

UNIVERSIDAD DE CIENCIAS PEDAGÓGICAS



Cap. "Silverio Blanco Núñez"
Sancti Spíritus

*Tesis en opción al título académico de Máster en
Ciencias de la Educación*

Mención Educación Técnica y Profesional

Título: Ejercicios con enfoque ciencia, tecnología y sociedad dirigidos a la motivación por el aprendizaje del cálculo aritmético.

Autor: Lic. Nicolás Bruno Vidarte Alonso

Tutores: MSc Miladys Brito Pereira

2010-2011

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mi hijo Niumer y Liubel, mis mayores tesoros, para que se conviertan en personas de bien, continuadores de los valores revolucionarios.

A mi esposa que a través de sus sabios consejos ha contribuido en mi vocación.

A la Revolución Cubana, por haber permitido que aplique mis conocimientos para el bien de los demás.

AGRADECIMIENTOS

A mi tutora MSc Miladys Brito Pereira y al MSc Yasset de Paz Glez por todo el tiempo dedicado a la revisión del trabajo y la ayuda brindada de manera constante y eficiente.

A mis compañeros de trabajo.

A los profesores que me impartieron clases en la maestría, quienes permitieron que ampliara mis horizontes en el campo de las Ciencias de la Educación.

A toda mi familia, especialmente a mis queridos hijos Niumer y Liubel, además a mi esposa por el esfuerzo realizado durante este período.

A todos aquellos que de algún modo contribuyeron a que este trabajo culminara.

A todos, muchas gracias.

RESUMEN

La presente investigación aborda un problema de actualidad relacionado con la insuficiente motivación hacia el aprendizaje del cálculo aritmético que presentan los estudiantes de la especialidad de Contabilidad del Instituto Politécnico de Economía "Enrique Villegas Martínez" del municipio Sancti Spiritus. En la muestra seleccionada, se utilizaron diferentes métodos empíricos que permitieron constatar la existencia del problema en el proceso de enseñanza aprendizaje de los contenidos relacionados con la línea directriz dominios numéricos. Se utilizaron además, diferentes métodos teóricos que permitieron establecer los principales fundamentos a considerar así como caracterizar el estado actual de la preparación de los estudiantes en relación con el tema de investigación. El análisis de las causas del problema y las posibles vías de solución permitieron elaborar ejercicios con el propósito de propiciar la motivación por el aprendizaje del cálculo aritmético utilizando el enfoque ciencia, tecnología y sociedad, constatándose como principal resultado la efectividad de los mismos por lo que constituye una vía de solución al problema científico de investigación.

ÍNDICE

Introducción	1
CAPITULO.1: REFLEXIONES TEÓRICAS SOBRE LA MOTIVACIÓN	
1.1. Reflexiones teóricas sobre la motivación	9
1.2 La motivación como función didáctica en las clases de matemática	18
1.3 El enfoque Ciencia, Tecnología, Sociedad. Algunas consideraciones	21
1.4 Proceso de enseñanza-aprendizaje del cálculo aritmético	27
CAPITULO.2: DIAGNÓSTICO Y DISEÑO DEL CONJUNTO DE EJERCICIOS CON ENFOQUE CIENCIA, TECNOLOGÍA, SOCIEDAD.	
2.1. Diagnóstico inicial o exploratorio	41
2.2. Constatación inicial (Pre- test)	42
2.3. Fundamentos y exigencias básicas del conjunto de ejercicios con Enfoque Ciencia-Tecnología-Sociedad	44
2.4. Constatación final (Pos-test)	51
2.5. Validación del conjunto de ejercicios diseñados para la motivación por el Aprendizaje del cálculo aritmético	52
Conclusiones	56
Recomendaciones	57
Bibliografía	58
Anexos	

INTRODUCCIÓN

La educación cubana, fiel a las conquistas de la Revolución, se consolida cada día como uno de sus principales logros y para ello se adecua a las demandas que emergen a escala nacional e internacional formando profesionales capaces, hombres de su tiempo, como dijera el Apóstol, hombres que amen a su patria y conserven su identidad. La educación ha de adecuarse a las realidades de la región latinoamericana, tanto como al contexto nacional y a los problemas propios de los territorios, las escuelas, las familias y todas las personas implicadas de un modo u otro en el desarrollo del proceso pedagógico.

A pesar de que el período especial ha retardado el desarrollo desde el punto de vista económico, el pueblo y gobierno se crecen ante las condiciones más difíciles y han puesto el máximo esfuerzo para aminorar el efecto negativo sobre sectores vitales de la sociedad como la Educación y la Salud, fe de ello es el desarrollo alcanzado por Cuba en múltiples esferas como las ciencias médicas e informáticas, pero el logro mayor es el capital humano con que cuenta la Revolución, que sin dudas, es inagotable ya que cada día se multiplica y gana calidad.

Como parte de los programas de la Batalla de Ideas, se realizan cambios radicales en varios sectores de la sociedad, en particular en el de la educación se han realizado transformaciones sustanciales en las diferentes enseñanzas. La Enseñanza Técnica y Profesional (ETP), no ha quedado al margen de ella, pues en los centros educacionales se dispone de un conjunto de medios audiovisuales, dígame TV, video y computadora y esta tecnología de punta, dotada de software educativos, materiales de corte científico y educativo hacen más amena e interesante la vida escolar de los educandos. Estos medios son el material ideal para encontrar la información más actualizada y precisa, de lo que se deduce que la correcta implementación de los mismos debe elevar considerablemente el aprendizaje de los estudiantes.

Por todo lo anterior, la escuela politécnica tiene como fin la formación pedagógica profesional e integral de los futuros técnicos u obreros calificados, sobre la base de una cultura general, que le permita estar plenamente identificado con su nacionalidad y patriotismo, al conocer y entender su pasado,

enfrentar su presente y su preparación futura, adoptando conscientemente la opción del socialismo, que garantice la defensa de las conquistas sociales y la continuidad de la obra de la Revolución expresado en su forma de sentir, de pensar y de actuar.

Entre sus objetivos formativos generales se encuentran:

Solucionar problemas propios de las diferentes asignaturas y de la vida cotidiana con una actuación transformadora y valorativa a partir de la identificación, formulación y solución de problemas mediante el desarrollo del pensamiento lógico, la aplicación de conocimientos, el empleo de estrategias y técnicas de aprendizaje específicas.

De ello se deriva el objetivo de mostrar un mayor nivel de independencia al resolver problemas de las diferentes asignaturas y de la vida cotidiana, a partir de la identificación, formulación y solución de problemas, por medio del empleo de estrategias de aprendizaje, técnicas y aplicación del conocimiento con un determinado nivel de integración de los procedimientos lógicos, comunicativos y valorativos.

La enseñanza de la Matemática brinda un importante aporte a la educación de los estudiantes porque permite, no solo la solución de problemas o situaciones que se relacionan con su medio, sino también el desarrollo de determinadas cualidades como la responsabilidad, perseverancia, el colectivismo, así como la aplicación de los conocimientos y habilidades matemáticas en la participación activa en la vida familiar y social.

“Hay que trabajar para despertar el interés por las ciencias en particular la Matemática... la mejor motivación para el estudio de estas disciplinas será el desarrollo de buenas clases por los profesores, que estimule los intereses cognoscitivos de los escolares”.(Castro Ruz, F. 1986: 5).

Queda clara la importancia que tiene la Matemática en las demás especialidades y de que ella ocupa un lugar predominante en el plan de estudio, puesto que el hombre nuevo tiene que ponerla en práctica constantemente, dificultad que se aprecia en niños y jóvenes.

¿Qué significa dominar las Matemáticas?

Significa poder resolver problemas y no solo problemas tipos, sino también, problemas que exigen pensamiento independiente, sentido común, originalidad, inventiva. Entre las funciones principales de la enseñanza de la Matemática en la

escuela socialista está desarrollar en los estudiantes habilidades sólidas en el trabajo con algoritmos o cálculos elementales, así como métodos y procedimientos indispensables para llevar a la práctica los conocimientos antes referidos. La enseñanza de la Matemática en la escuela cubana tiene la tarea de contribuir a la preparación de los jóvenes para la vida laboral y social .

El aprovechamiento de todas las potencialidades de la enseñanza de la Matemática, para contribuir al desarrollo del pensamiento y de las capacidades intelectuales de los estudiantes, constituye otra tarea de la enseñanza de esta asignatura en la escuela. Una de las cuestiones fundamentales relacionadas con el proceso de enseñanza de la Matemática es el cálculo aritmético y la adquisición y aplicación de dicho contenido.

El avance vertiginoso de la ciencia y la técnica, con sus novedosas máquinas computadoras y calculadoras, han contribuido a restar importancia al cálculo aritmético, sin considerar que no es posible hacer un uso racional de esos medios técnicos sino se tiene una adecuada preparación para su manipulación, conocimientos y habilidades de cálculo y un buen desarrollo del pensamiento lógico.

El desarrollo de las habilidades en el cálculo aritmético constituye un objetivo fundamental en la enseñanza de la Matemática en la Educación Técnica y Profesional, debido a la importancia del desarrollo de las habilidades en el mismo para el trabajo con ecuaciones e inecuaciones, funciones, el trabajo con variables, magnitudes y demostraciones, además, la influencia de estos conocimientos matemáticos en la enseñanza de otras asignaturas como por ejemplo en Física.

Por todos es conocido que existen dificultades por parte de los estudiantes en cuanto a la comprensión de los números, por falta de solidez, durabilidad y aplicabilidad de este contenido; además de no llevarse a cabo de forma correcta el algoritmo para el cálculo aritmético con números reales y que dicho contenido no despierta el interés necesario en los estudiantes. Por ello tiene gran importancia para el maestro que los estudiantes se encuentren motivados, que en ellos exista una razón que mueva a su actuación y lograr inducirlos a la realización consciente y deseada de los ejercicios de cálculo aritmético.

Se pudo constatar que las principales dificultades que presentaron los estudiantes de la muestra de la investigación son los bajos resultados existentes en las comprobaciones del aprendizaje, poca participación durante la clase y en la

realización de ejercicios, poca creatividad en las posibles vías de solución; ya que no existe en ellos una razón que los motive para el trabajo en la clase, pues desconocen la utilidad de este contenido para su desenvolvimiento en su vida social futura. El hecho de que los estudiantes del primer año de la especialidad de Contabilidad presenten estas dificultades en el trabajo con el cálculo aritmético, permitió formular el siguiente **problema científico**:

¿Cómo propiciar la motivación por el aprendizaje del cálculo aritmético en estudiantes del primer año de la especialidad de Contabilidad en el Instituto Politécnico de Economía "Enrique Villegas Martínez, con enfoque Ciencia, Tecnología y Sociedad, (CTS)?

Para ello se determinó como el **objeto de investigación** al proceso de enseñanza – aprendizaje de la asignatura Matemática y como **campo de acción** la motivación como función didáctica en el proceso de enseñanza – aprendizaje del cálculo aritmético en Matemática.

Dicha investigación tiene como **objetivo** : Aplicar ejercicios con enfoque CTS, dirigidos a la motivación por el aprendizaje del cálculo aritmético en los estudiantes del primer año de la especialidad de Contabilidad en el Instituto Politécnico de Economía " Enrique Villegas Martínez".

Para ello se determinaron las siguientes **Preguntas científicas**:

1- ¿Qué fundamentos teóricos y metodológicos que sustentan el tema sobre la motivación de los estudiantes hacia el aprendizaje del cálculo aritmético en la ETP?

2-¿Cómo se expresa la motivación hacia el aprendizaje del cálculo aritmético de los estudiantes del primer año de la especialidad de Contabilidad en el Instituto Politécnico de Economía " Enrique Villegas Martínez", con enfoque CTS?

3- ¿Qué características deben tener los ejercicios con enfoque CTS para que contribuyan a propiciar la motivación por el aprendizaje de este contenido matemático en el primer año de la especialidad de Contabilidad en el Instituto Politécnico de Economía " Enrique Villegas Martínez"?

4-¿Qué resultados con relación a la motivación de los estudiantes se obtendrán con la aplicación de los ejercicios con enfoque CTS?

Tareas de investigación:

1-Determinación de los fundamentos teóricos y metodológicos que sustenten el tema sobre la motivación por el aprendizaje del cálculo aritmético.

2-Diagnóstico para constatar el estado actual de la motivación de los estudiantes del primer año de la especialidad de Contabilidad en el Instituto Politécnico de Economía " Enrique Villegas Martínez" por el aprendizaje del cálculo aritmético.

3- Diseño de los ejercicios con enfoque CTS que contribuyan a propiciar la motivación por el aprendizaje del cálculo aritmético del primer año de la especialidad de Contabilidad en el Instituto Politécnico de Economía " Enrique Villegas Martínez".

4- Aplicación y validación de los ejercicios con enfoque CTS diseñados para la motivación por el aprendizaje del cálculo aritmético.

Para el desarrollo de este trabajo se emplearon los siguientes métodos:

1. Del nivel teórico:

Histórico-lógico: Posibilitó profundizar en lo referido a motivación y de las distintas etapas históricas del problema tratado.

Analítico-sintético: Se empleó en varios momentos de la experiencia especialmente en la elaboración del diseño; en la fundamentación teórica, en el análisis de los resultados de los instrumentos aplicados y también al arribar a conclusiones.

Inductivo-deductivo: Facilitó la indagación sobre el problema de la motivación de los estudiantes del primer año en la especialidad de Contabilidad por el aprendizaje del cálculo aritmético.

Enfoque de sistema: Fue importante para el análisis inicial y la posterior concepción de los ejercicios, así como en las formas organizativas adoptadas en el mismo, encaminadas al logro del objetivo.

Modelación: Se empleó en el diseño y confección de los ejercicios.

2. Del nivel empírico:

Análisis de documentos: Permitió profundizar en los elementos teóricos que sustentan el proceder didáctico para el cálculo aritmético, así como las orientaciones emitidas por el Ministerio de Educación respecto a esta problemática. Además se procedió a analizar los contenidos de esta asignatura en el grado y valorar las posibilidades que ofrece para concebir la propuesta de solución.

Entrevista: Se aplicó a los estudiantes seleccionados para comprobar la familiarización que tienen con el cálculo aritmético, en cuanto a si les gusta o no,

si resuelven o no los ejercicios y de esta forma cerciorarnos del grado de aceptación de dicho contenido.

Prueba Pedagógica: permitió constatar el nivel de desarrollo de habilidades de los estudiantes para el trabajo con el cálculo aritmético.

Observación: A través de la observación del desempeño de los estudiantes se comprobó el estado de la motivación hacia la realización de ejercicios de cálculo aritmético.

Preexperimento pedagógico con medida Pre-test y Pos-test: Se empleó en sus dos fases antes y después de aplicar los ejercicios propuestos.

3. Del nivel estadístico:

Estadística descriptiva: para analizar y procesar la información a través de tablas y gráficos.

Como procedimiento de este método el cálculo porcentual: Se emplea para computar los datos empíricos y arribar a conclusiones.

La **población** la constituye los 30 estudiantes de primer año de la especialidad Contabilidad y la **muestra** 15 estudiantes del grupo 1-EI-C2 que representan el 50 % de la población. La misma fue seleccionada de forma intencional son los de más bajo resultado académico en la asignatura de Matemática, de ellos 5 varones y 25 féminas, con las características típicas del adolescente aunque algunos conservan conductas y rasgos de la niñez.

Conceptualización de términos:

Motivación: Conjunto concatenado de procesos psíquicos (que implican la actividad nerviosa superior y reflejan la realidad objetiva a través de las condiciones internas de la personalidad) que conteniendo el papel activo y relativamente autónomo de la personalidad, y en su constante transformación y determinación recíprocas con la actividad externa, sus objetos y estímulos, van dirigidos a satisfacer las necesidades del hombre, y en consecuencia regulan la dirección (el objeto-meta) y la intensidad o activación del comportamiento, manifestándose como actividad motivada (González Serra,D.,1995:2).

Cálculo Aritmético: Son los diversos procedimientos que en la práctica se emplean para calcular los números, es decir, para combinarlos y compararlos entre sí, y cuyos resultados tienen la propiedad de expresar en un número nuevo el valor de la relación establecida. (González Vélez, L., 1925:42).

Ejercicios con enfoque ciencia, tecnología y sociedad: Son ejercicios que en su construcción textual tienen un espacio social en la ciencia y la tecnología, encaminados a lograr que los estudiantes se motiven con ellos y sean capaces de buscar o crear diferentes vías de solución, de producir conocimiento. (Aquino Lorenzo, V.; 2009:7)

Variable independiente: Los ejercicios con enfoque ciencia, tecnología y sociedad para la motivación hacia el aprendizaje del cálculo aritmético en estudiantes de Contabilidad primer año.

Variable dependiente: Nivel de motivación alcanzado por los estudiantes en la realización consciente y deseada de ejercicios de cálculo aritmético.

