelas de

gran importancia, donde se traducen libros como el Brahmagupta, donde se explicaba de forma detallada el sistema de numeración hindú, sistema que luego fue conocido como "el de Al-Khowarizmi", que por deformaciones lingüísticas terminó como "algoritmo".

Los avances obtenidos en esta época, enmarcan al concepto del límite, la introducción de los números racionales e irracionales, especialmente los reales positivos, y el desarrollo en la trigonometría, donde se construyeron tablas trigonométricas de alta exactitud.

Renacimiento y matemáticas modernas.

La siguiente época importante en la historia de las matemáticas esta comprendida en la época del Renacimiento. En este momento de la historia es cuando aparece el cercano oriente como conocedor de las matemáticas. Aunque la historia de las matemáticas en el cercano oriente, no es tan antigua como en el lejano oriente, su aporte es de gran magnitud, especialmente con la aparición de gran cantidad de obras escritas por los grandes matemáticos de la época.

Es de destacar la obra de Leonardo de Pissa, titulada "Líber Abaci", donde se explicaba de una forma clara el uso del ábaco y el sistema de numeración posicional. Igualmente entre otras obras importantes, se puede mencionar "El práctica Geometrie", donde se resolvían problemas geométricos, especialmente los de cálculo de áreas de polígonos.

Uno de los grandes aportes de esta cultura se obtuvo en la introducción de los exponentes fraccionarios y el concepto de números radicales, además se estableció un sistema único de números algebraicos, con lo que se hizo posible expresar ecuaciones en forma general.

Después de esta larga evolución, las matemáticas entraron en el siglo XIX, donde se postularon los fundamentos de las matemáticas modernas. Avances en la resolución

de ecuaciones, lo que hoy se conoce como cálculo, hicieron de esta época la de mayor riqueza para esta ciencia.

Entre los grandes desarrollos de esta época se puede mencionar, la resolución de ecuaciones algebraicas, radicales, el desarrollo del concepto de grupo, avances en los fundamentos de la geometría hiperbólica no euclidiana, además de la realización, de una profunda reconstrucción sobre la base de la creada teoría de límites y la teoría del número real. Se separaron, crearon varias ramas de las matemáticas en ecuaciones diferenciales, la teoría de funciones de variable real y la teoría de funciones de variable compleja.

En el ámbito de la teoría de los conjuntos, se compuso una serie de teorías altamente desarrolladas: los grupos finitos, los grupos discretos infinitos, los grupos continuos, entre ellos los grupos de Lie. Durante los años 1879 a 1884 se elaboraron de forma sistemática la teoría de conjuntos, introduciendo el concepto de potencia de un conjunto, el concepto de punto límite, de conjunto derivado. La teoría general de las potencias de conjuntos, las transformaciones y operaciones sobre conjuntos y las propiedades de los conjuntos ordenados constituyeron fundamentalmente la teoría abstracta de conjuntos.

En relación con el análisis matemático en este siglo, se fundamentó en un conjunto de procedimientos y métodos de solución de numerosos problemas que crecía rápidamente. Todos estos métodos aún podían dividirse en tres grandes grupos, constituidos en el cálculo diferencial, el cálculo integral y la teoría de ecuaciones diferenciales. Con estos fundamentos se llegó a lo que se conoce como teoría de límites y de funciones, que fueron el tema central en este siglo.

Bernard Bolzano, fue el pionero en el análisis de funciones, en sus trabajos estudio del criterio de convergencia de sucesiones y dio una definición rigurosa de continuidad de funciones. Estudió profundamente las propiedades de las funciones

continuas y demostró en relación con éstas una serie de notables teoremas, destacando el

denominado teorema de Bolzano: una función continua toma todos los valores comprendidos entre su máximo y su mínimo.

También amplió la clase de curvas continuas, aplicando el método de acumulación de singularidades y obtuvo, entre otras funciones originales, la función que no tiene derivada en ningún punto y conocida actualmente como función de Bolzano.

Otro de los grandes avances obtenidos en esta época, fue la introducción de la variable compleja, con ella se pudieron resolver los cálculos de integrales, lo que ejerció una grandísima influencia sobre el desarrollo de la teoría de funciones de variable compleja. Matemáticos, como Laplace acudieron a la interpretación en variable compleja, con lo que fue desarrollando el método de resolución de ecuaciones lineales diferenciales.

Ya en el siglo VII, es cuando se hacen populares la construcción de academias reconocidas en ámbito de las matemáticas, como la Academia de Londres y París. En este siglo es cuando comienzan todas las disciplinas matemáticas actuales, como la geometría analítica, los métodos diferenciales e infinitesimales, y el cálculo de probabilidades.

Alrededor del año 1636 Apolonio comienza sus estudios en Geometría Analítica, descubriendo el principio fundamental de esta ciencia: "siempre que en una ecuación final aparezcan dos incógnitas, tenemos un lugar geométrico, al describir en el extremo de uno de ellos una línea, recta o curva".

Con esto después formuló e identificó las expresiones $xy=k^2$; $a^2+x^2=ky$; $x^2+y^2+2ax+2by=c^2$; $a^2-x^2=ky^2$ como la hipérbola, parábola, circunferencia y elipse respectivamente. Para el caso de ecuaciones cuadráticas más generales, en las que

aparecen varios términos de segundo grado, aplicaron rotaciones de los ejes con objeto de reducirlas a los términos anteriores.

A nivel de los métodos integrales, la mayor fama la adquirió la geometría de los indivisibles, creada por Cavalieri, pensado como un método universal de la geometría. Este método fue creado para la determinación de las medidas de las figuras planas y cuerpos, los cuales se representaban como elementos compuestos de elementos de dimensión menor. Así, las figuras constan de segmentos de rectas paralelas y los cuerpos de planos paralelos.

Sin embargo, este método era incapaz de medir longitudes de curvas, ya que los correspondientes indivisibles (los puntos) eran adimensionales. Pese a ello, la integración definida en forma de cuadraturas geométricas, adquirió fama en la primera mitad del siglo XVII, debido a la gran cantidad de problemas que podían resolver.

En el transcurso de este siglo los problemas diferenciales, aún se resolvían por los métodos más diversos, hacia mediados del siglo XVII se acumuló una reserva lo suficientemente grande de recursos de resolución de estos problemas, actualmente resolubles mediante la diferenciación.

La aparición del análisis infinitesimal fue la culminación de un largo proceso, cuya esencia matemática interna consistió en la acumulación y asimilación teórica de los elementos del cálculo diferencial e integral y la teoría de las series. Para el desarrollo de este proceso se contaba con: el álgebra; las técnicas de cálculo; introducción a las matemáticas variables; el método de coordenadas; ideas infinitesimales clásicas, especialmente de Arquímedes; problemas de cuadraturas; búsqueda de tangentes.

Las causas que motivaron este proceso fueron, en primer término, las exigencias de la Mecánica, la Astronomía y la Física. En la resolución de problemas de este género, en la búsqueda de problemas generales de resolución y en la creación del análisis infinitesimal tomaron parte muchos científicos: Kepler, Galileo, Cavalieri, Torricelli, Pascal, Wallis, Roberval, Fermat, Descartes, Barrow, Newton, Leibniz, y Euler.