Operacionalización de las variables

El nivel de desarrollo de la motivación por el aprendizaje del cálculo aritmético se conceptualiza como el estado alcanzado por los estudiantes en la realización consciente y deseada de ejercicios de cálculo aritmético, manifestándose en la participación con frecuencia y la creación de diferentes vías de solución. Se asume para dicha definición el concepto de motivación dado por (González Serra, D. 1995:2).

Se llama **motivación** al conjunto concatenado de procesos psíquicos (que implican la actividad nerviosa superior y reflejan la realidad objetiva a través de las condiciones internas de la personalidad) que conteniendo el papel activo y relativamente autónomo de la personalidad, y en su constante transformación y determinación recíprocas con la actividad externa, sus objetos y estímulos, van dirigidos a satisfacer las necesidades del hombre, y en consecuencia regulan la dirección(el objeto-meta) y la intensidad o activación del comportamiento, manifestándose como actividad motivada. (González Serra, D. 1995:2).

Operacionalización de la variable dependiente:

Dimensiones	Indicadores
1-cognitiva-procedimental	a-Si los estudiantes dominan los conceptos y procedimientos relacionados con el cálculo numérico. b- Ejecución de los procedimientos. c-Creación de diferentes vías de solución por parte de los estudiantes.

2-Afectiva-motivacional	<p>a- Estado de satisfacción y motivación, reflejado en el interés y compromiso durante la clase al realizar los ejercicios.</p> <p>b- Deseo de participar y resolver activamente los ejercicios durante la clase de fijación.</p> <p>c-Entusiasmo por la obtención de buenos resultados y comprensión del significado de los ejercicios para la vida social.</p>
-------------------------	---

La **novedad** de esta investigación radica en la elaboración de los ejercicios con enfoque ciencia, tecnología y sociedad, para propiciar la motivación por el aprendizaje del cálculo aritmético a partir de la marcada importancia que tiene este dentro de la Matemática como asignatura priorizada.

El **aporte práctico** lo constituyen los ejercicios desde una perspectiva contextualizadora, integradora que refuercen la dimensión ambiental y social, además de poner al estudiante en condiciones de producir conocimiento y brindar potencialidades para el trabajo político.

La investigación cuenta con una introducción, dos capítulos, conclusiones, recomendaciones, bibliografía y cuerpo de anexos.

En el capítulo 1 comienza con un análisis del proceso de enseñanza aprendizaje del cálculo aritmético, además se ofrece un resumen que resulta del análisis crítico realizado de la bibliografía especializada consultada que sirve de fundamento al problema de investigación, se analiza la motivación como función didáctica. Por último se tratan algunas consideraciones sobre el enfoque ciencia, tecnología y sociedad.

En el capítulo 2 titulado: Diagnóstico y diseño del conjunto de ejercicios con enfoque ciencia, tecnología y sociedad. Se muestran los resultados obtenidos en el diagnóstico inicial, las características del conjunto de ejercicios con enfoque ciencia-tecnología –sociedad y los resultados del experimento pedagógico realizado.

Los anexos aportan información acerca del procesamiento estadístico realizado a partir de los datos obtenidos, además muestran los instrumentos aplicados y los resultados de estos utilizando también cálculos aritméticos.

DESARROLLO

CAPÍTULO: 1 REFLEXIONES TEÓRICAS SOBRE LA MOTIVACIÓN

En virtud del cumplimiento de la primera tarea de investigación se realiza el presente capítulo donde se exponen los fundamentos psicológicos, pedagógicos y filosóficos que sustenten el tema sobre la motivación hacia el aprendizaje del cálculo aritmético, lo cual favorece asumir la teoría necesaria para fundamentar el problema que se aborda y enriquecer la propuesta desde la empiria. Para ese fin se presentan cuatro epígrafes.

1.1 Reflexiones teóricas sobre la motivación

El hombre desde que nace es un individuo, pero aún no es personalidad. La personalidad no es algo dado al hombre, sino que se forma y se desarrolla como un reflejo individual del conjunto de las relaciones sociales, de las condiciones histórico-sociales de la vida. El hombre nace como individuo y sólo mediante un proceso de desarrollo condicionado histórico-socialmente, gracias a la actividad, en el proceso de comunicación con los demás, deviene personalidad. (González Maura, V., 2004:47).

Se reconoce como personalidad a aquel individuo que ha alcanzado un determinado nivel de desarrollo psíquico. Es decir, aunque toda personalidad es un individuo, no todo individuo es personalidad. Ser personalidad significa no solo adaptarse al medio y actuar sobre él, sino también influir de manera activa sobre el medio transformándolo y en la misma medida influir sobre sí mismo transformándose.

Personalidad, pautas de pensamiento, percepción y comportamiento relativamente fijos y estables, profundamente enraizadas en cada sujeto. La personalidad es el término con el que se suele designar lo que de único, de singular, tiene un individuo, las características que lo distinguen de los demás. El pensamiento, la emoción y el comportamiento por sí solos no constituyen la personalidad de un individuo, ésta se oculta precisamente tras esos elementos. La personalidad también implica previsibilidad sobre cómo actuará y cómo reaccionará una persona bajo diversas condiciones.

En la personalidad se encuentran dos esferas:

Inductora: Dentro de la que se encuentran los motivos, las necesidades, las emociones, los sentimientos, la voluntad, el carácter y las vivencias afectivas.

Ejecutora: Dentro de la que se encuentran los hábitos, las habilidades, las capacidades, la memoria, la imaginación y el pensamiento. (González Maura, V., 2004:59).

Las distintas teorías psicológicas recalcan determinados aspectos concretos de la personalidad y discrepan unas de otras sobre cómo se organiza, se desarrolla y se manifiesta en el comportamiento. Una de las teorías más influyentes es el psicoanálisis, que plantea que los procesos del inconsciente dirigen gran parte del comportamiento de las personas.

Otra corriente importante es la conductista, la cual hace hincapié en el aprendizaje por condicionamiento, que considera el comportamiento humano principalmente determinado por sus consecuencias. Si un comportamiento determinado provoca algo positivo (se refuerza), se repetirá en el futuro; por el contrario, si sus consecuencias son negativas- hay castigo- la probabilidad de repetirse será menor.

Personalidad: Un sistema de formaciones psicológicas de distinto grado de complejidad que constituye el nivel regulador superior de la actividad del individuo. (González Maura, V., 1995: 55).

La personalidad es el conjunto concatenado de propiedades y estados psíquicos y superiores (sociales), que se manifiestan y participan en los procesos psíquicos del ser humano, que asume una forma individual que tienen un papel predominante, activo y relativamente autónomo en la regulación de la actividad del ser humano y a través de los cuales se refractan todos los estímulos que actúan sobre él (González Serra, D., 1995: 17).

La **personalidad** es un reflejo individual y activo de la superestructura de la sociedad en el ser humano (es decir, el reflejo de la organización y funcionamiento de las instituciones y grupos, así como de la conciencia social). (González Serra, D., 1995: 18). Definición que se asume en la presente investigación, ya que en ella se tiene en cuenta el reflejo individual de la personalidad donde la persona es capaz de según su estado psíquico asumir la actividad.

La personalidad posee, como una de sus características fundamentales, un carácter activo, el cual se aprecia en el hecho de que ella se forma y se desarrolla en la actividad, y a la vez regula su actividad.

Según (N .F., Talízina: 1988). Actividad: " Toda acción que está encaminada al logro de un determinado objetivo, para alcanzarlo se deben tomar en cuenta las

condiciones necesarias y posibles, las que están relacionadas con los métodos y formas que se deben efectuar para ejecutar la acción ". Mediante la actividad se pone de manifiesto el condicionamiento de la psiquis humana, la psicología del individuo y el desarrollo de la personalidad, se puede sintetizar entonces reconociendo que no es más que un conjunto de acciones y operaciones para obtener resultado.

Actividad: Son aquellos procesos mediante los cuales el individuo, respondiendo a sus necesidades, se relaciona con la realidad, adoptando determinada actitud hacia la misma. (González Maura, V., 2004: 91).

El autor de esta investigación asume la concepción de Viviana González ya que en él se ve la actividad como un proceso que responde a las necesidades del individuo y por ello, se toma una actitud determinada ya sea de aceptación o rechazo.

El carácter objetual de la actividad es su característica constitutiva principal. En la actividad está implícito su objeto. Una actividad sin objeto no existe. En dos formas puede presentarse el objeto de la actividad; en su existencia independiente del sujeto, quien se relaciona con el objeto mediante su actividad, y como reflejo psíquico del objeto, reflejo que solo logra el sujeto en su actividad con dicho objeto.

Es su objeto el que le confiere a la actividad de la personalidad su dirección, su orientación y sentido para el sujeto. Por ello, el objeto de la actividad es lo que constituye su motivo, que puede ser tanto material como ideal. Esto es así debido a que el objeto de la actividad responde siempre a la necesidad del sujeto. Por su carácter objetual la actividad está indisolublemente ligada a su motivo. Aunque el motivo puede quedar oculto o desconocido, no existe actividad inmotivada.

Es un hecho evidente que la actividad del hombre es provocada por algo y que algo sostiene esa actividad con una cierta energía o intensidad en una determinada dirección. Esta idea general es la que se traduce bajo el amplio término de motivación. Por lo tanto, los motivos son reflejos, surgen en la vida como resultado de una determinada interacción entre el individuo y su medio, pero a la vez, resultan de la construcción, por parte del sujeto, de una estructura que se generaliza y se convierte en una actitud motivacional estable de la personalidad. La aspiración de un motivo transforma los sentidos y engendra nuevos sentidos para todo aquello relacionado con el motivo surgido.

Todo profesor es un factor motivacional. Quizás él no lo sepa, pero en realidad está cargado de una fuerza especial que moviliza o frena y desmotiva, que satisface profundamente al escolar o lo llena de frustración, insatisfacción o resentimiento. Por consiguiente desde los tiempos antiguos, el problema de los estimulantes internos de la conducta del hombre ha ocupado constantemente a científicos, filósofos y los ha conducido a elaborar diferentes hipótesis explicativas en torno a este problema. Por todo lo anterior, como motivo, los psicólogos entienden una razón que mueve a la actuación. Esa razón se da al alumno en la fase de motivación.

Al respecto ha expuesto Diego Jorge González Serra (1995:1y2) que motivación es: todo proceso psíquico (percepción, memoria, pensamiento, tendencia, emoción, sentimientos) que refleja la interacción establecida entre el sujeto y el mundo, y sirve para regular la actividad del individuo, su conducta. Todo fenómeno psíquico es, a la vez un reflejo de la realidad y un eslabón en el proceso regulador de la actividad del individuo.

La motivación forma parte de la personalidad, se incluye dentro de ella, pues resulta una expresión, una función y un estado de la personalidad. Pero la motivación contiene, además, el reflejo de lo que no es la personalidad, o sea, el reflejo del mundo externo y actual.

En una definición más amplia se llama **motivación** al conjunto concatenado de procesos psíquicos (que implican la actividad nerviosa superior y reflejan la realidad objetiva a través de las condiciones internas de la personalidad) que conteniendo el papel activo y relativamente autónomo de la personalidad, y en su constante transformación y determinación recíprocas con la actividad externa, sus objetos y estímulos, van dirigidos a satisfacer las necesidades del hombre, y en consecuencia regulan la dirección(el objeto-meta) y la intensidad o activación del comportamiento, manifestándose como actividad motivada(González Serra,D.,1995:2).

Los motivos como impulsos para la acción a partir de la satisfacción de las necesidades pueden clasificarse:

- 1- Por su contenido: cognoscitivos, laborales, artísticos y que se manifiestan a partir de intereses, aspiraciones, intenciones, autovaloraciones, entre otras.

- 2- Por su estabilidad: estables y no estables (estos últimos desempeñan su función inductora durante un considerable período de tiempo, pudiendo ocurrir en gran parte de la vida.

El autor de esta investigación asume esta definición ya que en ella se destaca el papel activo y autónomo de la personalidad, su interrelación con la actividad externa, objetos y estímulos, dirigidos a satisfacer las necesidades del hombre.

Una alternativa explicativa al problema asume que la motivación constituye un subsistema de regulación psíquica integrante del sistema integral que es la personalidad. Este enfoque de la motivación trasciende en diferentes autores de la talla de Allport, Nuttin, Rubinstein, Leontiev, Bozhovich y en nuestro país ha sido postulado de disímiles maneras por autores como Calviño, González, D., González, F., González, V. ; entre otros. (González, D., Calviño, M., 2004:135).

Concebir la motivación como un subsistema tiene toda una serie de implicaciones de carácter teórico, metodológico y práctico, como componentes que no pueden ser considerados de forma aislada, sino que presupone concebirlos como unidades que están intrínsecamente vinculadas entre sí e implica además que cada componente debe ser estudiado como una unidad en la que se reproduce a menor escala la característica general del sistema del cual forma, indisolublemente, parte integrante.

¿Cuáles son entonces esas unidades constituyentes del subsistema motivacional?

En primer lugar: La orientación motivacional (O M), que abarca las necesidades, los intereses, los motivos del sujeto, constituye la manifestación concreta de la motivación del sujeto. Por tanto, garantiza el aspecto movilizador de la actuación y constituye su génesis.

En segundo lugar: La expectativa motivacional (E M), Se refiere a la representación anticipada intencional que la persona tiene sobre su actuación y sus resultados futuros abarcan los propósitos, las metas, los planes y proyectos de la personalidad. Por tanto, le confiere dirección a la actuación y en este sentido, constituye el aspecto que garantiza la direccionalidad en la actuación en un contexto determinado. Esta unidad se corresponde con el sistema de objetivos. Es una imagen consciente de los resultados futuros y en este sentido constituye un nivel predominante cognitivo de la motivación.

En tercer lugar: El estado de satisfacción (E S): Está constituido por las vivencias afectivas que experimenta un sujeto en función de la satisfacción o no de sus

necesidades, deseos, intereses, aspiraciones, expectativas, entre otros y, por ende, es la unidad que sostiene el comportamiento humano en un contexto de actuación determinado. Por tanto, garantiza el aspecto sostenedor de la regulación motivacional. (González, D., Calviño, M., 2004:136).

Según el enfoque conceptual asumido, la motivación tiende a ser efectiva cuando existe un predominio de las unidades motivacionales (OM, EM, ES) como tendencias positivas hacia la actividad en un contexto de actuación determinado.

La motivación como toda formación psicológica presenta una naturaleza contradictoria y como tal, constituye una mediación entre lo interno y lo externo; la resultante de la interacción de estos dos factores. De manera que, para lograr un elevado nivel de efectividad motivacional, es preciso ejercer una influencia adecuada con los llamados motivadores externos de la actuación, sobre la base del conocimiento de la esfera motivacional del sujeto, lo cual contribuye al logro de un estado de satisfacción positivo que favorezca la obtención de las metas propuestas.

En la actualidad, el término motivación se emplea para designar un complejo sistema de procesos y mecanismos psicológicos que determinan la orientación dinámica de la actividad del hombre en relación con su medio. Se le atribuye carácter "motivacional" a todo lo que impulsa y dirige la actividad del hombre.

El concepto de motivo se aplica a los objetos, ideas, representaciones, sentimientos, que impulsan y dirigen la actividad del hombre. Cuando se habla de motivos se hace referencia al por qué de la actuación, qué la determina, desde este punto de vista puede decirse que la conducta humana es fundamentalmente conducta motivada ya que hay algo que la impulsa y algo hacia lo que ella se dirige.

Motivación: Causa del comportamiento de un organismo, o razón por la que un organismo lleva a cabo una actividad, (Enciclopedia Encarta 2005). En los seres humanos, la motivación engloba tanto los impulsos conscientes como los inconscientes: (en psicología, región hipotética de la mente que contiene los deseos, recuerdos, temores, sentimientos e ideas cuya expresión queda reprimida en el plano de la conciencia).

Las teorías de la motivación, en psicología establecen un nivel de motivación primario que se refiere a la satisfacción de las necesidades elementales como: respirar, comer o beber y un nivel secundario, referido a las necesidades sociales

como el logro o el afecto. Se supone que el nivel primario debe estar satisfecho antes de plantearse los secundarios.

El psicólogo estadounidense Abraham Maslow, (Enciclopedia Encarta 2005), diseñó una jerarquía motivacional en seis niveles que, según él, explicaban la determinación del comportamiento humano. Este orden de necesidades sería el siguiente:

1. Fisiológicas.
2. De seguridad.
3. Amor y sentimientos de pertenencia.
4. Prestigio, competencia y estima sociales.
5. Autorrealización.
6. Curiosidad y necesidad de comprender el mundo circundante.

Ninguna teoría de la motivación ha sido universalmente aceptada. En primer lugar, muchos psicólogos, dentro del enfoque del conductismo (corriente de la psicología que defiende el empleo de procedimientos estrictamente experimentales para estudiar el comportamiento observable “la conducta”, considerando el entorno como un conjunto de estímulos –respuesta); plantearon que el nivel mínimo de estimulación hacía a un organismo comportarse de forma tal que trataba de eliminar dicha estimulación.