El concepto de Cálculo y sus ramificaciones se introdujo en el siglo XVIII, con el gran desarrollo que obtuvo el análisis matemático, creando ramas como el cálculo diferencial, integral y de variaciones.

El cálculo diferencial fue desarrollado por los trabajos de Fermat, Barrow, Wallis y Newton entre otros. Así en 1711, Newton introdujo la fórmula de interpolación de diferencias finitas de una función $f(x)$; fórmula extendida por Taylor al caso de infinitos términos bajo ciertas restricciones, utilizando de forma paralela el cálculo diferencial y el cálculo en diferencias finitas. El aparato fundamental del cálculo diferencial era el desarrollo de funciones en series de potencias, especialmente a partir del teorema de Taylor, desarrollándose casi todas las funciones conocidas por los matemáticos de la época.

Pero pronto surgió el problema de la convergencia de la serie, que se resolvió en parte con la introducción de términos residuales, así como con la transformación de series en otras que fuesen convergentes. Junto a las series de potencias se incluyeron nuevos tipos de desarrollos de funciones, como son los desarrollos en series asintóticas introducidos por Stirling y Euler. La acumulación de resultados del cálculo diferencial transcurrió rápidamente, acumulando casi todos los resultados que caracterizan su estructura actual.

Introducir el cálculo integral, se logró con el estudio de J. Bernoulli, quien escribió el primer curso sistemático de cálculo integral en 1742. Sin embargo, fue Euler quien llevó la integración hasta sus últimas consecuencias, de tal forma que los métodos de integración indefinida alcanzaron prácticamente su nivel actual. El cálculo de integrales de tipos especiales ya a comienzos de siglo, conllevó al descubrimiento de una serie de resultados de la teoría de las funciones especiales. Como las funciones gamma y beta, el logaritmo integral o las funciones elípticas.

Este es el desarrollo que las Matemáticas han obtenido desde que el hombre vio la necesidad de contar, hasta nuestros días. Actualmente gran cantidad de

matemáticos siguen el desarrollo de las matemáticas denominadas matemáticas modernas, de donde sus conceptos son la base de la mayor parte de las ciencias actuales.

1.5 Caracterización de los estudiantes de la ETP.

El ingreso al nivel medio superior es un momento crucial en la vida del estudiante, es el período de tránsito de la adolescencia hacia la juventud. Los límites entre los períodos evolutivos no son absolutos y están sujetos a variaciones de carácter individual y de manera que el profesor pueda encontrar en un mismo grupo escolar, estudiantes que ya manifiestan rasgos propios de la juventud mientras que otros, mantienen todavía un comportamiento típico de la adolescencia. Esta diversidad de rasgos se observa con más frecuencia en el grupo de primer año de la especialidad, pues en los estudiantes de años posteriores comienzan a revelarse mayoritariamente las características de la edad juvenil es por esta razón, que se centra la atención en algunas características de la etapa juvenil cuyo conocimiento resulta de gran importancia para los profesores de este nivel.

En la juventud se continua y amplía el desarrollo que en la esfera intelectual ha tenido lugar en etapas anteriores, así, desde el punto de vista de su actividad intelectual, los estudiantes del nivel medio superior están potencialmente capacitados para realizar tareas que requieren de una dosis de trabajo mental, de razonamiento, iniciativa independencia cognoscitiva, y creatividad. Estas posibilidades se manifiestan tanto respecto a la actividad de aprendizaje en el aula, como en las diversas situaciones que surgen en la vida cotidiana del joven.

Resulta necesario precisar que el desarrollo de las posibilidades intelectuales de los jóvenes no ocurre de forma espontánea y automática sino siempre bajo el efecto de la vocación y de la enseñanza recibida, tanto en la escuela como fuera de ella.

En relación a lo anterior, la investigación dirigida a establecer las habilidades psicológicas de los escolares cubanos en especial de la esfera clásicamente considerada como intelectual, ha revelado que el desempeño intelectual en el nivel medio superior como en los anteriores resulta importante el lugar que se le otorga al estudiante en la enseñanza.

Debe tenerse presente que su grado de desarrollo de los estudiantes de la educación media superior pueden participar de forma mucho más activa y consciente en este proceso lo que incluye la realización más cabal de las funciones del aprendizaje y la auto evaluación para dirigir el proceso de enseñanza el papel del estudiante se reduce a asimilar pasivamente, el estudio pierde todo el interés por el joven y se convierte en una tarea no grata para él. Gozan de particular respeto aquellas materias en que los profesores demandan esfuerzos mentales, imaginación, investigativa y crean condiciones para que el estudiante participe de forma activa.

El estudio solo se convierte en una necesidad vital, y al mismo tiempo es un placer, cuando el joven desarrolla, en el proceso de obtención del conocimiento, la iniciativa y la actividad cognoscitiva independiente.

Caracterización de la etapa denominada pre-adolescencia según Vigotsky.

La historia tiene que enfrentar exigencias tecnológicas y sociales de gran complejidad, que presentan como gran desafío la necesidad de lograr una enseñanza capaz de desarrollar en los estudiantes un aprendizaje significativo, es decir, construido sobre la base de los contextos socioculturales donde se desarrollan los mismos.

Esta perspectiva alcanza un papel fundamental en la escuela primaria , si se tiene en cuenta que de acuerdo con el desarrollo psicológico se dan en estas edades extraordinarias que de no tener la atención educativa requerida, se pierden, implicando grandes frenos y el estancamiento del sujeto en su proceso de crecimiento intelectual como afectivo-motivacional y social.

Las condiciones señaladas llenan, desde las primeras edades escolares, de procedimiento y estrategias que le permitan aprender, es decir acercarse al cúmulo de conocimientos creados por la humanidad de una forma independiente , activa, reflexiva de forma tal que reconvirtan en mecanismos impulsores de su propio desarrollo.

El propósito anterior obliga a profundizar en la categoría zona de desarrollo próximo en la cual precisamente se caracteriza la relación entre enseñanza y desarrollo.

Los procesos de aprendizaje y desarrollo en los estudiantes han estado sujetos a los modelos que la psicología ha aprobado a la pedagogía, a través de diferentes etapas de su desarrollo como ciencia.

De esta forma el aprendizaje se convierte en el proceso de apropiación social. Cada individuo hará suya esa cultura, pero la hará en un proceso activo, aprendiendo de forma gradual acerca de los objetos , procedimientos, las formas de actuar, de pensar del contexto histórico social en el que se desenvuelve y de cuyo proceso dependerá su propio desarrollo, es decir bajo esta concepción el desarrollo en el ser humano va estar determinado por los procesos de aprendizaje que sean organizados como parte de la enseñanza y educación con lo que se crearán nuevas potencialidades para nuevos aprendizajes.

Lo anterior evidencia el papel relevante que en esta teoría se atribuye al medio social y a los tipos de interacciones que realiza el sujeto con otros, lo cual para Vigotsky se constituye en la ley general de la formación y el desarrollo de la psique humana de acuerdo con la cual, los procesos internos, individuales llamados por él intrapsicológicos van siempre precedidos por procesos de acciones externas sociales denominadas interpsicológicas.

De todo lo anterior se deriva que los procesos de educación y enseñanza para esta concepción, deben conducir el desarrollo, lo que significa de acuerdo con las potencialidades de los estudiantes en cada momento, obtener niveles de desarrollo.

Después de haberse realizado el análisis de los principales aspectos teóricos que sustentan el presente trabajo se arriba a las siguientes conclusiones del capítulo.

1. Como sustento filosófico la teoría marxista-leninista, asumiendo las leyes generales de la dialéctica materialista.
2. Desde el punto de vista sociólogo la socialización del estudiante, en unidad dialéctica con la individualización.
3. En los referentes psicológicos se opta por un enfoque histórico - cultural de esencia humanística basada en el materialismo dialéctico y particularmente en los postulados de Vigotsky.

CAPITULO II. DESARROLLO DE LA HABILIDAD CALCULAR CON NÚMEROS REALES. ACTIVIDADES. RESULTADOS.

2.1 Fase de diagnóstico. Resultado.

Durante este proceso de investigación se realizaron estudios sobre las características de los estudiantes de la ETP, así como la documentación pedagógica y psicológica que fundamentaron las características de la población y la muestra de la presente investigación. Además se aplicaron una serie de instrumentos con el objetivo de explorar el estado real en que se encuentra el problema, arrojando los siguientes resultados:

➤ **Análisis de documentos.**

En el análisis de documentos realizado al programa, orientaciones metodológicas, libro de texto, folletos complementarios, software Eureka aunque aparece una amplia ejercitación es de señalar que falta variedad en los mismos, además no tienen relaciones con la especialidad Agronomía de Montaña.

➤ **Encuesta a los estudiantes, para recoger información referida a la opinión colectiva que poseen los estudiantes acerca de los contenidos matemáticos que reciben en primer año, las mismas arrojaron los siguientes resultados: (Anexo 2)**

1. Los estudiantes plantean que no les gusta la Matemática y que se les hace difícil entender.
2. Los estudiantes plantean que la profesora motiva sus clases, pero que a ellos no les gusta y no saben estudiar la asignatura de Matemática, lo mismo ocurre con la pregunta 4.
3. Los estudiantes reconocen que los contenidos que reciben les sirve para desempeñarse como futuros técnicos.
4. Los estudiantes plantean que existen en la escuela libros para realizar estudios, pero no ponen ejemplos.

- Se aplicó una prueba pedagógica inicial (Anexo 3) para comprobar el conocimiento que tenían los estudiantes referentes a los contenidos del cálculo numérico.

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 los siguientes resultados:

Indicador 1: Análisis del ejercicio.

La valoración de este indicador permitió determinar que de los 15 estudiantes, 2 (13,3%) realizan de forma correcta el análisis del ejercicio, mientras que 3 (20.0%) realizan un adecuado análisis del ejercicio., los casos restantes 10 (66.6%) no realizan un buen análisis del ejercicio.

Indicador 2: Seleccionar datos.

Los datos recopilados demostraron que de los 15 estudiantes, 2 (13,3%) selecciona de forma correcta los datos, 4 (26,6%) seleccionan adecuadamente los datos y 9 (60%) tienen insuficiente selección de los datos.

Indicador 3: Ordenar las operaciones de cálculo.

De los 15 estudiantes 3 (20%) ordenan las operaciones de cálculo, 5 (33,3%) ordenan adecuadamente las operaciones de cálculo, 7 (46,6%) no ordenan adecuadamente las operaciones de cálculo.

Indicador 4: Calcular.

Los resultados obtenidos del control de este indicador revelan que de los 15 estudiantes, 3 (20%) calculan con rapidez y correctamente, 1 (6.6%) calculan con

lentitud, pero correctamente, el resto (73,3%) calculan con lentitud y con imprecisiones.

Estos datos se encuentran registrado en la tabla anexo 4.

Después de calificada la misma se obtiene lo siguiente:

| Muestra | Presentados | Aprobados | % de aprobados |
|---------|-------------|-----------|----------------|
| 15 | 15 | 5 | 33,3 |

Estos datos aparecen reflejados en Gráfico, anexo 4.

Se determinaron que los resultados son bajos y preocupantes, no existe equilibrio entre las categorías, ya que la tendencia que refleja, marca un retroceso en el desarrollo de la habilidad cálculo con números reales.

La mayoría de las dificultades presentadas en la prueba pedagógica inicial, responden a determinados parámetros de organización; a la estructuración de la actividad. Entre las imprecisiones más frecuentes se encuentran:

1. Analizar el ejercicio.
2. Seleccionar datos.
3. Ordenar las operaciones de cálculo.
4. Calcular.

Después de la realización del estudio de los resultados de la prueba pedagógica a través de los diferentes métodos aplicados, se determinaron las siguientes dificultades.

- No realizan un buen análisis del ejercicio
- Insuficiente selección de los datos.
- No ordenan adecuadamente las operaciones de cálculo.
- Calculan con lentitud y con imprecisiones.

Al quedar identificado y constatado el estado real del problema existente, se hizo necesario la búsqueda de una vía que diera solución al mismo. Se pensó en la elaboración de actividades para contribuir al desarrollo de la habilidad calcular con números reales en estudiantes de primer año de Agronomía de Montaña del IPAM Enrique Villegas Martínez en el municipio de Trinidad que tuvieran implícita la aplicación de procedimientos heurísticos. Llegando a la conclusión que era importante la elaboración de las mismas.

2.2 Fundamentación de las actividades para contribuir al desarrollo de la habilidad calcular con números reales.

De las formas en que se estructura, organiza y dirige a la enseñanza, y el papel que se asigna al escolar, las actividades que realice depende mucho que se logre la formación de motivar de intereses por conocer el desarrollo de su esfera intelectual y de cualidades personales como la responsabilidad, la persistencia, la independencia, entre otros. López Hurtado, J. (2000: 4).

Una posición protagonista del estudiante en el proceso de enseñanza – aprendizaje, conlleva, a que sea cada vez más preciso en los momentos o fases para resolver una problemática que contribuye al desarrollo de capacidades mentales. Se debe lograr que este momento sea lo más sencillo y comprensible para el estudiante, y hacer uso de todos los recursos posibles y de fácil manejo para que se sienta plenamente identificado con la acción a desarrollar. Las actividades comprenden ejercicios con textos, relacionados directamente a la especialidad que estudian.

Por lo cual el uso del idioma en la resolución de ejercicios con textos, es muy rico y da las posibilidades de utilizarlo desde sus propias raíces, sin dañar el significado de sus propios conceptos y contribuir objetivamente en la interpretación de la realidad objetiva.

En tal sentido en el proceso de enseñanza-aprendizaje el papel del lenguaje es determinante para la actividad cognitiva, por cuanto el primero es una forma de actuación comunicativa, social y humana, que utiliza un sistema complejo de signos con los cuales receptionan y transmiten conceptos, pensamientos, sentimientos y vivencias Periolibro. Módulo III (74).

Además el lenguaje contribuye a la comprensión de textos, y al respecto, diferentes autores dan significado especial a este término; tal es el caso de Ana María López que lo define como: “rehacer interiormente el proceso de conocimiento que produjo el mensaje”. López, Ana M: (1984:23).

Por otra parte, Guillermina García lo califica como: “un proceso que adopta las reglas de producción de significado que explícita o implícitamente propone el texto”. García, G (1985:45).