De hecho gran parte de la fisiología humana opera de este modo. Sin embargo, las recientes teorías cognitivas de la motivación describen a los seres humanos intentando optimizar, antes de eliminar su estado de estimulación. Con ello, estas teorías resultan más eficaces para explicar la tendencia humana hacia el comportamiento exploratorio, la necesidad –o el gusto- por la variedad, las reacciones estéticas y la curiosidad.

Para Rubinstein el hombre empieza a pensar cuando tiene la necesidad de comprender algo. El pensamiento comienza con un problema, una pregunta, una contradicción, asombro o sorpresa.

Toda conducta humana tiene una motivación, un motivo, que responde a la búsqueda de la satisfacción de las necesidades de la persona. Estar motivado es estar impulsado o movido a actuar en una dirección y sentido determinados, hacia un objeto-meta, y con una determinada intensidad para satisfacer nuestras necesidades o evitar su insatisfacción.

La motivación puede ser de aproximación o de evitación de algo. Cuando se huye o se lucha contra un daño, la motivación es de evitación; cuando se busca el objeto que satisface, la motivación es de aproximación muy ligada al aprendizaje, según Vygotsky el desarrollo cognitivo del niño es provocado (“arrastrado”) por el aprendizaje. Por lo mismo, la pedagogía debe crear procesos educativos que puedan incitar el desarrollo mental del alumno. La forma de hacerlo consiste en llevar al niño a una zona de desarrollo próximo que Vygotsky define como: “La distancia entre el nivel real de desarrollo, determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema, y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración de otro compañero más capaz”.

¿Cómo se generan las motivaciones en las personas?

El ser humano puede experimentar necesidades, pero si no sabe cómo satisfacerlas, entonces no está motivado. Para estarlo, el individuo tiene que descubrir cómo puede lograr su satisfacción o evitar su insatisfacción. Entonces aparece el motivo y la motivación, que es la comprensión de la vía o manera que existe para satisfacer y la tendencia activa para lograrlo. Por ello, la motivación está muy vinculada con los procesos y capacidades intelectuales de la personalidad.

La motivación es una de las grandes facetas de la regulación de la actividad del ser humano. Pero existe otra faceta importante, que es la regulación cognoscitiva, esta es la que le dice a la persona cómo actuar para lograr su meta.

La motivación determina el por qué y para qué del comportamiento. La regulación ejecutora o cognoscitiva produce el cómo del comportamiento, o sea, determina cómo ha de actuar el individuo para lograr la meta que le señalan sus necesidades.

Para estar motivados es necesario experimentar una necesidad, pero, además, hay que ser inteligente y tener conocimientos, hábitos y habilidades para saber cómo lograrlo. Ambos aspectos, el motivacional o afectivo (que expresa nuestras necesidades) y el cognoscitivo o intelectual, participan siempre íntimamente unidos en la regulación de la actividad del individuo; o, sea, la motivación efectúa la regulación inductora de la actividad.

La motivación despierta la conducta y la mantiene, refuerza o inhibe, hasta obtener el objeto-meta (motivo pasivo) o evita aquello que resulta insatisfactorio o amenazante (motivo negativo).

Las motivaciones no se heredan, se forman y dependen de la historia de vida y de las relaciones con el entorno social.

¿Quiénes influyen en el desarrollo motivacional?

Depende de la etapa de la vida o del ciclo vital:

- En la edad temprana, las figuras más significativas son: El padre, la madre, los abuelos y las educadoras del círculo.
- En la edad escolar: Es la maestra o el maestro.
- En la adolescencia y juventud temprana: Son los amigos y coetáneos y también los maestros.

Cada persona se potencia o se frena su propio desarrollo motivacional. No hay límites de edad, las motivaciones pueden existir e impulsan hasta el final de la vida.

En los grados inferiores son importantes para el estudiante motivos marcadamente personales como el aprendizaje para una buena nota, el aprendizaje por un premio. Más tarde los motivos del aprendizaje de los estudiantes se encaminan a objetivos sociales más importantes como aprender para una profesión futura.

En el proyecto hacer de la vida un arte: construirla, apoyada e impulsada por motivaciones válidas y justas no deben faltar los pensamientos positivos y un poco de alegría. Muchos de los sueños, los empeños y las conductas que se tienen son el resultado de las motivaciones y, por supuesto, los logros forman parte de ese complejo psíquico. Por otro lado la motivación es una compleja integración de procesos psíquicos que implican la actividad nerviosa superior. Los reflejos psíquicos, ideales, se producen en virtud del funcionamiento fisiológico del cerebro.

Motivación y actividad nerviosa superior son dos facetas esencialmente distintas, pero inseparablemente unidas.

La motivación es un fenómeno psíquico, ideal, subjetivo, la actividad nerviosa superior es una actividad material, fisiológica del cerebro, sin embargo, el reflejo, la imagen psíquica, es la resultante de la actividad nerviosa superior, se produce en virtud de ella, es una propiedad de la misma. Esto explica que las tendencias

motivacionales, psíquicas o ideales puedan regular la actividad externa y material del hombre, pues, la actividad nerviosa superior, en cuanto constituye un reflejo psíquico del mundo, es la que regula y dirige la actividad del ser humano.

Por todo lo anterior él define el motivo como el reflejo del objeto –meta de la actividad como algo que puede ser obtenido en dependencia de las circunstancias actuales, externas e internas.

Para la doctora Viviana González Maura (2004: 100) el motivo es aquel objeto que responde a una u otra necesidad y que, reflejado bajo una forma u otra por el sujeto, conduce su actividad y esta es la acepción que se toma en el trabajo.

Según Petrovsky: Los motivos son impulsos para la acción vinculados con la satisfacción de determinadas necesidades.

Para Diego González (1995: 23). Las necesidades son propiedades psíquicas caracterológicas de la personalidad y de su manifestación en un estado, proceso y reflejo psicológico que expresan la interacción del sujeto con su medio y su organismo biológico en el decursar de la cual la necesidad es excitada, incentivada, frustrada o satisfecha.

Los motivos se diferencian entre sí por el tipo de necesidad al que responden por las formas que adquieren por su amplitud o limitación, por el contenido concreto de actividad en la cual ellos se manifiestan.

Intereses: "...manifestaciones emocionales de las necesidades cognoscitivas del hombre. Su satisfacción contribuye a compensar las lagunas en los conocimientos y a una mejor orientación, comprensión, información de los hechos que han adquirido carácter significativo". (Petrovski, A. V., 1980: 100).

Los intereses aparecen en calidad de impulsos constantes del "mecanismo" estimulador del conocimiento. Los intereses son el principal aspecto motivacional de la actividad de la personalidad.

1.2 La motivación como función didáctica en las clases de Matemática.

En el epígrafe anterior se trataron las motivaciones como categoría psicológica, pero además las motivaciones están comprendidas como una función didáctica.

Debido a que los motivos son la razón que mueve a la actuación, y esta razón se da al estudiante en la fase de motivación, se dedica este epígrafe al tratamiento de esta función didáctica.

La efectividad del aprendizaje depende grandemente de que los estudiantes hayan adquirido conciencia de la necesidad de aprender, de comprender. En

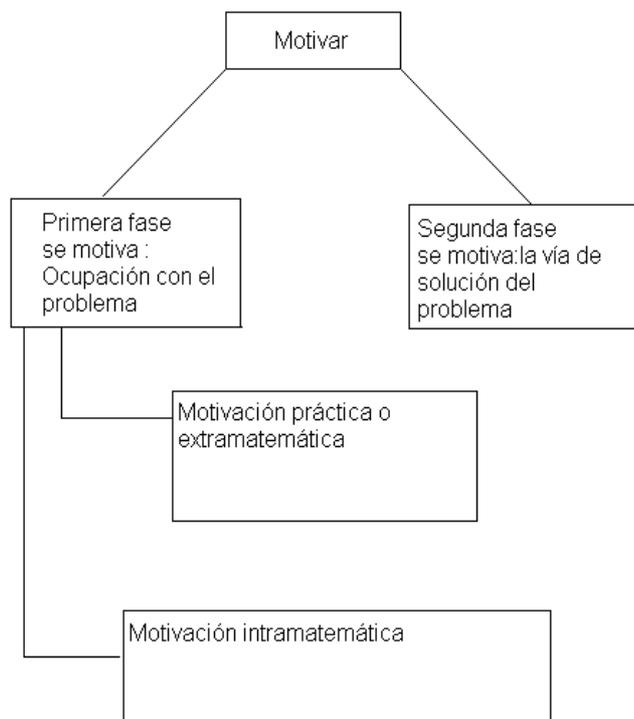
relación con esto, hay que tener en cuenta que en el caso específico de la Matemática, son pocas las abstracciones así como los métodos de pensamiento y de trabajo matemáticos que se derivan directamente de la experiencia cotidiana. Las demostraciones de los descubrimientos, la elaboración de nuevas propiedades no son familiares a los estudiantes por lo que hay que "abrirle" una vía hacia el objeto del conocimiento para despertar su interés y motivarlos.

La palabra motivar se utiliza en dos formas diferentes: una vez se entiende por motivación del estudiante como la intención de inducir a este a la realización consciente y deseada de una actividad. Esto podría entenderse como motivación pedagógica. (Jung, W., 1982:91).

Por otra parte esto también comprende la motivación de un objeto matemático, o sea, un concepto, un teorema, una demostración. Esto hay que entenderlo así: el alumno se motiva nuevamente a ocuparse exactamente con este objeto. Él debe ver el trabajo de esta unidad temática, como este teorema o demostración es razonable, deseable o necesaria, o tiene determinada utilidad, pero el motivar no se limita a fundamentar la ocupación con un problema determinado, sino también su vía de solución, ¿Por qué se define así y no de otra forma?; ¿Por qué del trazado de esta línea auxiliar? Solo entonces comprenderán conscientemente y con buenos resultados.

Motivación de un estudiante hacia una acción de aprendizaje es, por una parte, producir una contradicción interna entre las posibilidades subjetivas que se expresan en el nivel alcanzado del saber y poder y necesidades objetivas que se expresan en demandas mayores, que no se cumplen primeramente y por otra parte el despertar del deseo de vencer, de resolver esta contradicción mediante la asimilación de más conocimientos y el desarrollo de más capacidades y habilidades.

De acuerdo con lo expresado las acciones del profesor al motivar van dirigidas a incentivar la ocupación con un problema y motivar la vía sobre la que debe resolverse el problema, de aquí que en la estructuración metodológica del motivar o creación de una motivación se caracterizan dos fases:



Primera fase: La ocupación del problema.

Como motivar al estudiante es uno de los objetivos de la actividad del profesor, este debe dirigir las acciones correspondientes a hacer comprender a sus estudiantes la utilidad o la necesidad del tratamiento de una materia. Una vía para lograrlo es crear verdaderas situaciones (problémicas) en las que los estudiantes puedan poner a prueba sus facultades. Aquí el profesor tiene que recurrir ante todo a aquellos problemas que los estudiantes no pueden resolver con los medios de que disponen hasta el momento.

Del hecho de que, en un dominio numérico determinado una operación sea realizable con ciertas restricciones y que la práctica por otra parte exija la solución correspondiente, impulsa a la construcción de un dominio numérico más amplio. Al plantear el problema de la motivación, el profesor puede aprovechar tanto el motivo extramatemático que se deriva de la práctica, como el intramatemático de realizar la operación sin limitaciones. Ambos motivos están en una relación determinada que debe hacerse evidente a los estudiantes, aún para el caso que, por problemas de asequibilidad se simplifique didácticamente la construcción de los nuevos números, a los estudiantes hay que hacerles reconocer que con esto

se resuelven las restricciones de la operación y por consiguiente los problemas surgidos de la práctica.

Las motivaciones prácticas tienen la gran ventaja de que hacen concebir al estudiante la Matemática como un medio para la estructuración de nuestro mundo. El estudiante experimenta cómo la necesidad de estructurar, transformar y dominar el mundo, exigen el planteamiento, análisis y solución de problemas matemáticos.

Según Werner Jungk (1982:91) este tipo de motivación debe cumplir dos importantes principios:

- El problema empleado en la motivación debe ser verdadero, o sea, debe aparecer en la práctica más o menos de esta forma y resolverse con los medios que se está motivando, no puede resolverse con los medios existentes hasta el momento o su resolución sería verdaderamente difícil.
- El tiempo que media entre el planteamiento del problema hasta su solución, no debe ser muy largo. En grados inferiores hay que preocuparse por resolver en la misma clase el problema planteado en la motivación.

Cuando los estudiantes son más jóvenes se elige la motivación práctica del mundo de vivencias directas de los estudiantes. Con mayor edad, sin embargo, las motivaciones se tomarán de una práctica social más amplia, de otras asignaturas, de la ciencia y de la técnica.

Por ello, la presente investigación propone después de recordar los algoritmos de cálculo con números reales, para motivar el cálculo aritmético, partir del ejercicio con enfoque ciencia, tecnología y sociedad y que mediante dicho ejercicio quede clara la necesidad de su solución, la cual se hace aplicando los algoritmos conocidos.

Ahora bien, debido al carácter de la Matemática, en muchos lugares de la enseñanza de la Matemática, las motivaciones prácticas no son en ningún modo posibles o solo muy difíciles, largas y forzadas, en estos casos el profesor debe buscar una motivación dentro de la Matemática.

1.3 El enfoque ciencia, tecnología, sociedad. Algunas consideraciones.

En los últimos años se aprecia un notable desarrollo de las ciencias en sentido general, expresado en el acelerado progreso mediante la utilización por el hombre de métodos y técnicas, en su relación con el medio ambiente y la sociedad. Durante los próximos años la ciencia y la tecnología tendrán una implicación en la

sociedad , la educación y la cultura: crecerá su repercusión en la situación global del mundo y en la vida del ciudadano común; surgirán nuevas ramas modificando todavía más el lugar que ocupan sus ramas tradicionales; se extenderán sus métodos y formas de trabajo a mayor número de esferas de actividad de la sociedad; se elevará el papel que desempeñan las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones. Al propio tiempo, es imposible desconocer los riesgos que para la biosfera y la sociedad entrañan determinados resultados del proceso científico tecnológico y las funciones de opresión y dominación asociadas, en ciertos casos, a dichos progresos.

En América Latina, los estudios de la ciencia se incluyen desde los primeros grados en los currículos de la escuela primaria, conformando una asignatura como tal, que adopte diversas denominaciones tales como: Estudios de la naturaleza, Ciencias Naturales, Conocimientos del medio, entre otras, o como disciplinas separadas: Biología, Química, Geografía y Física, sobre todo a partir de la secundaria básica.

“En latín *scientia*, de *scire*, ‘conocer’. Término que en su sentido más amplio se emplea para referirse al conocimiento sistematizado en cualquier campo, pero que suele aplicarse sobre todo a la organización de la experiencia sensorial objetivamente verificable. La búsqueda de conocimiento en ese contexto se conoce como ‘ciencia pura’, para distinguirla de la ‘ciencia aplicada’ —la búsqueda de usos prácticos del conocimiento científico— y de la tecnología, a través de la cual se llevan a cabo las aplicaciones” (Colectivo de autores: *Ciencia y Revolución*, Instituto Superior de Ciencia y Tecnología, CITMA, 2005).

Referente a la ciencia José Martí expresó... “Es el conjunto de conocimientos humanos aplicables a un orden de objetos íntima y particularmente relacionados entre sí” (Martí, José: O.C., tomo 6:234).

Es de singular importancia partir de la conceptualización de la ciencia que asume el profesor Jorge Núñez Jover (2007: 23), la cual se comparte plenamente, donde caracteriza la ciencia moderna como: “(...) una profesión debidamente institucionalizada portadora de su propia cultura y con funciones sociales bien identificadas”.

El investigador asume el concepto de ciencia como el conjunto de ideas sobre la naturaleza, que permiten describirla y sobre todo hacer predicciones de lo que va a ocurrir. Es el tipo de conocimiento lógicamente estructurado sobre un conjunto generalmente amplio de fenómenos que enfocados bajo determinados puntos de vista aparecen internamente relacionados. Engloba definiciones, postulados y leyes, enmarcadas en una teoría con que se intenta describir la estructura de una parte de la realidad a la que remite en último extremo su objetividad, a través de la verificación, la predicción y en algunos casos la técnica.

Se puede resumir que la ciencia es una forma de actuación humana orientada a la producción, difusión y aplicación de conocimientos.

El término tecnología en general se aplica al proceso a través del cual los seres humanos diseñan herramientas y máquinas para incrementar su control y su comprensión del entorno material. El término proviene de las palabras griegas *tecné*, que significa arte u oficio, y *logos*, conocimiento o ciencia, área de estudio; por tanto, la tecnología es el estudio o ciencia de los oficios". (Colectivo de autores: Ciencia y Revolución, Instituto Superior de Ciencia y Tecnología, CITMA, 2005).

Para la investigadora tecnología es conocimiento del uso de herramientas, máquinas y procedimientos que permiten la transformación de la física en provecho de las necesidades humanas. Conjunto de términos técnicos de una actividad industrial.