Se puede observar que estos autores coinciden con un enfoque constructivista y desechan, por tanto, el criterio que de leer es descifrar o descodificar el código escrito. Sin embargo desde una postura histórico-cultural no es suficiente presentar a los estudiantes un texto para que lo lean y después lo interpreten; de ahí que Van Dijk y Kintsch planteen que la comprensión consiste en descubrir la macro estructura semántica del texto. Bernárdez, E (1994:314).

Ejemplificando lo anteriormente planteado, se puede argumentar que si utilizan los pronombres y los adverbios en la interpretación del programa heurístico general, se preparan las condiciones para llevar a cabo el desarrollo de las actividades dirigidas al desarrollo de la habilidad calcular con números reales en estudiantes de primer año de Agronomía de Montaña del IPAM Enrique Villegas Martínez en el municipio de Trinidad, propiciando la puesta en práctica del programa.

Se utilizaron; como pronombre interrogativo; ¿Qué? y los adverbios; ¿Cómo? ¿Dónde? y ¿Cuándo?; su aplicación responde a sus significados y función que tiene en la utilización adecuada del idioma español.

Cada uno responde a las fases o momentos para el desarrollo de la acción:

- La orientación se introduce con el pronombre interrogativo ¿Qué...?
- La ejecución con los adverbios ¿Cómo...? y ¿Dónde...?
- El control responde al adverbio ¿Cuándo...?

Estableciendo la relación entre los momentos o fases para desarrollar cualquier acción y los pasos para resolver un problema, se llega a la conclusión que este pronombre y los adverbios antes mencionados constituyen un mediador de comprensión en el desempeño interpretativo de cada paso o fase para la resolución de ejercicios contextos que conducen al cálculo de números reales.

En Matemática estos niveles se expresan:

Nivel 1: En este nivel se consideran los estudiantes que sean capaces de resolver ejercicios formales, eminentemente reproductivo.

Nivel II: Situaciones problemáticas que están enmarcadas en los llamados problemas rutinarios, que tienen una vía de solución conocida, al menos para la mayoría de los estudiantes, que sin llegar a ser propiamente reproductivo, tampoco pueden ser considerado completamente reproductivo.

Nivel III: Problemas propiamente dichos, donde la vía por lo general no es conocida para la mayoría de los estudiantes y donde el nivel de producción de los mismos es más elevado.

Los estudios realizados en torno al trabajo con las actividades y dentro de ellas los ejercicios matemáticos propuestos incluyen valoraciones sobre las funciones que estos desempeñan en apoyo al cumplimiento de los objetivos de la enseñanza de la Matemática.

A las actividades se le atribuyen funciones específicas como la instructiva, educativa, de desarrollo y de control. Esta función no se presenta aislada, aunque en determinada actividad aparece realizado su función rectora.

Las actividades también se caracterizan por una serie de requerimientos generales que responden a las exigencias actuales del proceso pedagógico.

- son flexibles y modificables.
- son un instrumento para la realización de acciones individuales y colectivas.
- están encaminadas a transformar el estado real y lograr el estado deseado.
- son instrumentada a partir de la vinculación de la educación con la vida, el medio social y el trabajo en el proceso de educación de la personalidad.

Después del anterior análisis se puede pasar a la ejemplificación de las actividades para contribuir al desarrollo de la habilidad calcular con números reales en estudiantes de primer año de Agronomía de Montaña del IPAM Enrique Villegas Martínez en el municipio de Trinidad.

2.3 Actividades para contribuir al desarrollo de la habilidad calcular con números reales.

Actividad 1.

Título: Calculando demostramos cuidado con el medio ambiente.

Objetivo: Calcular con números reales, aplicando el teorema fundamental de las proporciones mostrando confianza en sus propias capacidades para realizar cálculos.

Procedimiento

- Se analizará la solución de este ejercicio con los estudiantes, el profesor le dará solución al mismo., mostrando una vía para darle solución a los ejercicios con textos.

Las normas técnicas recomiendan utilizar en la tercera aplicación 3kg/ ha de oxiclورو de cobre 50% PH en una solución final de 690l / ha para el control del tizón temprano, y queremos calcular la solución final en 2,5 ha.

En este caso la dosis establecida para oxiclورو de cobre no nos interesa, sino la solución final en una hectárea.

DATOS

Dosis ----- 3kg/ ha de oxiclورو de cobre

Solución final ----- 690l / ha.

Hectáreas a tratar ----- 2,5.

Cálculos

Aplicando la regla de tres tenemos que.

690 l ----- 1 ha

X ----- 2,5 ha

690 l. 2,5 ha

X= ----- =1 725 l

1 ha

X=1 725 l

Respuesta

En 2,5 ha es necesario utilizar 1 725 l de solución final.

Evaluación

- Se evalúa al estudiante según su participación en la solución del ejercicio. (puede ser opcional)

Actividad 2.

Título: Aplicando cálculos en el cultivo de la papa.

Objetivo: Calcular con números reales, aplicando el teorema fundamental de las proporciones mostrando confianza en sus propias capacidades para realizar cálculos.

Procedimiento

- Se orienta la realización del ejercicio, de manera independiente.

Para el control del falso medidor en la papa con Carbaryl 85% PH se recomienda utilizar una solución final de 970 l/ha. ¿Que cantidad de solución final es necesario utilizar en 3,2 ha?

R/ 3 104 L

Evaluación

- Se evalúa al estudiante según la respuesta final, de forma independiente, se evalúa en el pizarrón.

Actividad 3.

Título: Calculando en equipos.

Objetivo: Calcular con números reales, aplicando el teorema fundamental de las proporciones mostrando confianza en sus propias capacidades para realizar cálculos.

Procedimiento

- Se divide al grupo en dos equipos de siete estudiantes, se propone al monitor para que dirija la actividad y a cada equipo se le orienta un ejercicio, se les explica que se debe escuchar las opiniones de todos los integrantes del equipo, pues la evaluación será colectiva.

1- Las normas técnicas plantean aplicar 0,6 l / ha Tamaron 60% CS para el control de la mantequilla en el ají, en una solución final de 560 l/ ha. Calcule la cantidad de solución final necesaria para 15 ha.

R/ 8 400 L

2- El pulgón verde en el tomate se puede controlar con 1 l / ha de Tamaron 60 % CS.
¿Que cantidad de producto se necesita para tratar 10,8 ha?

Evaluación

- Se evalúa de forma colectiva según el desempeño en la actividad y la solución del ejercicio.

Actividad 4.

Título: Calculando, logramos eficiencia en las siembras.

Objetivo: Calcular con números reales, aplicando el teorema fundamental de las proporciones mostrando confianza en sus propias capacidades para realizar cálculos.

Procedimiento

- Se orienta la realización del ejercicio, de manera independiente.

Si el Antracol 70 % PH se emplea a razón de 1kg / 378 l / de agua, para controlar la antracnosis en el pimiento, ¿Qué cantidad de producto hay que aplicar en 500 l de agua?

Evaluación

- De forma independiente y un estudiante lo explicará en la pizarra.

Actividad 5.

Título: El Metilo- parathion en las siembras.

Objetivo: Calcular con números reales, aplicando el teorema fundamental de las proporciones mostrando confianza en sus propias capacidades para realizar cálculos.