Es la ciencia aplicada, es un conocimiento práctico que se deriva directamente de las ciencias, entendida esta como conocimiento teórico de la teoría científica, se derivan las tecnologías, aunque pueden existir teorías que no generan la tecnología.

La sociedad como sistema se refiere al conjunto de relaciones que se establecen entre los individuos y grupos con la finalidad de constituir cierto tipo de colectividad, estructurada en campos definidos de actuación en los que se regulan los procesos de pertenencia, adaptación, participación, comportamiento, autoridad, burocracia, conflicto y otros (Enciclopedia Encarta, 2005).

El investigador asume como concepto de sociedad la reunión de personas, familias, pueblos o naciones, agrupación de personas constituida para cumplir un fin mediante la mutua cooperación.

La ciencia transforma la sociedad a través de la tecnología. Las demandas de la sociedad hacen que se avance en ella, por ello el proceso pedagógico no puede estar ajeno a la política del estado y desarrolla tecnología, puesto que es el encargado de formar a los ciudadanos para enfrentar este desafío, esto obliga al proceso pedagógico a la asimilación del proceso científico-tecnológico contemporáneo.

El proceso de asimilación de la ciencia y la tecnología se hace con el fin de la alfabetización y asimilación de la ciencia y la tecnología, se hace necesario una cultura humanista científica-tecnológica adecuada.

Ciencia, tecnología y sociedad:

Entre ellas existe una estrecha relación de la cual se deriva la conducción de los estudiantes a través de una línea de desarrollo ascendente de la actividad cognoscitiva independiente. Deben corresponderse con la estructura lógica de cada asignatura y ante todo, de sus bases teóricas, reflejar en mayor o menor medida los fundamentos de la enseñanza problemática como una de las posibles variantes que puede adoptar la aplicación del trabajo independiente de los estudiantes. Debe garantizar una amplia variedad tanto por los métodos y procedimientos de aplicación, como por el nivel de independencia cognoscitiva que requiera su realización.

Los estudios ciencia, tecnología y sociedad se orientan a la comprensión de la dimensión social de la ciencia y de la tecnología, haciendo uso de las investigaciones académicas en humanidades y en ciencias sociales como marcos de análisis, y estudiando fenómenos como los de la cultura científica, los condicionantes sociales de la investigación, la escasa presencia de la mujer en la ciencia, o las cuestiones éticas planteadas por la tecnología actual. Entre los objetivos prácticos de estos estudios se destacan los de mejorar los modelos de comunicación de la ciencia, elaborar criterios valorativos que respondan al carácter multidimensional del desarrollo tecnológico y las interrogantes éticas que genera, perfeccionar las técnicas didácticas y los contenidos de la enseñanza de la ciencia y de la tecnología, o indagar acerca de nuevos formatos de participación pública en materia de ciencia y tecnología.

Por otro lado, los estudios sobre innovación fomentan el desarrollo de la sociedad de la información y del conocimiento, con base en la innovación tecnológica como estrategia adecuada de desarrollo. En ese ámbito, la implantación de nuevas

tecnologías de la información y de la comunicación en las administraciones públicas ha pasado a ser un caso singular, que debe ser abordado tanto desde las disciplinas sociales como desde las ingenierías. Los Estados abordan proyectos de gran envergadura económica en sus procesos de modernización.

Los estudios de las relaciones ciencias, tecnología, sociedad, tanto desde el campo de la filosofía, la historia y la sociología de la ciencia como desde la educación científica, han sufrido un enorme desarrollo en los últimos años. De hecho, los trabajos en torno a estos temas constituyen en la actualidad una línea de investigación importante en la didáctica de la ciencia, como ponen de manifiesto la gran cantidad de trabajos, artículos y revisiones bibliográficas publicadas.

Dicho campo de investigación se encuentra en la actualidad fuertemente consolidado a nivel internacional. Las universidades, administraciones públicas, asociaciones e instituciones de diferentes ámbitos, se preocupan por ofrecer cursos, asignaturas y programas sobre los aspectos sociales de la ciencia y la tecnología. Se editan artículos, boletines, revistas y libros y, así mismo, tienen lugar congresos, simposium y encuentros a nivel internacional donde se debate sobre dichos temas.

Existen numerosos proyectos en relación con la formación de la Enseñanza Técnica y Profesional que tratan de adoptar un enfoque social en la enseñanza de la ciencia (San Martín. Et.al, 1992). La creciente importancia de dicha orientación se puede ver reflejada también en documentos de diversas asociaciones de profesores que desde hace más de quince años recomiendan los estudios en ciencia, tecnología y sociedad para los diferentes niveles educativos.

La vía que se propone para llevarlo a cabo, está contribuyendo a un fin mediante la interdisciplinariedad de conceptos básicos y procesos esenciales.

En la enseñanza integradora se ha planteado una variante llamada: modelo ciencia, tecnología y sociedad(es una tendencia de la didáctica de la enseñanza integradora), su objetivo es prestar especial atención a los aspectos sociales y humanos de la ciencia y la tecnología.

Mediante este modelo se espera formar al estudiante con una visión científica y tecnológica del mundo, esta realidad está íntimamente relacionada con su vida personal.

¿Qué ocurre en las clases de ciencia en la sociedad?

La mayor parte emplean métodos y medios tradicionales por lo que hay que movilizar el sistema para lograr los cambios, no aparece en los libros la relación ciencia, tecnología y sociedad, comienza a aparecer en algunos y aparecerá en el futuro.

¿Cómo se introduce la relación ciencia, tecnología y sociedad en el estudio de la ciencia?

Hoy en día, son muchos los países que incluyen en sus currículos de la educación básica objetivos y contenidos que tratan de contextualizar más socialmente la enseñanza de las ciencias. Se pretende formar a los estudiantes para que sepan desenvolverse en un mundo impregnado por los desarrollos científicos y tecnológicos, para que sean capaces de adoptar actitudes responsables y tomar decisiones fundamentadas frente a esos desarrollos y sus consecuencias. A la consecución de este objetivo de alfabetización científica de todos los ciudadanos y ciudadanas se le está concediendo cada vez más importancia. En un mundo repleto de productos de la indagación científica, la alfabetización científica se ha convertido en una necesidad para todos.

Todo ello pone de manifiesto lo mucho que se ha avanzado en este campo. Han mejorado las condiciones necesarias para prestar una mayor atención a los aspectos de relación ciencia, tecnología y sociedad, para conseguir la necesaria alfabetización científica de la sociedad, pero estos hechos no aseguran que las nuevas propuestas se lleven a la práctica.

Así, en la educación científica, diversas investigaciones han señalado la existencia de numerosos problemas en este ámbito y se ha puesto de manifiesto la necesidad de implicar a los docentes en los procesos de cambio, si se pretende que estos se generalicen. Será necesario que el profesorado se apropie de las nuevas orientaciones y comprenda la importancia de los nuevos contenidos, de los nuevos objetivos y finalidades de la educación científica, imprescindibles para afrontar el reto de la formación de los futuros ciudadanos del siglo XXI.

En la enseñanza de la Matemática los ejercicios constituyen históricamente una vía para obtener información sobre lo aprendido por los estudiantes, y permiten realizar correcciones en su saber y poder, así como en las estrategias de enseñanza – aprendizaje utilizado hasta ese momento.

Una correcta orientación del aprendizaje de los estudiantes en las clases dedicadas a la fijación o consolidación de los conocimientos exige tomar en

consideración dos aspectos esenciales: la selección, graduación y variedad en los planteamientos y formulaciones de los ejercicios.

Por todo lo anterior la realización de ejercicios es una vía fundamental para realizar la enseñanza de la Matemática. Es por ello que los profesores deben conocer formas efectivas de explotar al máximo las posibilidades que estos brindan para contribuir al mantenimiento y desarrollo de habilidades y hábitos.

Los ejercicios con enfoque ciencia, tecnología y sociedad son los que están concebidos desde una perspectiva contextualizadora, integradora que refuercen la dimensión ambiental y social, donde los estudiantes se sienten protagonistas, y se ponen en condiciones de producir conocimiento. Dichos ejercicios deben brindar potencialidades para el trabajo político.

1.4 Proceso de enseñanza-aprendizaje del cálculo aritmético

La aparición del concepto de números es el resultado de un largo proceso de desarrollo y de la relación constante del hombre en su medio. Con la ayuda de los números pueden ser abarcados de forma cuantitativa importantes partes de la realidad objetiva.

Los números han encontrado también aplicación en la práctica social considerándose de esta forma en la nueva concepción de la Matemática, el poder del cálculo de los estudiantes como parte del núcleo clásico de su formación matemática general.

El término “poder de cálculo” o “cultura de cálculo” se emplea en algunos países en el sentido de destacar importantes aspectos de la materia de la enseñanza de la Matemática tales como:

- La realización de la comparación de números y las operaciones de cálculos tanto de forma oral, escrita como medios de cálculo.
- Realización de la estimación y el redondeo.
- Trabajo con magnitudes (longitud, área, volumen, tiempo, masa).
- Indicación de los resultados con una exactitud razonable.
- Selección de una vía de solución efectiva y representación de la solución en forma exacta.

Calcular: Es una forma existencial de un algoritmo que puede llevarse a cabo de forma manual, mental, oral, escrita y mediante tablas o medios de cómputo. (González Vélez, L., 1925:42).

Cálculo Aritmético: Son los diversos procedimientos que en la práctica se emplean para calcular los números, es decir, para combinarlos y compararlos entre sí, y cuyos resultados tienen la propiedad de expresar en un número nuevo el valor de la relación establecida. (González Vélez, L. 1925:42).

Es evidente que con una insuficiente comprensión de los números y una falta de solidez, durabilidad y aplicabilidad en el poder de cálculo se hace casi imposible el avance de la enseñanza de la Matemática, por ejemplo en el trabajo con ecuaciones e inecuaciones, funciones, trabajo con variables y magnitudes, demostraciones. Todo esto influye, incluso negativamente, en la aplicación de la Matemática en la enseñanza politécnica. Por otro lado la formación de un saber y poder sólidos de los estudiantes en el cálculo numérico debe contribuir al desarrollo de su personalidad y a su preparación para enfrentar la vida y poder resolver numerosos problemas que le plantea la práctica.

Por todos es conocido que los contenidos sobre el cálculo aritmético se encuentran dentro de la línea directriz dominios numéricos, la cual tiene especial significación en la escuela como recurso para fundamentar con análisis cuantitativo diversos hechos y fenómenos de la vida. El desarrollo de esta directriz permite a los estudiantes hacer valoraciones de carácter económico, político y social, particularmente en los que se demuestra la obra de la Revolución Cubana. Además, contribuye a la comprensión y utilización sistemática de los conocimientos dentro de cada una de las áreas matemáticas a través de las relaciones que se establecen entre la aritmética, el álgebra y la geometría.

En el primer año de la especialidad de Contabilidad se profundiza el estudio de los números reales partiendo de necesidades prácticas de la vida.

En la unidad 1" Aritmética. Trabajo con variables. Ecuaciones", partiendo de necesidades prácticas de la vida en que es necesario establecer puntos y sistemas de referencia, se introducen nuevamente los números reales.

Igualmente partiendo de problemas prácticos que no pueden ser resueltos desde el punto de vista matemático, solo con los números racionales, se inicia la construcción del dominio de los números reales (R) como una ampliación del dominio numérico de los racionales.

Como recurso para resolver situaciones de la vida y analizar tendencias, comprender hechos y fenómenos que permiten hacer valoraciones y arribar a conclusiones, se profundizan las operaciones con números reales, se aborda las

diferentes operaciones a partir de situaciones prácticas y la resolución de problemas, en los que las características de los datos y la situación propuesta conduce a la necesidad de operar con números reales.

Los procedimientos de cálculo y las propiedades se profundizan por vía inductiva. Estos últimos se generalizan utilizando variables. Análogamente se introducen operaciones, se obtienen los procedimientos para el cálculo y las propiedades y se fijan dichos procedimientos a través de ejercicios.

En el tratamiento de la sustracción y división se destaca el carácter inverso de estas operaciones con respecto a la adición y multiplicación respectivamente. Se realizan estimaciones y comparaciones con los cálculos exactos, se combinan las operaciones fundamentales de los números reales, expresados en diferentes formas (enteros, fracciones comunes, decimales. A través de la resolución de problemas relacionados con la vida económica, política y social del país, utilizando el orden de operaciones con números reales y el tanto por ciento, se aplican los procedimientos de cálculo con números reales.

Además se debe tener en cuenta que la base para un trabajo exitoso en estas unidades de la enseñanza, y en casi todas las demás unidades temáticas, son las habilidades bien desarrolladas tanto en el cálculo oral como escrito, con números naturales por su gran importancia, las cuales explicaremos a continuación.

Los procedimientos orales de cálculo siempre se trabajan con los múltiplos de las potencias de diez. El cálculo oral admite varias vías de solución. Se pueden escribir los ejercicios, las soluciones y cada uno de los pasos parciales.

El cálculo oral es:

- La base para la obtención y consolidación de los números naturales y sus relaciones.
- La condición para comprender el cálculo de los resultados y los pasos parciales de los procedimientos escritos.
- La condición para solucionar problemas matemáticos sencillos, igualdades, desigualdades, ejercicios con textos y otros problemas. (Geissler, E, et al, 1979:117).

El cálculo oral contribuye esencialmente al desarrollo de capacidades mentales tales como: La memoria y la capacidad de concentración. Por su parte en los procedimientos escritos se hacen los cálculos con los números de un lugar que

están indicados mediante las cifras básicas y teniendo en cuenta determinadas reglas y formas de escritura.

Aplicarlos significa trabajar de acuerdo a un algoritmo, o sea aprovechar las reglas mediante las cuales se coordinan los números correspondientes a los resultados, después de realizar una cantidad finita de pasos parciales, además hace posible un cálculo racional, fácil, seguro y rápido, porque:

- Están indicados previamente los pasos de trabajo.
- Los pasos de trabajo son similares para un gran número de ejercicios de un mismo tipo.
- En la mayoría de los casos el cálculo se realiza con los ejercicios básicos.
- Se anotan los resultados intermedios.
- Es posible la comprobación de cada paso parcial. (Geissler, E, et al, 1979:134).

Antes de caracterizar la asignatura en el grado es necesario dar a conocer la distribución de los contenidos de primer grado al primer año de la escuela politécnica.

En primer grado se elabora por niveles el dominio de los números naturales hasta 100. Los distintos niveles son limitados por los números 10, 20,...,100. La adición y la sustracción se realizan primeramente en el dominio hasta 10; posteriormente se realizan adición, sustracción, multiplicación y división en el dominio hasta 20; se calculan los múltiplos de 10 hasta 100.

En el segundo grado se realizan las operaciones de cálculo básicas con números naturales hasta 100, incluyendo la relación de orden.

En el tercer grado se elabora el dominio de los números naturales hasta 10 000. El concepto del orden se introduce y se realizan en este dominio las cuatro operaciones de cálculo fundamentales. Además, los estudiantes aprenden los procedimientos de la adición y la sustracción escrita.

En el cuarto grado se construye el dominio de los números naturales hasta 100 000 y posteriormente más allá. Se elabora el concepto de sistema de posición. En el dominio de los números naturales se completan después los procedimientos escritos de adición y de sustracción y se elaboran los procedimientos escritos para la multiplicación y la división.

En el quinto grado se realiza una sistematización de los conocimientos adquiridos hasta el momento sobre los números naturales. Se repasan las leyes de la adición y de la multiplicación y además se hace conciencia a los estudiantes de las leyes de monotonía. Los estudiantes formulan proposiciones sobre la posibilidad de realizar la sustracción y la división. En relación con la solución de ejercicios formales se forman conceptos del medio aritmético y de potencia con exponente natural.

En sexto grado se trata como primer complejo la divisibilidad de los números naturales. Los estudiantes aprenden reglas para la divisibilidad por 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9 10, así como la divisibilidad de sumas y productos. En relación con esto se elaboran los conceptos números primos y números compuestos.

Desde el séptimo grado hasta el primer año de la Enseñanza Técnica y Profesional se amplían y profundizan los conocimientos y capacidades de los estudiantes en cuanto al cálculo aritmético. Como importante campo de aplicación se trata el cálculo porcentual. El número 100 se reconoce como número de comparación útil. El cálculo oral se ejercita en el trabajo con los porcentajes cómodos. Se continúan formando habilidades en la representación gráfica de números reales y de las reglas de cálculo.

Caracterización de la asignatura Matemática en el Primer año

Objetivos generales

- Demostrar una concepción científica del mundo y una cultura político - ideológica a través del modo en que se argumentan los contenidos matemáticos, la consecuencia con que se sostienen los principios de la batalla de ideas y las ideas de Martí, el Ché y Fidel, la forma en que se defienden las conquistas del socialismo cubano, y la profundidad con que se rechaza al capitalismo y al poder hegemónico del imperialismo yanqui.
- Adoptar decisiones responsables en su vida personal, familiar y social sobre la base de la comprensión de las necesidades vitales del país, la aplicación de procesos del pensamiento, técnicas y estrategias de trabajo y la utilización de conceptos, relaciones y procedimientos de la estadística descriptiva, la aritmética, el álgebra, la geometría y la trigonometría.

- Formular y resolver problemas relacionados con el desarrollo político, económico y social local, nacional, regional y mundial y con fenómenos y procesos científico-ambientales, que requieran transferir conocimientos y habilidades aritméticas, algebraicas, geométricas y trigonométricas a diferentes contextos y 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.
- Desarrollar hábitos de estudio y técnicas para la adquisición independiente de nuevos conocimientos y la racionalización del trabajo mental con ayuda de los recursos de las tecnologías de la informática y la comunicación, que le permitan la superación permanente y la orientación en el entorno natural, productivo y social donde se desenvuelve.
- Exponer sus argumentaciones de forma precisa, coherente, racional y convincente a partir del dominio de la simbología y terminología matemática, como base para su mejor desenvolvimiento en todos los ámbitos de su actividad futura. (Cuba MINED., 2009: 11)

PLAN TEMÁTICO PARA EL CURSO 2010-2011

La siguiente propuesta del plan temático es para todos los estudiantes de las distintas especialidades de primer año en la ETP (excepto para los estudiantes de la especialidad de Informática, Elaboración de Muebles, Hidráulica, Viales y Construcción Civil, de la ETP)

Unidad	<u>Primer año</u>	h/c
1	Aritmética. Trabajo con variables. Ecuaciones.	70
2	Funciones lineal y cuadrática. Inecuaciones y sistemas de ecuaciones	30
3	Relaciones de igualdad y semejanza entre figuras geométricas y sus aplicaciones.	52
Reserva		8
Total		160

Teniendo en cuenta el plan temático se puede ver que los contenidos relacionados con el cálculo aritmético se encuentran ubicados en la Unidad #1, por lo que a continuación se representan los objetivos y contenidos de dicha unidad, en el cual se pone de manifiesto el tratamiento de los procedimientos estudiados anteriormente.

UNIDAD # 1. Aritmética. Trabajo con variables. Ecuaciones. (70 horas clase)

Objetivos:

- Identificar las relaciones entre los dominios numéricos, fundamentar sus limitaciones y reconocer las propiedades fundamentales de las operaciones aritméticas.
- Aplicar las operaciones de cálculo aritmético y los cálculos estimados en distintas situaciones sobre la base de una comprensión más profunda de los significados de los números y de las operaciones, así como de los procedimientos que se emplean para realizarlas.
 - Realizar ejercicios formales y con texto que requieran del cálculo con radicales, sobre la base de la generalización del concepto potencia y de aplicación de sus propiedades.
- Aplicar las operaciones fundamentales con variables a la representación de situaciones propias de la actividad práctica y a la interpretación de información dada de manera simbólica.
- Plantear ecuaciones que satisfagan determinadas condiciones sobre la base del dominio de los conceptos ecuación, dominio básico de una ecuación, ecuación equivalente, solución y conjunto solución de una ecuación.
- Resolver ecuaciones con radicales que requieren una elevación al cuadrado.
- Comprender la importancia de la comprobación en las ecuaciones con radicales, cuando se realizan operaciones que no son equivalentes.

- Resolver ejercicios con texto y de aplicación que requieren calcular una cantidad (cantidad de magnitud) de acuerdo con una fórmula y /o efectuar un despeje, realizando operaciones con radicales.
- Resolver problemas de la vida práctica de carácter político ideológico, económico - social y científico - ambiental, que se modelen con los recursos de la aritmética o de las ecuaciones lineales, cuadráticas y fraccionarias.

CONTENIDOS

1.1. Repaso y profundización sobre los dominios numéricos. Dominios numéricos (N, Z, Q_+ , Q, R). Operaciones de cálculo. Limitaciones. Relaciones y propiedades de las operaciones. Potencias de exponente entero, fraccionario y racional. Raíz n-ésima de un número real. Resolución de problemas de la vida de carácter político - ideológico, económico – social y científico – ambiental donde integren las operaciones con números naturales, fracciones y expresiones decimales, racionales y reales, en los que sea necesaria la conversión de una representación a otra de estos números y donde se combinen las diferentes operaciones, el tanto por ciento y tanto por mil y el trabajo con cantidades de magnitud.

1.2. Radicales.

Radicales. Propiedades de los radicales. Su interpretación como casos particulares de la potenciación. Simplificación de radicales. Reducción de radicales a un mismo índice. Radicales semejantes. Adición, sustracción, multiplicación y división de radicales numéricos. Racionalización de denominadores para el caso de monomios y binomios numéricos.

1.3. Trabajo algebraico.

Conjunto. Elemento. Inclusión de conjuntos. Igualdad de conjuntos. Operaciones con conjuntos (unión, intersección, diferencia y su caso particular, la complementación). Intervalos. Operaciones con intervalos. Traducción de situaciones de la vida real al lenguaje algebraico y viceversa. Definición de ecuación, dominio básico de una ecuación, solución de una ecuación, conjunto solución. Ecuaciones equivalentes, transformaciones que pueden realizarse en una ecuación. Resolución de ecuaciones lineales y cuadráticas que requieren

de la adición, sustracción y multiplicación de polinomios (se incluyen los productos notables: $(a \pm b)^2$, $(a + b)(a - b)$, $(a \pm b)^3$, $(x + a)(x + b)$), así como la descomposición factorial (factor común, factor común por agrupamiento, diferencia de cuadrados, trinomio cuadrado perfecto, completamiento cuadrático, trinomios de las formas $x^2 + px + q$ y $mx^2 + px + q$ ($m \neq 0$)). Fórmula de resolución de la ecuación cuadrática. Cantidad de raíces de esta ecuación a partir del signo del discriminante. División de polinomios. Regla de Ruffini o Horner. Descomposición de polinomios que contengan factores de la forma $(x - a)$. Suma y diferencia de cubos. Despeje en fórmulas. Problemas que conducen a ecuaciones lineales y cuadráticas.

1.4. Fracciones algebraicas.

Concepto de fracciones algebraicas. Cambios de signos en una fracción que garantizan que su valor permanezca invariante. Simplificación de fracciones algebraicas. Multiplicación y división de fracciones algebraicas. Adición y sustracción de fracciones algebraicas. Operaciones combinadas con fracciones algebraicas. Ecuaciones fraccionarias. Despeje en fórmulas. Problemas que conducen a ecuaciones fraccionarias.

1.5. Repaso de las operaciones con radicales

Repaso y profundización del concepto de potencia y sus propiedades, así como, de las operaciones con radicales.

1.6. Ecuaciones con radicales

Ecuaciones con radicales. Necesidad de realizar la comprobación en una ecuación con radicales, al elevar ambos miembros de la misma a una potencia de exponente par. Resolución de ecuaciones con radicales por reflexiones lógicas. Ecuaciones con radicales que requieran una sola elevación al cuadrado. Ecuaciones con radicales que requieran más de una elevación al cuadrado. Ecuaciones con radicales fraccionarias.

ORIENTACIONES METODOLÓGICAS DE LA UNIDAD

En esta unidad es importante lograr que los estudiantes consoliden y sistematicen los conocimientos aritméticos, algebraicos y geométricos de niveles precedentes, priorizando la resolución de problemas de carácter político, económico, social y científico-técnico, con datos de la actualidad, que reflejen la obra de la Revolución, la agresividad del imperialismo y la

superioridad del socialismo, y que permitan hacer valoraciones sobre el impacto medio - ambiental de políticas científicas y tecnológicas.

Tales problemas deben permitir integrar, en particular, las operaciones con números naturales, fraccionarios y racionales, aplicar el tanto por ciento y el tanto por mil (su significado y cálculo sin uso de fórmulas) y hacer uso del trabajo con magnitudes (monetarias, de tiempo, longitud, superficie, masa y volumen). Deberá insistirse en los significados de las operaciones y de los algoritmos de aquellas en las cuales los estudiantes hayan reflejado mayores dificultades en el seguimiento del diagnóstico.

Se trabajará con unidades de medidas que aunque no pertenezcan al Sistema Internacional de Unidades, son todavía de uso en Cuba por razones de relaciones comerciales y culturales, por ejemplo, el pie, la pulgada, la milla, la caballería, entre otras. Se insistirá en la necesidad de estimar cantidades de magnitud y resultados de cálculo (tanto oral como escrito).

De singular importancia en esta unidad es el trabajo con razones y proporciones y su vinculación con el estudio de los contenidos geométricos. En particular, en este curso se introducirán por primera vez, a través de un problema portador de información, las razones trigonométricas en un triángulo rectángulo.

El problema pudiera ser un problema geométrico de cálculo, donde el alumno para resolverlo aplicaría el teorema de las transversales para establecer la proporción entre dos catetos y sus respectivas hipotenusas o entre los catetos.

A partir de esa idea el profesor trazaría nuevas paralelas a los catetos opuestos a uno de los ángulos agudos y reflexionaría con los estudiantes sobre lo que sucedería con cada una de las razones. Al comprobar que todas las proporciones se mantienen y se refieren al mismo ángulo del triángulo el profesor definiría cada una de las razones trigonométricas en el triángulo rectángulo, como aparece en el texto de 9. grado.

El trabajo con radicales amplía notablemente las habilidades de cálculo de los estudiantes con los números reales al generalizar el concepto de potencia a exponentes racionales. Además sienta las bases para el tratamiento del cálculo trigonométrico en la Unidad 4.

En la parte relativa al trabajo con variables se deben sistematizar las operaciones con polinomios a partir de la necesidad de resolver determinado tipo de ecuaciones, por ejemplo, cuadráticas. En este sentido es importante aprovechar el momento de la resolución de ecuaciones cuadráticas cuyo discriminante es menor que cero, para llamar la atención acerca de que estas son resolubles en el dominio de los números complejos.

A partir de la comprensión de la definición de ecuación con radicales, se identificarán estas ecuaciones y se resolverán algunas sencillas donde aparecen raíces que contienen una variable y requieran una elevación al cuadrado o al cubo. En algunas ocasiones resulta ventajoso determinar primero el dominio de definición de la ecuación con radicales, como lo demuestran los ejemplos de resolución de este tipo de ecuaciones mediante reflexiones lógicas, que se encuentran en el módulo "Temas" del Eureka.

Se debe establecer la analogía que existe entre los procedimientos con fracciones algebraicas y con números fraccionarios. No se debe sobredimensionar el trabajo relacionado con las operaciones con fracciones algebraicas. Asimismo, debe evitarse en lo posible que se trabaje por separado con problemas que conducen a ecuaciones lineales, cuadráticas, con radicales y fraccionarias.

Una de las vías fundamentales para el trabajo con el cálculo aritmético la constituye la realización de ejercicios.

En el centro de estructuración metodológica de la ejercitación están los ejercicios y existen diferentes criterios de este concepto. La mayoría de los autores lo definen como una exigencia para la realización de acciones, soluciones de situaciones, deducción de relaciones, cálculo.

Horst Muller entiende como ejercicios en la enseñanza de la Matemática una exigencia para actuar que se caracteriza por:

- 1-El objetivo de las acciones.
- 2-El contenido de las acciones.
- 3-Las condicionales para las acciones. (Ballester Pedroso, S., 2001:408).

El objetivo de todas las acciones en la resolución de un ejercicio es, en cada caso, transformar una situación inicial (elementos dados, premisas) en una situación final (elementos que se buscan, tesis).

El contenido de las acciones en la resolución de un ejercicio está caracterizado por:

- a) Objeto de las acciones, que pueden estar dados por los elementos de la materia matemática (conceptos, proposiciones y procedimientos algorítmicos); la correspondencia entre situaciones extramatemáticas y elementos de materia matemáticos; y los procedimientos heurísticos (principios, estrategia, reglas), así como medios heurísticos auxiliares.
- b) Tipos de acciones: identificar, realizar, comparar, ordenar, clasificar, reconocer, describir, aplicar, fundamentar, buscar, planificar, controlar.

Como condiciones para las acciones se encuentran en primer lugar las exigencias que el ejercicio plantea al estudiante, expresado por el grado de dificultad del ejercicio.

En el libro Metodología de la enseñanza de la matemática I para los institutos superiores pedagógicos se considera un concepto amplio para los ejercicios y se señala:

Un ejercicio matemático está formado por tres componentes que son:

- 1- La situación inicial (elementos que se dan o premisas).
- 2- La vía de solución (transformaciones que hay que llevar a cabo para resolverlo).
- 3- La situación final (elementos que se buscan o tesis).

Las exigencias de los ejercicios con respecto al desarrollo intelectual de los estudiantes, le imprimen una característica especial que hace prudente distinguir una clase de ejercicios comúnmente conocido como problemas.

Funciones de los ejercicios en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática

Los estudios realizados en torno al trabajo con los ejercicios matemáticos (Muñoz, 1985; M. Jon., 2002) incluyen valoraciones sobre las funciones que estos desempeñan en apoyo al cumplimiento de los objetivos de la enseñanza de la Matemática.

A los ejercicios en la enseñanza de la Matemática se les atribuyen funciones específicas como la instructiva, educativa, de desarrollo y de control. Estas funciones no se presentan aisladas unas de otras, aunque en cada ejercicio o colección de ellos pueda aparecer una o más de ellas como rectora.

La función instructiva se refiere a la formación en los estudiantes de un determinado sistema de conocimientos, habilidades y hábitos en las distintas etapas de su asimilación.

La función educativa está relacionada con la formación en los estudiantes de una concepción dialéctico-materialista del mundo. Ubica en el centro de su atención la formación de ideas, valores, convicciones y cualidades morales, el desarrollo de intereses cognoscitivos, la independencia y hábitos de trabajo escolar, entre otras aspiraciones educativas reflejadas en los objetivos generales de las transformaciones de la escuela politécnica.

La función de desarrollo centra su atención en fomentar el pensamiento de los estudiantes, en particular a la formación de cualidades del pensamiento científico; a propiciar que los estudiantes conozcan cómo aprender y puedan auto dirigir y controlar su aprendizaje, en el dominio de procedimientos eficaces de la actividad intelectual.

La importancia de los ejercicios de aplicación está dada por las funciones que estos desempeñan en la enseñanza de la Matemática y que se encuentran en estrecha relación con los campos de objetivos de la enseñanza de esta disciplina.

1- La función instructiva que está dirigida a la formación en el estudiante del sistema de conocimientos, capacidades, y hábitos matemáticos que se corresponden con su etapa de desarrollo. A través de los ejercicios deben ser fijados conceptos, teoremas y procedimientos matemáticos.

2- La función desarrolladora está encaminada a fomentar el pensamiento de los estudiantes (en particular, la formación en ellos del pensamiento científico y teórico) y a dotarlos de métodos efectivos de actividad intelectual. (Ballester Pedroso, S., 2001:408).

Otro aspecto a tener en cuenta es su contribución a la formación y desarrollo del pensamiento lógico de los estudiantes, lo cual se realiza cuando ellos analizan distintas vías de solución de un ejercicio, cuando analizan uno u otro método de solución, cuando aprenden a extraer y utilizar la información contenida en el ejercicio.

En particular esta es la función rectora en el caso de ejercicios orientados a la formación en los estudiantes de habilidades para utilizar los métodos del conocimiento científico (observación, comparación, experimentación, análisis y

síntesis, generalización) como método de aprendizaje. Dicha función está presente en la mayor parte de los ejercicios.

3- La función educativa está orientada a la formación de la concepción científica del mundo en los estudiantes. (Ballester Pedroso, S., 2001:409).

Para cumplir con esta función el profesor debe actualizar los ejercicios con datos que muestren nuestra realidad, extraídos de la prensa, discursos. En tales casos el material utilizado para los problemas debe:

- Ser comprensible para los estudiantes en un tiempo adecuado.

- Ser actual y objetivo.

- Ser interesante para el estudiante, tomado de su mundo circundante, y expresar algo esencial respecto al orgullo por nuestros rendimientos, el respeto a la clase trabajadora y el deseo de emular y aprender mejor.

En la segunda fase: El estudiante debe ser conducido a la adquisición de la noción de que, para la solución del problema se sigue una vía. En esta fase se motiva la vía sobre la que debe resolverse un problema planteado. A menudo se trata de la búsqueda de una demostración, de la búsqueda de una relación, de la construcción de una figura. Es típico en estas situaciones que se dibuje una línea auxiliar, o se realice una transformación determinada.

CAPÍTULO 2. DIAGNÓSTICO Y DISEÑO DEL CONJUNTO DE EJERCICIOS CON ENFOQUE CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD

El desarrollo de la segunda, tercera y cuarta tareas científicas de esta tesis, relacionadas con el diagnóstico inicial para constatar el estado actual de la motivación de los estudiantes del primer año de la especialidad de Contabilidad en el Instituto Politécnico de Economía “Enrique Villegas Martínez” por el aprendizaje del cálculo aritmético; el diseño de los ejercicios con enfoque ciencia, tecnología y sociedad que contribuyan a propiciar la motivación por el aprendizaje del cálculo aritmético y su aplicación y validación en la práctica pedagógica tienen salida en el presente capítulo para lo cual se han elaborado cinco epígrafes que permiten la valoración general de la investigación a partir de la determinación de los resultados.