Procedimiento

- Se orienta la realización del ejercicio, de manera independiente.

Calcular la cantidad de Metilo- parathion 50% EC a aplicar en 10 ha, si se conoce que la dosis de empleo es de 1,5 l / ha. ¿Cuál es su utilidad?

Evaluación

- Se controla a través de preguntas orales y un estudiante lo realiza en el pizarrón.

Después de realizar esta actividad, se les aplicó una pregunta escrita, en ella los estudiantes se encontraban más seguros, tranquilos, manteniendo el puesto de trabajo más organizado y su concentración era total, se pudo constatar que más del 50% realizan de forma correcta el análisis del ejercicio, selecciona de forma correcta los datos, ordenan las operaciones de cálculo y que calculan con lentitud, pero correctamente.

Actividad 6.

Título: Calcular la cantidad de B1- 58.

Objetivo: Calcular con números reales, aplicando el teorema fundamental de las proporciones mostrando confianza en sus propias capacidades para realizar cálculos.

Procedimiento

- Se orienta la realización del ejercicio, de manera independiente.

Calcule la cantidad de B1- 58 38 % EC a emplear en 29,5 ha, si la dosis de empleo es de 1,5 l / ha. R / 44,25 L.

Evaluación

- Se controla a través de preguntas orales y se aplica una pregunta escrita:

Actividad 7.

Título: Es activo el Carbaryl. 85.

Objetivo: Calcular con números reales, aplicando el teorema fundamental de las proporciones mostrando confianza en sus propias capacidades para realizar cálculos.

Procedimiento

- Se orienta la realización del ejercicio, de manera independiente.

Hallar la cantidad de ingrediente activo que hay en 50 Kg. de Carbaryl.85 % PH.

Evaluación

- Se controla a través de preguntas orales y un estudiante lo realiza en el pizarrón.

Actividad 8.

Título: Cuidemos el boniato.

Objetivo: Calcular con números reales, aplicando el teorema fundamental de las proporciones mostrando confianza en sus propias capacidades para realizar cálculos.

Procedimiento

- Se orienta la realización del ejercicio, de manera independiente.

El Tetuán del boniato se puede controlar con Tinox 50 % EC a razón de 1,5 l / ha.

R /11,25 l de ingrediente activo. ¿Qué cantidad de producto comercial habrá que aplicar en 60 ha?

Evaluación

- Se controla a través de preguntas orales y un estudiante lo realiza en el pizarrón.

Actividad 9.

Título: Fumigar con eficiencia.

Objetivo: Calcular con números reales, aplicando el teorema fundamental de las proporciones mostrando confianza en sus propias capacidades para realizar cálculos.

Procedimiento

- Se divide al grupo en dos equipos de siete estudiantes, se propone al monitor para que dirija la actividad y a cada equipo se le orienta un ejercicio, se les explica que se debe escuchar las opiniones de todos los integrantes del equipo, pues la evaluación será colectiva.

Se plantea aplicar 0,5 Kg. de ingrediente activo por ha, de Lindano, para el control del cachazudo en la col. Si el Lindano esta a 25 % PH, ¿Qué cantidad de producto comercial habrá que aplicar en 30ha?

R / 60 Kg. del producto comercial.

Se desea fumigar con bromuro de metilo un local que mide 6,0 m de largo 4,0m de ancho y 3,0m de altura. Se utilizará una dosificación de 0,5 kg / m³ .Calcule la cantidad de fumigante a utilizar.

Evaluación

- Se evalúa de forma colectiva según el desempeño en la actividad y la solución del ejercicio.

Actividad 10.

Título: Calcular, razonar y aprender.

Objetivo: Calcular con números reales, aplicando el teorema fundamental de las proporciones mostrando confianza en sus propias capacidades para realizar cálculos.

Procedimiento

- Se orienta la realización del ejercicio, de manera independiente.

Se desea fumigar con bromuro de metilo un local que mide 12,0 m de largo, 8,0m de ancho y 6,0m de altura. Se utilizará una dosificación de 0,5 kg / m³. Calcule la cantidad de fumigante a utilizar.

Cuando el local a fumigar tenga el techo de dos aguas, y la parte más alta alcance 6,0m y la más baja 4,0m, el ancho sea 5,0m y el largo 8,0m.

Evaluación

- Se controla a través de preguntas orales y un estudiante lo realiza en el pizarrón.

Actividad 11.

Título: Cultivando yuca.

Objetivo: Calcular con números reales, aplicando el teorema fundamental de las proporciones mostrando confianza en sus propias capacidades para realizar cálculos.

Procedimiento

- Se orienta la realización del ejercicio, de manera independiente.

En el autoconsumo del centro se desea establecer el cultivo de la yuca en un área con las siguientes dimensiones ancho $a' = 4.0$ cds, $a'' = 5.0$ cds y largo $l' = 2.0$ cds, $l'' = 3.0$ cds

- Realice el esbozo del grafico del terreno.
- Determine el área del mismo.
- Calcule la cantidad de semilla que se necesita con un marco de siembra (0.90*0.90)

| | | | |
|---------------------------|--|---|---|
| b) Datos | $An = \frac{a' + a''}{2}$ | $L = \frac{l' + l''}{2}$ | $A = An * L$ |
| $a' = 4.0$ cds | 2 | 2 | $A = 4.5 \text{ cds} * 2.5 \text{ cds}$ |
| $a'' = 5.0$ cds | $An = \frac{4.0 \text{ cds} + 5.0 \text{ cds}}{2}$ | $L = \frac{2.0 \text{ cds} + 3.0 \text{ cds}}{2}$ | |
| $A = 11.25(\text{cds})^2$ | | | |
| $l' = 2.0$ cds | | | |
| $l'' = 3.0$ cds | $An = \frac{9.0 \text{ cds}}{2}$ | $L = \frac{5.0 \text{ cds}}{2}$ | |
| An= ancho | 2 | 2 | |
| L= largo | $An = 4.5$ cds | $L = 2.5$ cds | |
| A = área | | | |

Se conoce que $1 \text{ ha} = 24 (\text{cds})^2$ por tanto $X = \frac{11.25(\text{cds})^2}{24 (\text{cds})^2}$
 $X = 0.47 \text{ ha}$

Rta: El área del terreno es de 0.47ha

| | | |
|-------------------------|------------------------------------|---------------------------|
| c) Datos | | |
| $At = 4700 \text{ m}^2$ | $1 \text{ ha} = 10000 \text{ m}^2$ | $Cs = \frac{At}{Dc * Dn}$ |
| $Dc = 0.90 \text{ m}$ | $0.47 \text{ ha} = X$ | |
| $Dn = 0.90 \text{ m}$ | $X = 0.47 * 10000$ | $Cs = 4700 \text{ m}^2$ |

simplificando los metros

$$0.90\text{m} * 0.90\text{m}$$

Cs = ?

$$X = 4700\text{m}^2$$

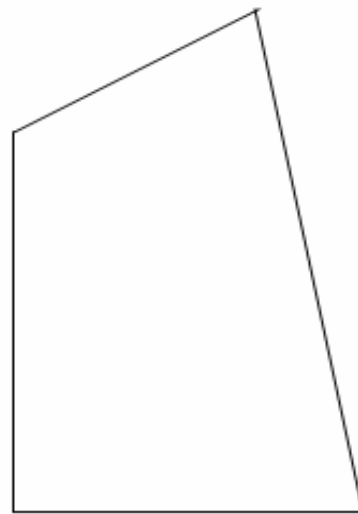
$$Cs = \frac{4700}{0.81}$$

$$0.81$$

$$Cs = 5802$$

$$Cs = 5802$$

Rta : La cantidad de semilla que se necesita es de 5802



Evaluación

- Se controla a través de preguntas orales y un estudiante lo realiza en el pizarrón.