2.1 Diagnóstico o exploración.

Durante el trabajo con el contenido relacionado con el cálculo aritmético en primer año y al aplicar comprobaciones de conocimiento se pudo observar los malos resultados obtenidos por todos los estudiantes, del cual se dedujo la existencia de dificultades.

De lo anterior se hacía necesario a partir de ese momento determinar qué problema existía, que traía como consecuencia los bajos resultados. Por lo que se decidió comenzar a investigar en el grupo de la especialidad de Contabilidad, constituido por 30 estudiantes, el por qué de esta situación, para de esta forma determinar la problemática existente y seleccionar la muestra de investigación.

En los momentos iniciales, la búsqueda estuvo centrada en la aplicación de un diagnóstico sobre el estado real de la motivación de los estudiantes involucrados en la población para lograr una adecuada motivación en las clases de cálculo aritmético. Durante el diagnóstico se aplicaron diferentes métodos de investigación. Los resultados obtenidos sobre el comportamiento de dichos métodos aparecen a continuación.

A partir de la aplicación de una entrevista (anexo 1), se pudo constatar que los estudiantes planteaban que no les gustan las clases de Matemática, entre los contenidos que prefieren no aparece el cálculo, plantean además que presentan grandes dificultades en los procedimientos de cálculo con números reales pues no dominan la adición con signos diferentes, la multiplicación de números racionales donde ambos factores tienen signo negativo, también presenta dificultades ya que

le colocan el signo negativo al resultado, aspecto este que se observa además en la prueba pedagógica efectuada.

Como resultado de la observación efectuada a los estudiantes durante la clase (anexo 8) se pudo apreciar poca participación, no existía búsqueda de diferentes vías de solución a los ejercicios por parte de los estudiantes, y lo más significativo es que los estudiantes desconocen la utilidad de este contenido para su futura vida social.

Durante esta primera etapa se realizaron 2 observaciones a clases de fijación (anexo 8), para determinar el desenvolvimiento de los estudiantes durante dichas clases y una entrevista para conocer sus gustos e intereses por la asignatura.

Una vez procesada la información se determinan las siguientes regularidades:

Fortalezas.

1. Asisten con regularidad al centro.
2. Mantienen disciplina durante las clases.
3. Atienden a las explicaciones del profesor.
4. Los profesores que imparten la asignatura son especialistas.

Todas estas dificultades hacen que la generalidad de los estudiantes se encuentren en un nivel bajo en cuanto a la motivación por el cálculo numérico.

La escuela consta de los recursos necesarios para el logro de un proceso de enseñanza – aprendizaje en condiciones desarrolladoras.

Debilidades.

La mayoría de los estudiantes no se sienten motivados por las clases que tratan contenidos de cálculo aritmético, los mismos, durante la clase y la realización de ejercicios, no participan con entusiasmo, ni de forma frecuente, no son capaces de crear diferentes vías de solución, además se observa en gran medida la falta de motivación y desconocimiento de su necesidad para su vida futura.

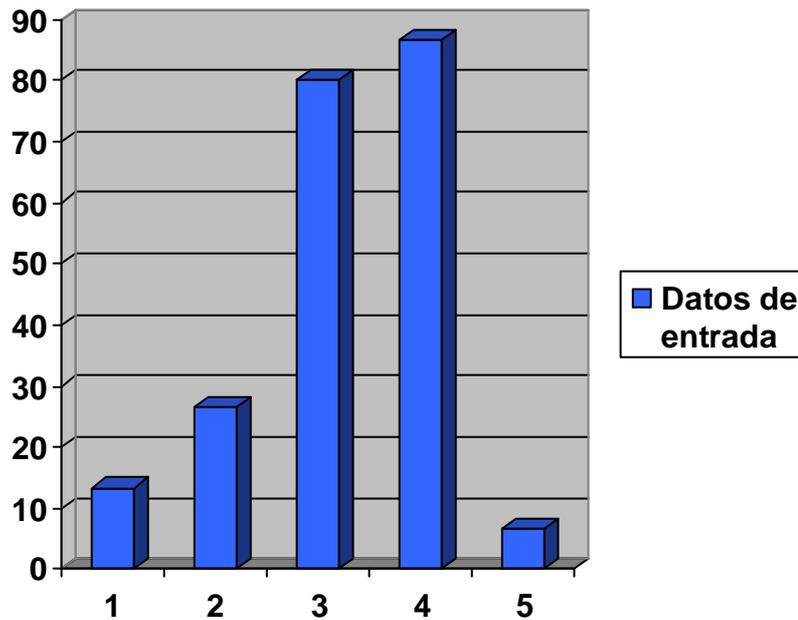
Las regularidades anteriores, unidas a los elementos expresados en las concepciones teóricas sobre la motivación, permitieron pensar en la elaboración de un conjunto de ejercicios para ser utilizados en la fase de motivación durante las clases de fijación.

2.2. Constatación inicial (Pre-test)

Como ya se ha expresado, el cálculo aritmético constituye un elemento fundamental en la enseñanza de la matemática. Con el objetivo de conocer el nivel de motivación con que trabajan los estudiantes implicados en la muestra en las clases de cálculo aritmético y poder determinar las necesidades hacia las cuales se dirigirá el conjunto de ejercicios, se aplicaron varios instrumentos.

Al realizar la entrevista a los estudiantes de la muestra (ver anexo 1) con el objetivo de comprobar el grado de aceptación de las clases de Matemática se pudo determinar que: de 15 estudiantes, a 2 que representan (13,3%) no les gustan las clases de Matemática, por lo que se evalúan de nivel alto, 4 estudiantes que representan el (26,6%) prefieren el trabajo con cálculo aritmético, por lo que se evalúan de medio y 9 estudiantes que representan el (60%) expresan claramente que no les satisfacen las clases de matemática, evaluándose de bajo. lo que nos dio a conocer que al 86,7% de la muestra no les gustan las clases de Matemática, ya sea por uno u otro factor, 4 prefieren el trabajo con el cálculo aritmético (26.6%) de la muestra , 12 consideran monótonas las clases que reciben y durante el desarrollo de las clases se sienten aburridos, lo que representa el 73,3%, a 13 que representan un 86,6% nunca las actividades propuestas para motivar les resultan agradables y solo 1, que representa el 6,6% reconoce la importancia del cálculo para su vida futura. Además el 100% de la muestra quisiera que se les orienten actividades que los incite a trabajar (anexo 5).

Resultados que se muestran en el siguiente gráfico donde se representa en el eje de la abscisas como número 1 el por ciento de estudiantes que les gustan las clases de Matemática, con el 2 los que prefieren el cálculo aritmético, el 3 los que consideran las clases monótonas, con el 4 los que se sienten aburridos durante las clases y con el 5 los que reconocen la importancia del cálculo.



En la prueba pedagógica realizada a los estudiantes muestreados con el objetivo de calcular a través de ejercicios variados (anexo 7) , se pudo determinar que de los 15 muestreados, 13 no dominan el algoritmo para calcular con números reales y no aplican de forma correcta el algoritmo para el cálculo, lo que representa un 86,6% . De los 13 estudiantes, 8 presentan dificultades en la adición de números racionales con signos diferentes, lo que representa un 61,5%, puesto que al realizar el cálculo no tienen en cuenta sustraerle al mayor número el menor, y existen 5 estudiantes que no tienen en cuenta colocarle al resultado el signo del mayor módulo. Existen 9 estudiantes que al realizar la multiplicación de números racionales con signos diferentes no dominan que al multiplicar el resultado es negativo, lo que representa un 60%. Y solo 2 al efectuar la división de números racionales con signos diferentes lo hacen de forma correcta, lo que representa un 13,3%. Es preciso aclarar que la dificultad que más afecta la división es el poco dominio de las reglas de divisibilidad con números naturales que poseen desde primaria.

De la guía de observación (ver anexo 8) para la cual se tuvieron en cuenta las dimensiones e indicadores de la variable dependiente reflejados en el (anexo 2), se determinó que solo dos estudiantes dominan el algoritmo para el cálculo aritmético de los 15 muestreados, doce se comportan pasivamente, dos participan con frecuencia y crean diferentes vías de solución (ver anexo 3).

Después de aplicar las técnicas iniciales de la investigación, se obtuvieron los siguientes resultados:

- Los estudiantes no se sienten atraídos por las clases de Matemática en las que se realizan ejercicios de cálculo formales.
- La mayoría de los estudiantes no se sienten motivados por las clases que tratan contenidos de cálculo aritmético.
- Durante la clase y la realización de ejercicios no existe participación de los estudiantes con entusiasmo.
- No son capaces de crear diferentes vías de solución.
- No existe participación con frecuencia.
- Durante el desarrollo de las clases, donde se resuelven problemas de cálculo aritmético, se observa en gran medida la falta de motivación y el desconocimiento de su necesidad para su vida futura por parte de los estudiantes.

Al quedar identificado y constatado el estado real del problema existente, se hacía necesaria la búsqueda de una vía que diera solución al mismo. Se pensó desde el primer momento en la elaboración de un conjunto de ejercicios con enfoque ciencia-tecnología-sociedad donde el estudiante fuera protagonista.

2.3. Fundamentos y exigencias básicas de los ejercicios con enfoque Ciencia, Tecnología y Sociedad.

La relación ciencia – tecnología – sociedad, lleva consigo el concepto de educación de manera implícita pues mediante la educación se logra la formación del hombre capaz de desempeñar su profesión u oficio con un carácter activo y creador, factor decisivo en el desarrollo de las fuerzas productivas.

La educación tiene el encargo de transmitir a las cambiantes generaciones la experiencia social acumulada en el proceso de la práctica social, es por ello que tiene un carácter eminentemente social. La eficiencia social del sistema educacional se traduce en la preparación del hombre para la vida laboral y social.

La educación juega un papel fundamental en el desarrollo de habilidades en los estudiantes que permitan ejecutar su labor con un carácter activo y creador tanto en la adquisición de conocimientos como en su futura profesión. Según lo expresado en la tesis “Política Educacional” aprobada en el Primer Congreso del Partido Comunista de Cuba, la educación intelectual: “...tiene por objeto

desarrollar las potencialidades del pensamiento del individuo para la adquisición de conocimientos, interpretar con criterio objetivo los fenómenos de la naturaleza y la sociedad, consecuente con los principios del materialismo histórico y dialéctico. Ello lo hará además, apto para asimilar los logros de la Revolución Científico-Técnica contemporánea” (Tesis y Resoluciones, p. 370)

Este constituye el objetivo fundamental de la educación intelectual en nuestro país, por lo se hace necesario perfeccionar cada día los métodos, vías y procedimientos que permitan el desarrollo de las capacidades cognitivas del escolar.

De ahí que los ejercicios elaborados se sustentan en los siguientes requerimientos.

- Presentación de ejercicios que alternan sin atender a contenidos prefijados.
- Exigencia al estudiante un nivel mayor de razonamiento atendiendo a los diferentes niveles de desempeño, desde el reproductivo hasta el creativo.
- Vinculación de los contenidos de los problemas con situaciones de la vida cotidiana del escolar.
- Atención diferenciada a los estudiantes.
- Seleccionar y elaborar ejercicios teniendo en cuenta un grupo de temáticas que se corresponden con los intereses, vivencias, necesidades de los estudiantes; además de otros temas que se considera importante trabajar en estas edades, como parte de su cultura general e integral: ejercicios relacionados con la ciencia , la tecnología y la sociedad.
- Utilización de los ejercicios como ejercitación, sistematización y para las propias clase, previa selección.

Los ejercicios tienen su basamento filosófico, en el materialismo dialéctico e histórico, que concibe a la actividad como forma de existencia, desarrollo y transformación de la realidad social, que penetra en todas las facetas del quehacer humano.

Desde el punto de vista psicológico se sustenta en el enfoque histórico – cultural asumido por L. S. Vigostky. Específicamente, en el concepto introducido por este autor de “zona de desarrollo próximo”, entendiendo este como la distancia entre el “nivel real” de desarrollo, determinado por la capacidad de resolver

independientemente un problema y el “nivel de desarrollo potencial”, determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto, un maestro o con la colaboración de un compañero más capaz.

La concepción de la educación como factor de cambio, se asume como fundamento sociológico para esta propuesta. Desde el punto de vista pedagógico se sustenta en la necesaria interrelación de la instrucción, la educación y el desarrollo, así como en el papel de la práctica y su vínculo con la teoría para lograr la correcta motivación de los estudiantes.

Es necesario destacar que para la realización de esta propuesta se tomaron como referencia los criterios expuestos por diferentes investigadores sobre el enfoque ciencia, tecnología y sociedad.

Estructuración de los ejercicios

Los contenidos referidos a este tema se encuentran distribuidos en la Unidad # 1 para cual proponemos la siguiente dosificación:

- Ejercitación sobre adición de números reales con signos diferentes.
- Ejercitación sobre operaciones combinadas de adición y sustracción de números reales.
- Ejercitación sobre multiplicación de números reales.
- Ejercitación sobre división de números reales.
- Ejercitación sobre división de números reales.
- Ejercitación sobre operaciones combinadas con números reales.
- Ejercitación sobre operaciones combinadas con números reales incluyendo el tanto por ciento.
- Ejercitación sobre operaciones combinadas con números reales incluyendo el tanto por ciento.
- Ejercitación sobre operaciones combinadas con números reales incluyendo el tanto por ciento.
- Ejercitación sobre operaciones combinadas con números reales incluyendo el tanto por ciento.

Exigencias en la realización de los ejercicios:

1. Estudiantes dominen los conceptos y procedimientos relacionados con el cálculo numérico.

2. Que los estudiantes ejecuten los procedimientos relacionados con el cálculo aritmético.

Requisitos para la realización de los ejercicios:

1. Creación de diferentes vías de solución por parte de los estudiantes.
2. Estado de satisfacción, motivación e interés durante la clase por realizar los ejercicios.

Deseo de participar y resolver activamente los ejercicios durante la clase de fijación.

3. Entusiasmo por la obtención de buenos resultados y comprensión del significado de los ejercicios para la vida social.

Procedimientos para la realización de los ejercicios.

1. Identificar el tipo de cálculo a realizar.
2. Seleccionar las reglas de cálculo necesarias.
3. Efectuar los cálculos.
4. Heurísticos.
5. Algorítmicos.

Medidas organizativas para realizar los ejercicios:

1. Que tenga una postura correcta a la hora de realizar el ejercicio.
2. Que el estudiante tenga su puesto de trabajo organizado y los medios necesarios para su utilización.
3. Que los estudiantes hablen en voz baja a la hora de consultar una duda en caso de trabajar por equipos.

La motivación y salida CTS en los ejercicios:

La motivación puede efectuarse relacionando el contenido de estudio con situaciones de la vida práctica que rodean a los estudiantes o bien relacionando el nuevo contenido con otros de la propia asignatura que ya los alumnos conocen. La salida CTS es con un carácter interdisciplinario, contextualizado donde se consideran no solo los beneficios sociales que se generan, sino también los impactos negativos necesarios de controlar y minimizar en el contexto dado.

La concientización acerca de las consecuencias de la CTS específicamente respecto al medio; la concientización de la sociedad acerca de los problemas culturales, económicos, ambientales entre otros.

Primera Propuesta:

Para la clase 1 que tiene como tema: Ejercitación sobre adición de números reales con signos diferentes.

Ejercicio 1:

Objetivo: Resolver ejercicios de adición de números reales con signos diferentes destacando la utilidad práctica de este contenido.

Contenido del ejercicio:

Consideren que ustedes son trabajadores del Instituto de Meteorología en China. Si al dar el parte de las 12:00 M el termómetro marcó $24\text{ }^{\circ}\text{C}$. ¿Cuál será la temperatura registrada al dar el parte de las 8:00 PM si la misma bajó $32\text{ }^{\circ}\text{C}$?

Conclusiones: AL comenzar la clase se recordó el algoritmo para adicionar números reales con signos diferentes, posteriormente se orientó el ejercicio y se analizó con los estudiantes que la solución del mismo es a través de la adición de números reales con signos diferentes, para de esta forma orientar el objetivo de la clase.

En el momento que se le dio solución al ejercicio, existieron dificultades, ya que alrededor de 4 estudiantes planteaban que no se le podía extraer a un número menor otro mayor, sin embargo los demás estudiantes fueron los que aclararon las dudas de sus compañeros. Posteriormente se debatió la necesidad de dominar estos contenidos matemáticos para el desenvolvimiento de una profesión tan importante para la sociedad, como es la meteorología, a través de la cual se ha podido evitar la pérdida de vidas humanas frente a un fenómeno meteorológico en Cuba.

Segunda Propuesta:

Para la clase 2 que tiene como tema: Ejercitación sobre operaciones combinadas de adición y sustracción de números reales.

Ejercicio 2:

Objetivo: Calcular operaciones combinadas de adición y sustracción de números reales propiciando la motivación por el dominio del algoritmo a seguir, destacando su utilidad práctica.