2.4 Análisis de los resultados finales.

Para lograr los resultados finales, se procedió primero a la aplicación de la fase experimental, en la misma se crearon las condiciones necesarias para desarrollar las actividades que componen la propuesta y de esta forma facilitar el cambio entre el estado inicial y final, dando cumplimiento al objetivo de la investigación planteando en la misma: aplicar actividades para contribuir al desarrollo de la habilidad calcular con números reales en estudiantes de primer año de Agronomía de Montaña del IPAM Enrique Villegas Martínez en el municipio de Trinidad.

Para la implementación de las actividades, se procedió siguiendo lo establecido para cada una de ellas. Además se aplicaron evaluaciones sistemáticas, además de la evaluación propia de cada actividad, que permitieron verificar el comportamiento y cumplimiento del objetivo. Esto se realizó para no simplificar los resultados solamente a esta etapa final. En esta etapa se pudo apreciar que los estudiantes se encontraban más seguros, tranquilos, manteniendo el puesto de trabajo más organizado y su concentración era total, trabajaban individualmente.

Los resultados de estas evaluaciones se expresan a continuación:

- Los 15 estudiantes realizan de forma correcta el análisis del ejercicio.
- 10 estudiantes selecciona de forma correcta los datos.
- 6 estudiantes ordenan las operaciones de cálculo.
- 6 calculan con rapidez y correctamente, 6 calculan con lentitud, pero correctamente.

Una vez enriquecida la propuesta de solución y para corroborar los resultados de las actividades se aplicó una prueba pedagógica final (Anexo 5) a la muestra.

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.

Después de calificada la prueba pedagógica final se obtuvieron los siguientes resultados:

| Muestra | Presentados | Aprobados | % |
|---------|-------------|-----------|-----|
| 15 | 15 | 15 | 100 |

De los 15 estudiantes que se le aplicó la prueba pedagógica final, el 100% aprobados. Los resultados se muestran a continuación:

Indicador 1: Análisis del ejercicio.

La valoración de este indicador permitió determinar que de los 15 estudiantes, 10 (66.7%) realizan de forma correcta el análisis del ejercicio, mientras que 5 (33.3%) realizan un adecuado análisis del ejercicio.

Indicador 2: Seleccionar datos.

Los datos recopilados demostraron que de los 15 estudiantes, 10 (66.7%) selecciona de forma correcta los datos, 5 (33.3%) seleccionan adecuadamente los datos.

Indicador 3: Ordenar las operaciones de cálculo.

De los 15 estudiantes 8 (53,3%) ordenan las operaciones de cálculo, 7 (46.7%) ordenan adecuadamente las operaciones de cálculo.

Indicador 4: Calcular.

Los resultados obtenidos del control de este indicador revelan que de los 15 estudiantes, 8 (53,3%) calculan con rapidez y correctamente, 7 (46.7%) calculan con lentitud, pero correctamente.

Estos datos se encuentran registrado en la tabla anexo 6.

En cuanto a los resultados arrojados determinaron que hay un equilibrio entre las categorías de Alto y Medio, reflejando un progreso en el aprendizaje y desarrollo de la habilidad cálculos con números reales; y las dificultades se consideraron como discretas.

Los problemas detectados al inicio de la investigación fueron superados o mejorados en correspondencia con el aprendizaje de los estudiantes, tal como se muestra en el desempeño de cada uno, donde las categorías de alto y medio evolucionaron

satisfactoriamente. Observado en los resultados comparativos del diagnóstico inicial y final. (Anexo 7).

Además, los resultados demuestran que los estudiantes realizan un análisis correcto del ejercicio, seleccionan los datos, ordenan las operaciones de cálculo y realizan los cálculos de forma correcta; además se muestran más seguros en la solución de los ejercicios.

Los instrumentos estadísticos aplicados a la prueba pedagógica final, arrojaron movimientos en las tendencias de las categorías para medir nivel de desarrollo de la habilidad calcular con números reales en estudiantes de primer año de Agronomía de Montaña del IPAM Enrique Villegas Martínez en el municipio de Trinidad. Se determinó que los conocimientos que tienen los estudiantes se muestran entre alto y medio disminuyendo la tendencia de bajo.

El comportamiento de la categoría a nivel de grupo describe una mejor comprensión de la realización de la ejecución y control de la acción, además el grado de desempeño de los estudiantes se corresponde con la calidad mostrada en las categorías.

El análisis permitió afirmar que los resultados que arrojaron cada instrumento de la investigación tienen puntos comunes que permitieron reflexionar y llegar a criterios para determinar las dificultades y conocer durante el proceso de investigación.

De forma general, se tomaron criterios sobre la aplicación de las actividades para contribuir al desarrollo de la habilidad calcular con números reales en los estudiantes de primer año de Agronomía de Montaña del Instituto Politécnico de Agronomía de Montaña (IPAM)". Las mismas se ajustan a las características de los estudiantes a los cuales van dirigido, a la exigencia del nivel de enseñanza y a los requerimientos para dirigir un proceso de enseñanza – aprendizaje desarrollador, instructivo y educativo.

CONCLUSIONES

1. El proceso de enseñanza – aprendizaje de la Matemática y las habilidades de cálculo quedó fundamentado en los preceptos teóricos y metodológicos a partir de la sistematización efectuada de los mismos.
2. En la tesis se emplearon diferentes métodos de investigación que permitieron comprobar la existencia de algunas insuficiencias que influyeron en el desarrollo de la habilidad calcular con números reales en estudiantes de primer año de Agronomía de Montaña del IPAM Enrique Villegas Martínez en el municipio de Trinidad, tales como: no realizan un buen análisis del ejercicio, tienen insuficiente selección de los datos, no ordenan adecuadamente las operaciones de cálculo y calculan con lentitud y con imprecisiones.
3. La elaboración de las actividades se hizo necesario para el desarrollo de la habilidad calcular con números reales en estudiantes de primer año de Agronomía de Montaña del IPAM Enrique Villegas Martínez.
4. Con la aplicación de las actividades se determinó que los mismos están bien estructurados, se ajusta a las características de los estudiantes a los cuales va dirigido y a las exigencias del nivel. Por tanto, es pertinente su aplicación en el proceso de enseñanza – aprendizaje.

RECOMENDACIONES

S considera oportuno ofrecer las siguientes recomendaciones:

- Socializar los resultados de la presente investigación con todos los estudiantes de primer año del IPAM y en otros politécnicos del municipio de Trinidad.
- Continuar profundizando y enriqueciendo las actividades elaboradas, para su futura aplicación.
- Introducir los resultados alcanzados a través de la participación en eventos y por la vía de la publicación científica.

BIBLIOGRAFÍA

- Albarrán Pedroso, J. (2006). Didácticas de la Matemática en la escuela primaria, Editorial Pueblo y Educación. La Habana.
- Almeida, B y Otros. (1995). Los procedimientos heurísticos en la enseñanza de las Matemáticas, ISP Enrique José Varona, Ciudad de la Habana.
- Álvarez Pérez, M. (2004). Interdisciplinaridad. Una aproximación desde la enseñanza – aprendizaje de las ciencias, Editorial Pueblo y Educación. La Habana.
- Ballester Pedroso, S. (1992). Metodología de la enseñanza Tomo I, Editorial Pueblo y Educación. La Habana.
- _____. (1992). Metodología de la enseñanza Tomo II, Editorial Pueblo y Educación. La Habana.
- _____. (2000). Metodología de la Enseñanza de la Matemática tomo II, Editorial Pueblo y Educación. La Habana.
- _____. (2003). El transcurso de las líneas directrices en los programas de Matemáticas y la planificación de la enseñanza. Editorial Pueblo y Educación. La Habana.
- Baranov P., S. (1989). Pedagogía. Editorial Pueblo y Educación. La Habana.
- Bell, R. y M. Muribay: (2001). Pedagogía y Diversidad, Editorial Abril, La Habana.
- Bermúdez Zerquera, R. (1996). y Rodríguez Robustillo, M, Teoría y Metodología del Aprendizaje. Editorial Pueblo y Educación. La Habana.
- Bernárdez, E. (1994). Enseñar Lenguas. Editorial Pueblo y Educación. La Habana.

- Bruner, J. (1989). Acción, Pensamiento y Lenguaje. Compilación Alianza editorial Madrid.
- Campistrous Pérez, L. y Rizo Cabreras, C. (2007). Aprender a resolver problemas Aritméticos, Editorial Pueblo y Educación. La Habana.
- Carrazana, M. y Rodríguez I. (2000). Plaguicidas Agrícolas. Editorial de Libros para la Educación.
- Castro Ruz, F. Selección de discursos en soporte digital.
- Colectivo de Autores. (2007). Programas 10. grado, ETP, Editorial Pueblo y Educación. La Habana.
- Coll, César: (1986). Acción, Interacción y Construcción del conocimiento en condiciones educativas. Revista educación 279.P-9-24. Madrid.
- Dávidson San J. y Luis J. (1995). Revista educación, Editorial Pueblo y Educación. La Habana.
- Diccionario Encarta. (2009). Versión digital.
- Galperin, P. (1982). Introducción a la Psicología. Editorial Pueblo y Educación. La Habana.
- García Batista, G. (2002). Compendio de pedagogía. Editorial Pueblo y Educación. La Habana.
- González Curbelo W. y Fernández Pereira J. M. (2008). Habilidades y su descripción. Material digitalizado.
- González, H. E. (1993). Un criterio para clasificar habilidades matemáticas. Educación Matemática Vol. 5 #1, Grupo Editorial Iberoamericano. México.

- González, V. Y otros. (2001). *Psicología para educadores*. Editorial libros para la educación. La Habana.
- Leontiev, A. N. (1981). *Actividad, Conciencia y Personalidad*, Editorial Pueblo y Educación. La Habana.
- López Ana María: (1984). *Didáctica de la lengua*, Editorial Ateneo. Buenos Aires.
- López, M. (1980). *El trabajo metodológico en la escuela de Educación General Politécnica y Laboral*. Editorial Pueblo y Educación. La Habana.
- MINED. (1998). *Programa director de la Matemática* Ministerio de Educación Ciudad de la Habana.
- MINED. (2006). *Enseñanza Técnica y Profesional*. [en línea]. Ministerio de Educación. Cuba. <http://www.rimed.cu> [Consulta: 16 de diciembre del 2004]
- MINED (2008). <http://www.rimed.cu> [Consulta: 28 de diciembre del 2008]
- _____. (2005). *VI Seminario Nacional para educadores*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- _____. (2006). *Resolución Ministerial No. 81*. La Habana.
- Moreno, M. G. (1999). *La enseñanza de la resolución de problemas matemáticos. El blanco y el negro de algunas estrategias didácticas*. México.
- Müller, Host: (1987). *El trabajo heurística y la ejercitación en la enseñanza de la Matemática*. Folleto. ISP, Frank País García.
- Neuner, G.Y otros. (1981). *Pedagogía*. La Habana: Editorial de libros para la Educación.
- Omelianovsky, M. E. (1985). *La dialéctica y los métodos científicos generales de investigación*. (Tomo 1). La Habana: Editorial de Ciencias Sociales.

- Palacio, J. (2000). La Fundamentación Matemática desde la Edad Temprana. Manzanillo. Memorias del Evento Internacional Compumat 2000.
- Palacios Peña, J. (2003). Colección de Problemas matemáticos para la vida. Editorial Pueblo y Educación. La Habana.
- Palacios Peñas, J. (2006). Colección de problemas matemáticos para la vida, Editorial Pueblo y Educación. La Habana.
- Periolibro Módulo III, Segunda Parte: (2006). Maestrías en ciencias de la educación. Mención en Educación de Secundaria Básica, Editorial Pueblo y Educación. La Habana.
- Periolibro: (2006). Maestría en Ciencias de la Educación módulo III; Primera Parte; Mención en educación Secundaria Básica, Editorial Pueblo y Educación. La Habana.
- Petrovski, A.V. (1980). Psicología General Editorial Progreso, Moscú.
- Puig, S. (2003). Una aproximación a los niveles de desempeño cognitivos de los estudiantes. ICCP. La Habana.
- Quintaba, A. y Coautores. (2005). Matemática 8. grado, Cuaderno complementario, Editorial Pueblo y Educación. La Habana.
- Rico, P. (2004). La zona de desarrollo próximo. Procedimientos y tareas de aprendizajes, Editorial Pueblo y Educación. La Habana.
- Rosental, M. y Iudín, P. (1981). Diccionario Filosófico. La Habana. Editora Política.
- Rubinstein. (1977). Principios de Psicología General. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.

- 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.
- Silvestre, M. y, Zilbersteín, J. (2002). Hacia una Didáctica Desarrolladora. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.
- Talízina, N. F. (1988). Psicología de la Enseñanza. Moscú. Editorial Progreso.
- Torres, P. (2000). La enseñanza de la Matemática en Cuba en los umbrales del siglo XXI: logros y retos. ISPEJV. Impresión ligera.
- Silvestre Aromas, N. y Zilberteín Torvncha, J. (2002). Hacia una didáctica desarrolladora. Editorial Pueblo y educación, Ciudad de la Habana.
- Vigotsky, L. S. (1968). Pensamiento y Lenguaje, Edición Revolucionaria, La Habana.
- Werner, Jungk. (1989). Conferencia sobre metodología de la enseñanza de la Matemática, Primera Parte. Editorial Pueblo y Educación. La Habana.
- Zilmer, W.: (1990). Complemento de Metodología de la Enseñanza de la Matemática, Editorial Pueblo y Educación. La Habana.

Anexo 1.