Contenido del Ejercicio: Los estudiantes de este grupo son cajeros del Banco Popular de Ahorro (BPA) y uno de ellos tiene registrado los siguientes depósitos (en pesos) con números + y las extracciones con números -:

- \$11000.00; +\$8520.00; -\$8000.00; +\$18.00; +\$2360.00; -\$300.00

Al presentarse un auditor y realizar un arqueo de caja, este le informó que existía dinero de más, a lo que ella contestó que no.

a) Si ella contaba con \$21598.00. ¿Quién tenía la razón?

_____ Auditor

_____ Cajera

Conclusiones: En el momento de resolver el ejercicio, se pudo observar que no todos utilizaron el mismo procedimiento, pues 5 estudiantes lo realizaron sumando todos los números positivos, después todos los negativos y por último lo redujeron a una adición con signos diferentes. Para finalizar a través de una lluvia de ideas se analiza con los estudiantes la importancia práctica del ejercicio y de la profesión del trabajador del Banco, de la cual la sociedad recibe beneficios.

Tercera Propuesta:

Para la clase 3 que tiene como tema: Ejercitación sobre multiplicación de números reales.

Ejercicio 3:

Objetivo: Calcular el producto de números reales contribuyendo a lograr un adecuado estado de satisfacción durante la realización del ejercicio.

Contenido del ejercicio: Imagine que usted está navegando en un submarino que pertenece a un Centro de Investigación Biológico-Marino y el mismo se encuentra a una profundidad de 20m bajo el nivel del mar, si continúa descendiendo a 2 m/h, al cabo de 10h. ¿A qué profundidad se encontrará?

Conclusiones: En el análisis del ejercicio se pudo observar que 4 estudiantes sumaron 10 veces 2, le sumaron el resultado a 20 y dieron su respuesta. Pero los demás solo multiplicaron 2×10 y el resultado obtenido se lo adicionaron a 20, obteniendo así su respuesta. Después de resolver el ejercicio se debate la importancia de dicha profesión, ya que con las diferentes investigaciones se puede beneficiar a la sociedad en diferentes esferas, si son utilizadas para el bien de la humanidad, como se hace en Cuba.

Cuarta Propuesta:

Para la clase 4 que tiene como tema: Ejercitación sobre división de números reales.

Ejercicio 4:

Objetivo: Calcular el cociente de números reales destacando la importancia de la labor del maestro en la sociedad.

Contenido del ejercicio: Imagine que usted es profesor de nuestro centro, y su salario mensual es de \$441.35 si trabaja 24 días del mes. ¿Cuánto gana por día?

Conclusiones: Al analizar el ejercicio se observó que muchos estudiantes no dominan los procedimientos de división, factor que influyó de forma negativa en su desarrollo, por lo que se hace necesario dedicar otra clase a este contenido. Para finalizar se debate con los estudiantes la importancia y la necesidad que tiene ser maestro.

Quinta Propuesta:

Para la clase 5 que tiene como tema: Ejercitación sobre división de números reales.

Ejercicio 5:

Objetivo: Calcular el cociente de números reales propiciando la motivación de los estudiantes en la búsqueda de la vía de solución.

Contenido del ejercicio: Se divide el aula en dos grupos, el 1ro son los Trabajadores Sociales, que están realizando el cambio de refrigeradores por otros con una tecnología superior a los existentes, y el 2do grupo lo constituyen 3 familias a las que se les ha cambiado dicho equipo. Si el precio de un refrigerador es \$6109.68 y a una de dichas familias se le descuentan \$60.00 por mes.

a) ¿En cuántos meses pagan el refrigerador?

b) ¿Cuántos años representan esos meses?

Conclusiones: Al finalizar el ejercicio se analiza con los estudiantes mediante el debate que se observó un mejor trabajo, aunque todavía no es el que se espera, ya que no existe el total dominio de los procedimientos de división con números naturales. Además se debate el papel decisivo que han desempeñado los Trabajadores Sociales en la lucha contra las ilegalidades.

Sexta Propuesta:

Para la clase 6 que tiene como tema: Ejercitación sobre operaciones combinadas con números reales.

Ejercicio 6:

Objetivo: Calcular operaciones combinadas con números reales destacando la aplicación práctica de este contenido.

Contenido del ejercicio: Por orientación de Raúl Castro desde hace varios años y con el objetivo de garantizar el suministro de hortalizas y vegetales se crearon organopónicos en terrenos que hasta entonces eran improductivos. En el municipio Cabaiguán, en un terreno con 6000 m², se construyeron dos de ellos de forma rectangular con 80 m de largo y 40m de ancho respectivamente.

- a) Qué área queda todavía sin aprovechar.

Conclusiones: Cuando se trabajó este ejercicio se pudo observar mucho entusiasmo en los estudiantes. Entre las dificultades existentes se observó que tres estudiantes no dominaban la fórmula para calcular el área de un rectángulo, pero fue satisfactoria la participación de los demás aclarando este contenido a sus compañeros. Para finalizar se debate la necesidad del dominio del cálculo aritmético para diferentes construcciones que pueden beneficiar a la sociedad, como es el caso de los organopónicos.

Séptima Propuesta:

Para la clase 7 que tiene como tema: Ejercitación sobre operaciones combinadas con números reales incluyendo el tanto por ciento.

Ejercicio 7

Objetivo: Calcular operaciones combinadas con números reales, incluyendo tanto por ciento destacando la aplicación práctica de este contenido.

Contenido del ejercicio: Los estudiantes varones de este grupo son trabajadores de la construcción vial, y van a construir una autopista de ocho sendas por cada vía y un paseo entre sus sentidos opuestos, dicha construcción ocupa 2 Km. de ancho por 1Km de largo, pasando exactamente por el centro de un bosque de 20 Km².

- a) ¿Qué área ocupa dicha autopista?
b) Las niñas representarán a los especialistas en medio ambiente y demandan a los constructores por afectar en:

— 10 % — 15 % — 20 % dicho bosque.

¿Cuál es la respuesta correcta?

¿Podemos asegurar que se daña la biodiversidad?

Conclusiones: Al finalizar el ejercicio se debate con los estudiantes:

-La respuesta escogida por ellos y se comprobó que la dificultad principal estaba en el cálculo del por ciento.

-Se propusieron vías para corregir los errores.

-Se responde el inciso b) a través de una lluvia de ideas, destacando la importancia del cuidado y protección del medio ambiente.

Octava Propuesta:

Para la clase 8 que tiene como tema: Ejercitación sobre operaciones combinadas con números reales incluyendo el tanto por ciento.

Ejercicio 8

Objetivo: Calcular operaciones combinadas con números reales, incluyendo tanto por ciento destacando la aplicación práctica de este contenido.

Contenido del ejercicio: En la empresa papelería de Jatibonico realizan las prácticas 2 estudiantes del grupo 1-IE-C2, dicha entidad vende a las librerías (al por mayor) dos tipos de cuadernos de notas: el primer tipo de cuaderno a \$ 0,50 y el segundo a \$ 0,70. La empresa recibe un pedido de 500 cuadernos y junto a éste un cheque por \$ 286,00 que cubre completamente los gastos. Si el pedido no menciona la cantidad de cada tipo de cuadernos, ¿cómo la empresa papelería debe realizar la entrega? ¿A qué precio debe vender la librería todos los cuadernos que compró a \$0,50 para obtener una ganancia del 20%?

Conclusiones: Al finalizar el ejercicio se debate con los estudiantes:

-La respuesta escogida por ellos y se comprobó que la dificultad principal estaba en el cálculo del por ciento.

-Se propusieron vías para corregir los errores.

-Se da solución al ejercicio, destacando la importancia del trabajo con los cheques en la economía y la seguridad que brindan los mismos.

Novena Propuesta:

Para la clase 9 que tiene como tema: Ejercitación sobre operaciones combinadas con números reales incluyendo el tanto por ciento.

Ejercicio 9

Objetivo: Calcular operaciones combinadas con números reales, incluyendo tanto por ciento destacando la aplicación práctica de este contenido.

Contenido del ejercicio: Una UBPC de producción agropecuaria sembró 35,6 ha entre hortalizas y viandas. Por causa de las plagas se afectaron 6,0 ha de

hortalizas las cuales fueron demolidas y utilizadas para incrementar las viandas y los pastos en 4,0 y 2,0 ha respectivamente. Ahora en la UBPC las tierras dedicadas a viandas duplican a las sembradas de hortalizas y los pastos se incrementaron en 1,67%. ¿Qué cantidad de tierra había dedicado la cooperativa a hortalizas, viandas y pastos?

Conclusiones: Al finalizar el ejercicio se debate con los estudiantes:

-La respuesta escogida por ellos y se comprobó que la dificultad principal estaba en el trabajo con las unidades de superficie y cálculo del por ciento.

-Se propusieron vías para corregir los errores.

-Se da solución al ejercicio, destacando la importancia del trabajo en las UBPC en la economía del país.

Décima Propuesta

Para la clase 10 que tiene como tema: Ejercitación sobre operaciones combinadas con números reales incluyendo el tanto por ciento.

Ejercicio 10

Objetivo: Calcular operaciones combinadas con números reales, incluyendo tanto por ciento destacando la aplicación práctica de este contenido.

Contenido del ejercicio: En las pasadas elecciones del poder popular realizadas en nuestro país, en una circunscripción asistió a las urnas el 96% del total de electores. En dicha circunscripción fueron propuestos tres candidatos, María, Luís y José. Al realizar el conteo, se comprobó que todos los votos emitidos fueron válidos, que María obtuvo las dos quintas partes del total de votos, que Luís obtuvo 120 votos más que José y que María obtuvo el doble de los votos obtenidos por José.

a. ¿Cuántos votos fueron válidos en esa circunscripción?

b. ¿Cuántos electores tenía esa circunscripción?

Conclusiones: Al finalizar el ejercicio se debate con los estudiantes:

-La respuesta escogida por ellos y se comprobó que la dificultad principal estaba en el trabajo con cálculo del por ciento.

-Se propusieron vías para corregir los errores.

-Se da solución al ejercicio, destacando la importancia de las elecciones en nuestro país.

2.4 Constatación final (Pos-test)

Después de aplicada la propuesta de ejercicios y con el propósito de validar su efectividad se llevó a cabo una constatación final, a partir del empleo de diferentes instrumentos.

Se aplicó la entrevista (ver anexos 1), y se pudo precisar que a 12 de 15 estudiantes le gustan las clases de Matemática, lo que representa un 80%, 13 prefieren el cálculo aritmético, para un 86,6%, 6 consideran las clases de Matemática interesantes, lo que representa un 40%, 12 emotivas, para un 80%, 13 dinámicas, para un 86,6%, y ninguno las consideran monótonas, ni aburridas. Además se pudo constatar que 9 estudiantes plantearon sentirse interesados durante las clases, 5 satisfechos, para un 33,3%, 1 alegre y ninguno manifiesta sentirse indiferente, aburrido o apático y a 11 estudiantes les resultan agradables los nuevos ejercicios propuestos para motivar las clases (ver resultados en anexo 6).

Al realizar la prueba pedagógica (ver anexo7), se obtuvieron los siguientes resultados, 13 estudiantes ya conocen y ejecutan de forma correcta los conceptos y procedimientos relacionados con el cálculo aritmético, ya sea de adición con signos iguales o diferentes, y de multiplicación con signos iguales o diferentes, lo que representa un 86,6%. Sólo dos estudiantes continuaron con dificultades ya que no domina las reglas de división con números naturales, por lo que no lo aplica correctamente con los números reales.

Después de analizar la observación a clases se pudo apreciar que 11 estudiantes fueron capaces de buscar diferentes vías de solución en las distintas clases donde se utilizaron los ejercicios del conjunto, lo que representa un 73,3%, y solo 4 lograron muy pocas veces llegar a la solución. De los 15 estudiantes muestreados, 12 participaron siempre de forma activa y frecuente, para un 80% (ver anexo 4).

Después de realizarse el debate en cada clase, al concluir cada ejercicio propuesto, se obtuvo como resultado, al aplicar la entrevista final (ver anexo1) que de 15 estudiantes muestreados, 10 consideran importantes para su desenvolvimiento en la vida futura los ejercicios de cálculo que resuelven en las clases de fijación, lo que representa un 66,6%.

2.5 Validación del conjunto de ejercicios diseñados para la motivación por el aprendizaje del cálculo aritmético

Para la comprobación de los resultados de la motivación de los estudiantes en las clases de cálculo aritmético, al final del pre-experimento pedagógico, se aplicó la entrevista de salida elaborada para el diagnóstico inicial (ver anexo 1) y la guía de observación a clases elaborada para el diagnóstico inicial (ver anexo 8). La valoración del comportamiento de los indicadores permitió el análisis de los resultados.

Indicadores 1.1 y 1.2: Dominio de los conceptos y procedimientos, así como ejecución de los mismos.

Después de aplicada la propuesta se observó que se incrementó a 13 el número de estudiantes que conocen y ejecutan de forma correcta los conceptos y procedimientos relacionados con el cálculo aritmético. Sólo dos estudiantes continuaron con dificultades ya que no domina las reglas de división con números naturales, por lo que no los aplica correctamente con los números reales.

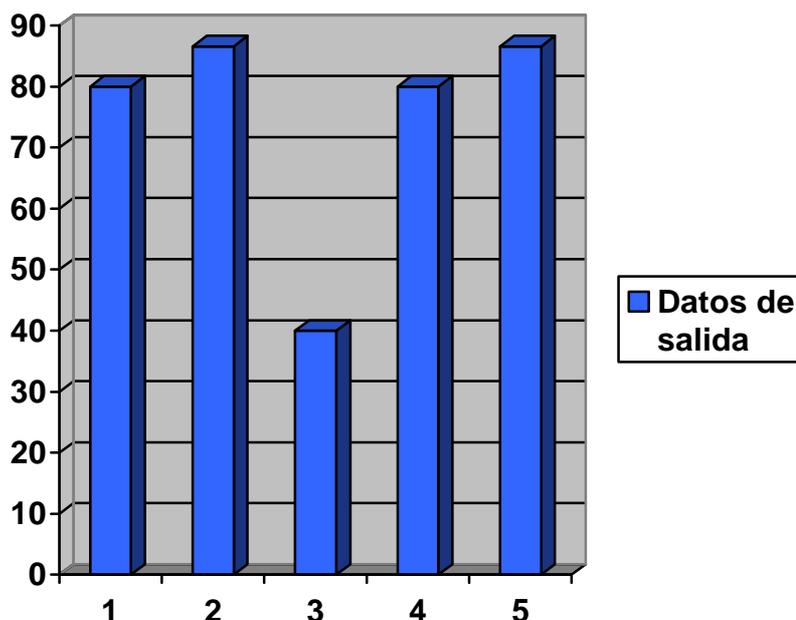
Indicador 1.3: Si los estudiantes crean diferentes vías de solución.

Con la aplicación de los ejercicios propuestos se logró que 11 estudiantes fueran capaces de buscar diferentes vías de solución durante las clases donde se utilizaron los ejercicios del conjunto.

Indicador 2.1: Estado de satisfacción durante la clase y la realización de ejercicios.

Realizando una comparación entre la entrevista aplicada durante el diagnóstico inicial (anexo 5), donde ningún estudiante consideraba las clases de matemática interesantes, 1 emotivas, 1 dinámicas, 12 monótonas y 1 aburridas. Además ninguno manifestaba sentirse interesado, alegre, satisfecho, 1 indiferente, 13 aburridos y 1 apático, Después de aplicar cada ejercicio propuesto en cada clase de fijación destinada para ello, se volvieron a efectuar las entrevistas con el objetivo de validar la efectividad de los mismos y se constató que a 12 estudiantes les gustan las clases de Matemática (80%), 13 prefieren el cálculo aritmético (86,6%), 6 estudiantes consideran las clases de Matemática interesantes, 12 emotivas, 13 dinámicas, solo dos las consideran monótonas y aburridas. Además 9 se sienten en ellas interesados, 1 alegre, 5 satisfechos y ninguno manifiesta sentirse indiferente, aburrido o apático (anexo 6).

Resultados que se muestran en el siguiente gráfico donde se representa en el eje de la abscisas como número 1 el por ciento de estudiantes que les gustan las clases de Matemática, con el 2 los que prefieren el cálculo aritmético, el 3 los que consideran las clases monótonas, con el 4 los que se sienten aburridos durante las clases y con el 5 los que reconocen la importancia del cálculo.



Indicador 2.2: Participación activa durante la clase de fijación.

Este indicador evaluó la motivación alcanzada por los estudiantes después de la utilización de los ejercicios propuestos en el conjunto a través de las diferentes clases, pues se observó que de 15 estudiantes, 12 cumplían de forma positiva con este indicador, aumentando a un 80%.

Indicador 2.3: Comprensión del significado de los ejercicios para la vida social.