Escala valorativa.

| Matriz de valoración para la medición de los indicadores | | | |
|--|--|---|---|
| Ind | Categoría | | |
| | Bajo | Medio | Alto |
| 1 | No realizan un buen análisis del ejercicio | Realizan un adecuado análisis del ejercicio. | Realizan de forma correcta el análisis del ejercicio. |
| 2 | Insuficiente selección de los datos. | Seleccionan adecuadamente los datos. | Selecciona de forma correcta los datos |
| 3 | No ordenan adecuadamente las operaciones de cálculo. | Ordenan adecuadamente las operaciones de cálculo. | Ordenan las operaciones de cálculo. |
| 4 | Calculan con lentitud y con imprecisiones | Calculan con lentitud, pero correctamente | Calculan con rapidez y correctamente. |

Escala valorativa general

| Matriz de valoración para la medición para cada indicador. | | |
|--|--------------|--------------|
| Categoría | | |
| Bajo | Medio | Alto |
| 0-16 puntos | 17-22 puntos | 23-25 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 2.

Encuesta a estudiantes

Objetivo: Recoger información referida a la opinión colectiva que poseen los estudiantes acerca de los contenidos matemáticos que reciben en primer año.

Demanda: A partir de la opinión que se obtenga en esta encuesta podrá perfeccionarse la preparación que ustedes recibirán en las clases de Matemática referidas a algunos conocimientos básicos en su formación. Sus criterios, respuesta y reflexiones son muy valiosos y necesarios.

Cuestionario:

1. ¿Le gusta la asignatura Matemática?

Si _____ No _____ Algunas veces _____

2. ¿Le resulta difícil? Si _____ No _____ Algunas veces _____

Por qué:

3. ¿La profesora motiva sus clases?

Si _____ No _____ Algunas veces _____

4. Les explican para que le sirve el contenido impartido:

Si _____ No _____ Algunas veces _____

5. Les sirve a ustedes los contenidos impartidos para desempeñarse como futuros técnicos.

Si _____ No _____ Algunas veces _____

6. Existen en la escuela libros para realizar estudios.

Si _____ No _____

¿Cuáles?

Le damos las gracias por prestar su valioso aporte.

Anexo 3.

Prueba pedagógica (inicial)

Objetivos: Comprobar el desarrollo de la habilidad calcular con números reales en estudiantes de primer año de Agronomía de Montaña del IPAM Enrique Villegas Martínez”.

A continuación te presentamos tres ejercicios que debes realizar. El resultado de esta evaluación no influirá en tu trayectoria como estudiantes por lo que tus respuestas serán muy valiosas y necesarias

Cuestionario

1. Al calcular el área de un terreno dedicado al cultivo de boniato que tiene 19.5 m de largo por 15.0 m de ancho , se obtiene:
 - ninguno
 - 299.53m^2
 - 359.5m^2
 - 292.5m^2
2. ¿Qué cantidad de alambre se necesitaría para cercar el terreno con cuatro pelos de alambre?
3. Si por el terreno pasa una guardarraya de 2.0m de ancho y 19.5m de largo cual es el área dedicada al cultivo de boniato.
 - a) Escriba los pasos de su análisis para determinar el área total y el área neta dedicada al cultivo.

Debes dejar plasmado los cálculos realizados.

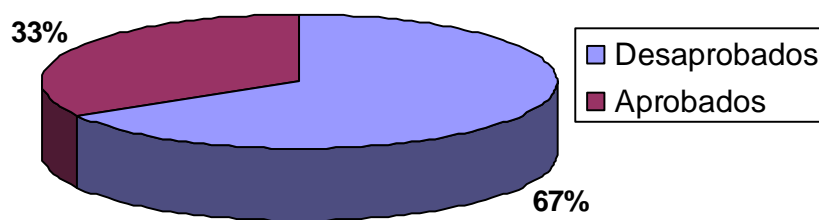
Anexo 4.

Representación de los indicadores por categorías, en la prueba pedagógica inicial.

| Indicadores | A | | M | | B | |
|-------------|-------|------|-------|------|-------|------|
| | Cant. | % | Cant. | % | Cant. | % |
| 1 | 2 | 13,3 | 3 | 20.0 | 10 | 66.7 |
| 2 | 2 | 13,3 | 4 | 26,7 | 9 | 60.0 |
| 3 | 3 | 20.0 | 5 | 33.3 | 7 | 46.7 |
| 4 | 3 | 20.0 | 1 | 6.7 | 11 | 73.3 |

Representación del porcentaje de aprobados en la prueba pedagógica inicial.

Gráfico 1: Representación del porcentaje de aprobados.



Anexo 5.

Prueba pedagógica (Final)

Objetivos: Comprobar el desarrollo de la habilidad calcular con números reales en estudiantes de primer año de Agronomía de Montaña del IPAM Enrique Villegas Martínez”, después de aplicada las actividades

A continuación te presentamos tres ejercicios que debes realizar. El resultado de esta evaluación no influirá en tu trayectoria como estudiantes por lo que tus respuestas serán muy valiosas y necesarias

Cuestionario

1- Calcular el valor de x en cada una de las siguientes proporciones:

a) $\frac{17}{51} = \frac{19}{x}$ b) $\frac{4,5}{8} = \frac{x}{54}$

2- Al fertilizar 2 ha de café en producción Robusta con fórmula completa (N – P – K) a una dosis de 120g / planta. Para ello se necesitan:

_____ 45 sacos _____ 47 sacos _____ 46 sacos _____ 44 sacos

3- Si nos dan la tarea de sembrar 200 Kg /ha de arroz en la máquina Sub – 48- B con los siguientes datos:

Datos

Cs= ?

Fl= 3.6 m

P= 3.8 m

Nv=10

Ns=200

¿Cuántas vueltas tiene que dar la máquina para cumplir lo orientado?

Debes dejar plasmado los cálculos realizados.

Anexo 6.

Representación de los indicadores por categorías, en la prueba pedagógica final.

| Indicadores | A | | M | | B | |
|-------------|-------|------|-------|------|-------|---|
| | Cant. | % | Cant. | % | Cant. | % |
| 1 | 10 | 66.7 | 5 | 33.3 | 0 | 0 |
| 2 | 10 | 66.7 | 5 | 33.3 | 0 | 0 |
| 3 | 8 | 53,3 | 7 | 46.7 | 0 | 0 |
| 4 | 8 | 53,3 | 7 | 46.7 | 0 | 0 |

Anexo 7.

Comparación de los indicadores por categorías en el diagnóstico inicial y final.

| I. | Inicial | | | | | | Final | | | | | |
|----|---------|------|----|------|----|------|-------|------|----|------|----|---|
| | A | | M | | B | | A | | M | | B | |
| | C. | % | C. | % | C. | % | C. | % | C. | % | C. | % |
| 1 | 2 | 13,3 | 3 | 20.0 | 10 | 66.7 | 10 | 66.7 | 5 | 33.3 | 0 | 0 |
| 2 | 2 | 13,3 | 4 | 26,7 | 9 | 60.0 | 10 | 66.7 | 5 | 33.3 | 0 | 0 |
| 3 | 3 | 20.0 | 5 | 33.3 | 7 | 46.7 | 8 | 53,3 | 7 | 46.7 | 0 | 0 |
| 4 | 3 | 20.0 | 1 | 6.7 | 11 | 73.3 | 8 | 53,3 | 7 | 46.7 | 0 | 0 |

I. – Indicadores.

C. – Cantidad de estudiante.