Al realizar el diagnóstico inicial, 14 de 15 estudiantes no consideraban importantes para su desenvolvimiento en la vida futura los ejercicios de cálculo que resolvían en las clases de fijación, sin embargo después de realizarse el debate en cada clase al concluir cada ejercicio propuesto, se obtuvo como resultado al aplicar la entrevista final que 10 de 15 consideran importantes para su desenvolvimiento en

la vida futura los ejercicios de cálculo que resuelven en las clases de fijación, lo que representa un 66,6%.

Lo anterior se manifiesta en el mejoramiento de los indicadores en todos los sujetos (anexo 4), en comparación con la observación inicial (anexo 3).

Los resultados, al cierre del pre-experimento, permiten apreciar las mejoras alcanzadas en la motivación de los estudiantes al trabajar en las clases de cálculo aritmético. Los mismos, de forma general, hicieron referencia a lo agradable que resulta para ellos estar motivados para el trabajo durante la clase.

CONCLUSIONES

La determinación de los fundamentos teóricos y metodológicos que sustentan el tema sobre la motivación de los estudiantes hacia el aprendizaje del cálculo aritmético permitió la compilación de criterios de diferentes autores especializados en el tema de la motivación, como Diego González y Viviana González, y asumir el que se ajusta a la realidad de los estudiantes implicados en la muestra y al contexto de la escuela en que se realiza la experiencia debido a que existe una estrecha relación entre la motivación y el aprendizaje.

El diagnóstico realizado de las dificultades en cuanto a la motivación por el aprendizaje del cálculo aritmético, evidenció los bajos resultados existentes en las comprobaciones del aprendizaje, poca participación de los estudiantes durante la clase y la realización de ejercicios, poca creatividad en las posibles vías de solución y desconocimiento de la utilidad del contenido en su vida futura.

Con el propósito de solucionar el problema planteado y cumplir el objetivo trazado en este trabajo se diseñó un conjunto de ejercicios con enfoque ciencia, tecnología y sociedad que se caracteriza para lograr que los estudiantes se motiven con ellos, sean capaces de buscar o crear diferentes vías de solución y de producir conocimiento.

A pesar de que existen aun dificultades en los estudiantes relacionado con el cálculo aritmético con los números reales de signos diferentes, el conjunto de ejercicios aplicados fue efectivo para propiciar la motivación de los estudiantes para el trabajo en las clases, lo que se evidencia en la evolución positiva de las dimensiones y los indicadores declarados para la variable dependiente, hecho que se demuestra en la descripción de la experimentación.

RECOMENDACIONES

Se recomienda al metodólogo provincial de la asignatura Matemática y profesores colaboradores de la asignatura en cada escuela de la enseñanza, generalizar los ejercicios propuestos a otras escuelas de manera que los puedan utilizar para la motivación de las clases de cálculo aritmético.

BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez, M. (2004). *Interdisciplinariedad. Una aproximación desde el proceso de enseñanza aprendizaje de la Ciencias*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Álvarez, C. (1992). *La Escuela en la Vida*. La Habana: Editorial Félix Varela.
- Álvarez, C. (1995). *Metodología de la Investigación Científica*. Centro de Estudios de Educación Superior "Manuel F. Gran", Universidad de Oriente, Santiago de Cuba.
- Álvarez, C. (1996). *Hacia una escuela de excelencia*. La Habana: Editorial Academia.
- Ballester Pedrosos, S. et al. (1992). *Metodología de la enseñanza de la matemática*. Tomo II La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- _____ (1992). *Metodología de la Enseñanza de la Matemática*. Tomo I. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- _____ (1993). *La sistematización de los conocimientos matemáticos*. Informe de aplicación de los resultados de investigación material impreso inédito. ISP "Enrique José Varona". Facultad de Ciencias. La Habana.
- _____ (2003). *El transcurso de las líneas directrices en los programas de matemática y la planificación de la enseñanza*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Bermúdez, R. (2004). *Aprendizaje formativo y crecimiento*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Brito Fernández, H. (1987). *Psicología general para los I.S.P.* La Habana. Editorial Pueblo y Educación
- Castro Rúz, F. (1981). *Discurso en la graduación del destacamento pedagógico Manuel Ascunce*. La Habana: MINED.
- Davidov, V., Radzikovsky, A. (1984). *La obra científica de L.S Vygotsky y la Psicología moderna*. Revista Educación Superior Contemporánea. 3, 41-51.
- Davinson, L. J. (1964). *Guía para el Maestro. Enseñanza Secundaria Básica*. Ministerio de Educación, Ciudad Libertad, Cuba.
- Delors, J. (1996). *La Educación encierra un tesoro*. Ediciones UNESCO.

- Fadden Mc, M. (1974). *Conjuntos, Relaciones y Funciones. Curso Programado de Matemática Moderna*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Galperin, P. Y. (1982). *Introducción a la Psicología*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- García, J. (2002). *Compendio de Pedagogía*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Gil, D. et al. (2000). *La tensión a la situación del mundo en la educación de los futuros ciudadanos y ciudadanas*. (Soporte digital).
- Gill, D., Guzmán, M. (1993). *Enseñanza de las Ciencias y la Matemática. Tendencia e innovaciones*. Madrid: Ediciones Populares SA.
- González Maura, V. (2004). *Psicología para educadores*. Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- González Serra, D. (2005). *La motivación varilla mágica de la enseñanza y la educación*. Educación.110; 5-13.
- (1995). *Teoría de la motivación y práctica profesional*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- González, P., Valdés, H. (1992). *Psicología Humanista actualidad y desarrollo*. La Habana: Editorial Ciencias Sociales.
- Gutiérrez Baró, E. (2005). *¿Por qué no aprende un niño?* Cuba: Editorial Científico-Técnica.
- Jungk, W. (1979a). *Conferencias sobre Metodología de la Enseñanza de la Matemática*. Primera parte. La Habana: Editorial Libros para la Educación.
- (1979b). *Conferencias sobre Metodología de la Enseñanza de la Matemática*. Segunda parte. La Habana: Editorial Libros para la Educación.
- Klingberg, L. (1972). *Introducción a la Didáctica general*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- MINED. (1998). *Programa director de la matemática* .Ciudad de la Habana. Ministerio de Educación.
- (2005). *VI Seminario Nacional para Educadores*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

———. (2006). *Fundamentos de la Investigación Educativa*. Módulo I, primera parte. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

———. (2006). *Fundamentos de la Investigación Educativa*. Módulo I, segunda parte. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

———. (2007). *Fundamentos de la Investigación Educativa*. MódulolIII, primera parte. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

———. (2007). *Fundamentos de la Investigación Educativa*. MódulolIII, segunda parte. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

———. (2004). *Programa Primer Año ETP*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

———. (2004). *VI Seminario Nacional*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

-Moreno Castañeda, M. J. (2003). *Selección de lecturas psicología de la personalidad*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

-Núñez, J. (1999) .*La ciencia y la tecnología como proceso social*. La Habana: Editorial "Félix Varela".

-Pérez Rodríguez, G. *Metodología de la investigación I y II parte*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

-Pozo, G. (1999). *El relevante papel desempeñado por la información el conocimiento científico y los medios de comunicación en la sociedad actual*. (Soporte digital).

-Pozo, J., Gómez, M. (1998). *Aprender y enseñar ciencia*. Madrid: Morata, S, L. (Soporte digital).

-Revista Iberoamericana. (2000) No8 sep.- diciembre. 98. Madrid.

-Ribnikov, K. (1987). *Historia de las matemáticas*. Moscú: Editorial Mir.

-Sánchez Reina, Juan Alberto. (2010). *Tesis en opción al grado académico de Master en Educación Superior. Mención: docencia universitaria. Sancti Spíritus*

-Santaló, L. A. (1967). *La Matemática moderna en la escuela primaria y la Secundaria Básica*. La Habana: MINED.

- Schnewly, B. (1992). *La concepción Vygotskiana del lenguaje escrito*. Revista Comunicación Lenguaje y Educación.16, 49-59.
- Turner, L. et al. (1988). *Se aprende a aprender*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- UNESCO-ICSU, (2000). *La colosal implicación de la ciencia y la tecnología en la situación del mundo y en la vida del ciudadano común* (Soporte digital).
- Valdez Castro, P. Et al. (2002). *Enseñaza de la Física Elemental*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Vidal, J. (1999). *Claves del desarrollo*. Revista Ciencias Innovación Desarrollo. 2. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Vigotski, L. (1977). *Pensamiento y lenguaje*. Buenos Aires.
- (1981). *Pensamiento y Lenguaje*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Vladimir, L. (1979). *Cuadernos Filosóficos*. Moscú: Editorial Progreso.
- (1983). *Obras Completas*. Tomo 38. Moscú: Editorial Progreso.
- Werner, J. (1982). *Conferencias sobre metodología de la enseñanza de la matemática 1*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Anexo 1

Guía de entrevista (Para estudiantes)

Objetivo: Determinar gusto al trabajar en las clases de Matemática.

Les agradecería mucho que respondieran con una X y con palabras esta entrevista. Lee bien y despacio primero.

1. ¿Le gustan las clases de Matemática?

Si _____ No _____

2. De los siguientes contenidos marque el más que te gusta.

- a) ___ Geometría.
- b) ___ Cálculo.
- c) ___ Resolución de problemas.
- d) ___ Resolución de ecuaciones.

3. ¿Te gustan las clases de Matemáticas que recibes?

Si _____ No _____ A veces _____

4. ¿Cómo las consideras?

- a) ___ Interesantes
- b) ___ Emotivas
- c) ___ Dinámicas
- d) ___ Monótonas
- e) ___ Aburridas

5. En ellas te sientes.

- a) ___ Interesado
- b) ___ Alegre
- c) ___ Satisfecho
- d) ___ Indiferente
- e) ___ Aburrido
- f) ___ Apático

6. Te resultan agradables los ejercicios que tu profesor propone para motivarte.

___ Siempre ___ A veces ___ Nunca

7. ¿Consideras que son importantes para tu desenvolvimiento en la vida social los ejercicios de cálculo aritmético?

Gracias por tus respuestas.

Anexo 2

Dimensiones e indicadores de la variable dependiente

Dimensiones	Indicadores
1-cognitivo-procedimental	a- Si los estudiantes dominan los conceptos y procedimientos relacionados con el cálculo numérico. b-Ejecución de los procedimientos. c-Creación de diferentes vías de solución por parte de los estudiantes.
2-Afectiva-motivacional	a- Estado de satisfacción y motivación, reflejado en el interés y compromiso durante la clase al realizar los ejercicios. b- Deseo de participación y resolver activamente los ejercicios durante la clase de fijación. c- Entusiasmo por la obtención de buenos resultados y comprensión del significado de los ejercicios para la vida social.

Escala de indicadores:

1-cognitivo-procedimental

a- Alto: Si los estudiantes dominan todos los conceptos y procedimientos relacionados con el cálculo numérico.

Medio: Si los estudiantes dominan algunos de los conceptos y procedimientos relacionados con el cálculo numérico.

Bajo: Si los estudiantes no dominan los conceptos y procedimientos relacionados con el cálculo numérico.

b- Alto: Si los estudiantes ejecutan todos los procedimientos.

Medio: Si los estudiantes ejecutan alguno de los procedimientos.

Bajo: Si los estudiantes no ejecutan los procedimientos.

c- Alto: Creación de varias vías de solución por parte de los estudiantes.

Medio: Creación de una sola vía de solución por parte de los estudiantes.

Bajo: No hay creación de vías de solución por parte de los estudiantes.

2-Afectiva-motivacional

a- Alto estado de satisfacción y motivación durante la clase y realización de ejercicios.

Medio estado de satisfacción y motivación durante la clase y realización de ejercicios.

Bajo estado de satisfacción y motivación durante la clase y realización de ejercicios.

b- Alta participación durante la clase de fijación.

Módica participación durante la clase de fijación.

Baja participación activa durante la clase de fijación.

c- Alto nivel de comprensión del significado de los ejercicios para la vida social.

Medio nivel de comprensión del significado de los ejercicios para la vida social.

Bajo nivel de comprensión del significado de los ejercicios para la vida social.

Anexo 3

Resultados de la guía de observación (datos de entrada)

Objetivo: Determinar como se comporta la motivación de los estudiantes en las clases de cálculo numérico.

Estudiantes	Dimensiones					
	1			2		
	a	b	c	a	b	c
A	x	x	x	x	x	x
B				x	x	
C			x			
D				x		
E				x		
F	x	x	x		x	
G		x				
H		x				
I			x			
J			x	X		
K						
L			x	X		
M				x		
N						
O			x			

X Significa el cumplimiento de cada indicador por parte de los estudiantes.

Anexo 4

Resultados de la guía de observación (datos de salida)

Objetivo: Determinar como se comporta la motivación de los estudiantes en las clases de cálculo numérico.

Estudiantes	Dimensiones					
	1			2		
	a	b	c	a	b	c
A	x	x	x	X	x	x
B	x		x	X	x	x
C	x	x		X	x	x
D	x	x		X	x	
E	x	x	x	X	x	x
F	x	x	x	X	x	x
G		x		X	x	x
H	x	x	x	X	x	
I	x	x		X	x	x
J	x	x	x	X	x	
K	x	x		X		
L	x	x		x	x	x
M	x	x			x	x
N					x	
O					x	

X Significa el cumplimiento de cada indicador por parte de los estudiantes.

Anexo 5

RESULTADOS DE LA ENTREVISTA (DATOS DE ENTRADA)

PREGUNTAS	RESPUESTAS	RESULTADOS
1-¿Le gustan las clases de Matemática?	Si	2
	No	13
2- De los siguiente contenidos marca el que más te gusta.	a)	1
	b)	4
	c)	0
	d)	10
3-¿Te gustan las clases de Matemática que recibes?	Si	2
	No	11
	A veces.	4
4-¿Cómo las consideras?	a)	0
	b)	1
	c)	1
	d)	12
	e)	1
5- En ellas te sientes	a)	0
	b)	0
	c)	0
	d)	1
	e)	13
	f)	1
6-Te resultan agradables los ejercicios que tu profesor propone para motivarte	Siempre	0
	A veces	2
	Nunca	13
7- Consideras que son importantes para tu desenvolvimiento en la vida social los ejercicios de cálculo aritmético	si	1
	no	14

Anexo 6

RESULTADOS DE LA ENTREVISTA (DATOS DE SALIDA)

PREGUNTAS	RESPUESTAS	RESULTADOS
1-¿Le gustan las clases de Matemática?	Si	12
	No	3
2- De los siguiente contenidos marca el que más te gusta.	a)	1
	b)	13
	c)	0
	d)	1
3-¿Te gustan las clases de Matemática que recibes?	Si	12
	No	2
	A veces	1
4-¿Cómo las consideras?	a)	1
	b)	9
	c)	1
	d)	2
	e)	2
5- En ellas te sientes	a)	9
	b)	1
	c)	5
	d)	0
	e)	0
	f)	0
6-Te resultan agradables los ejercicios que tu profesor propone para motivarte	Siempre	11
	A veces	3
	Nunca	1
7-Consideras que son importantes para tu desenvolvimiento en la vida social los ejercicios de cálculo aritmético	si	10
	no	5

Anexo 7

PRUEBA PEDAGÓGICA (Entrada)

Objetivo: Determinar si los estudiantes dominan los conceptos y procedimientos relacionados con el cálculo numérico.

1- Consideren que ustedes son trabajadores de una unidad de comercio interior se han propuesto recaudar un día de haber para las MTT. De ellos, 3 tienen un salario de \$345,35 mensual; 2 de ellos, \$363,50; y uno de ellos \$490,85. ¿A cuánto asciende el aporte de este centro para las MTT, si el mes laboral es de 24 días?

2-Imagine que usted es un buzo que pertenece a un Centro de Investigación Biológico-Marino y que UD realiza inmersiones a una profundidad de 20m bajo el nivel del mar, si continúa descendiendo a 1 m/h, al cabo de 10h. ¿A qué profundidad se encontrará?

PRUEBA PEDAGÓGICA (Salida)

1- En un comedor obrero se consumen diariamente 16000 g de productos cárnicos .Si cada obrero come 40 g, ¿cuántos obreros pueden almorzar en dicho comedor en un día?, ¿cuántos kg se consumen a la semana? (Semana de 6 días).

2- Consideren que ustedes son trabajadores del Instituto de Meteorología y que están cumpliendo misión internacionalista en nuestro hermano país de Rusia. Si al dar el parte de las 12:00 M el termómetro marcó 30 °C. ¿Cuál será la temperatura registrada al dar el parte de las 8:00 PM si la misma bajó 36 °C?

Anexo 8

Guía de observación a clases

Objetivo:

➤ Determinar el cumplimiento de las dimensiones y los indicadores de la presente investigación.

1. Comprobar si los estudiantes dominan los conceptos y procedimiento relacionados con el cálculo numéricos durante la realización de los ejercicios.
2. Observar si los estudiantes crean diferente vías de solución durante la ejecución de los ejercicios.
3. Observar la participación activa durante la clase de fijación.
4. Comprobar si se logra el estado de satisfacción en los estudiantes.

Comprobar mediante el debate la comprensión por parte de los estudiantes del significado de los ejercicios para la vida social.