

**INSTITUTO SUPERIOR PEDAGÓGICO**  
**Capitán: Silverio Blanco Núñez**  
Sancti Spíritus

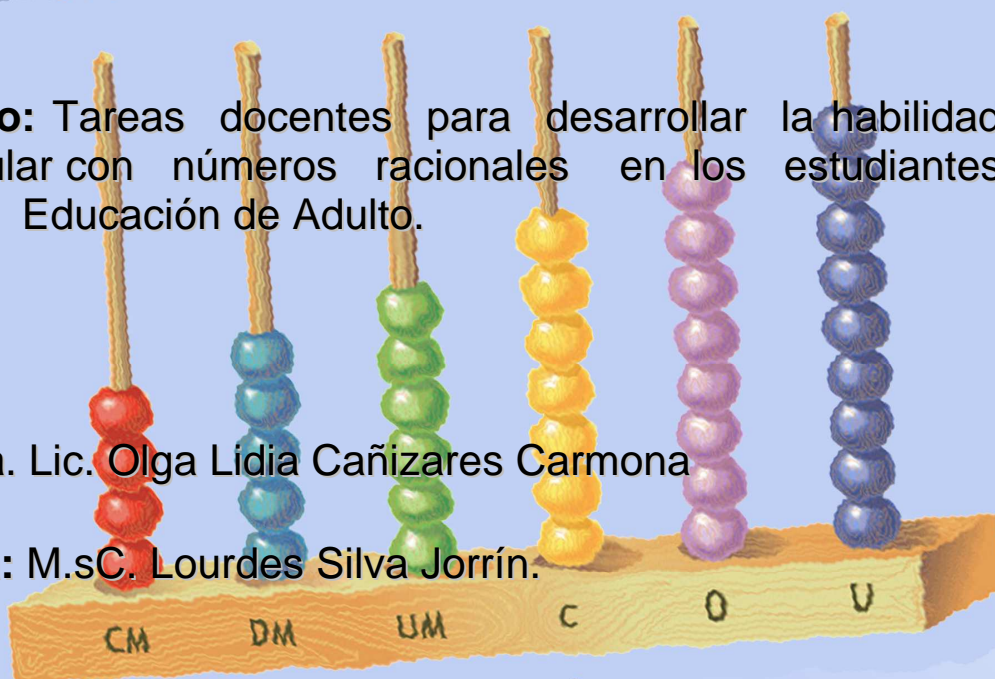
**Tesis presentada en opción al título  
académico  
“Master en Ciencias de la Educación”**

***MENCIÓN: ADULTO***

**Título:** Tareas docentes para desarrollar la habilidad calcular con números racionales en los estudiantes de la Educación de Adulto.

**Autora.** Lic. Olga Lidia Cañizares Carmona

**Tutora:** M.s.C. Lourdes Silva Jorrín.



**Curso:** 2008-2009

**SÍNTESIS**

El presente trabajo presenta una propuesta de tareas docentes dirigidas a desarrollar la habilidad calcular en la solución de operaciones combinadas con números racionales en los estudiantes de primer semestre de la Facultad Obrera Campesina “Carlos Gutiérrez Menoyo”, abarca ejercicios con las cuatro operaciones fundamentales de cálculos. Para su realización se utilizaron métodos de la investigación educativa en los niveles teóricos, empíricos y matemáticos así como instrumentos asociados a ellos. Está dividido en dos capítulos. El primero fundamenta teóricamente el proceso de Enseñanza Aprendizaje de la Matemática, la evolución del cálculo matemático desde posiciones filosóficas, sociológicas y psicológicas así como las características de la Educación de Adultos. El capítulo dos caracteriza las tareas docentes para desarrollar la habilidad calcular en la solución de operaciones combinadas con números racionales como el resultado científico que resuelve el problema a corto o mediano plazo en la práctica, se describen los resultados de la aplicación de los instrumentos y de la propuesta de solución. Los principales efectos de la ejecución de las tareas docentes resultan favorables, lo que evidencia que el trabajo constituye un material de apoyo para las clases de Matemática.

## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN. ....	1
CAPITULO I. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA SOBRE EL PROCESO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA.	
1.1 Fundamentación del Proceso de Enseñanza y Aprendizaje de la Matemática. Programa director. ....	11
1.2 Habilidades. Habilidades Matemáticas. ....	16
1.2.1 La actividad de cálculo numérico vista desde posiciones sociológicas, psicológicas y filosóficas. ....	25
1.3 El proceso de evolución histórica del cálculo numérico. ....	36
1.4 La enseñanza de adulto. Principales características. ....	38
CAPÍTULO II. TAREAS DOCENTES PARA DESARROLLAR LA HABILIDAD CALCULAR EN LA SOLUCIÓN DE OPERACIONES COMBINADAS CON NÚMEROS RACIONALES. SU INSTRUMENTACIÓN EN LA PRÁCTICA.	
2.1 Diagnóstico inicial sobre el desarrollo de la habilidad calcular en la solución de operaciones combinadas con números racionales en los estudiantes de primer semestre de la Facultad Obrera Campesina "Carlos Gutiérrez Menoyo". .....	41
2.2 Fundamentación de la propuesta de tareas docentes para el desarrollo de la habilidad calcular en la solución de operaciones combinadas con números racionales. ....	47
2.3 Propuesta de tareas docentes para desarrollar la habilidad calcular en la solución de operaciones combinadas con números racionales. ....	48
2.4 Diagnóstico final sobre el desarrollo de la habilidad calcular en la solución de operaciones combinadas con números racionales en los estudiantes de primer semestre de la Facultad Obrera Campesina "Carlos Gutiérrez Menoyo ".....	60
CONCLUSIONES.....	62
RECOMENDACIONES.....	63
BIBLIOGRAFÍA.....	64
ANEXOS	

Introducción:

La Revolución cubana con un profundo arraigo martiano, ha llevado adelante un modelo educacional inspirado en la máxima de que: "ser culto es el único

modo de ser libre" (Martí, J. 1990: 18). Ante los inmensos desafíos del mundo contemporáneo actual la formación general es necesaria para que nuestros estudiantes sean capaces de comprender la importancia de las ciencias y el papel transformador del hombre preparado integralmente, pues es la única forma de enfrentar la vida.

La escuela creada por la Revolución, además de ser una prioridad del Estado, se apartó de la enseñanza memorística, repetitiva, para asumir un modelo creativo y desarrollador. Lo anterior contribuye para con la independencia cognoscitiva de los estudiantes, con la finalidad de que lleguen a crear y desarrollar su trabajo de forma activa, y no como simples repetidores de lo que se les enseña.

La enseñanza de la Matemática contribuye al desarrollo de la personalidad de los estudiantes y se comienza a estudiar desde los primeros años de vida, conduciendo, cada vez más, hacia las operaciones del cálculo numérico; su máxima aspiración, como asignatura priorizada, es la de desarrollar una competencia comunicativa numérica, en todos los niveles de la Enseñanza.

En el caso específico de la enseñanza de Adultos, el cálculo numérico con números racionales se manifiesta con grandes dificultades en gran parte de los estudiantes, por lo que al investigar los antecedentes que tiene este contenido, se aprecia que, cuando el estudiante comienza a recibir la asignatura, aprende a resolver operaciones aritméticas en el dominio de los números naturales, lo cual resuelve sin dificultad, sin embargo, cuando se imparte el cálculo con números fraccionarios, contenido de determinado nivel de complejidad, unido a otros contenidos como el cálculo con números enteros y racionales, tienden a permanecer como problemas permanentes, convirtiéndose en situaciones de aprendizaje reiterados.

Especial atención merece la formación de hábitos y habilidades que en el orden cognitivo deben poseer los estudiantes como soporte para poder saber y saber hacer, dentro del marco de su profesión. De aquí que al plantearnos la necesidad de desarrollar la habilidad calcular para los estudiantes de primer

semestre de la Facultad Obrera Campesina "Carlos Gutiérrez Menoyo", adquiere una significación de gran amplitud ya que sin esta no sería posible entender los contenidos del propio grado, pues es una base desde este semestre para el cálculo algebraico, solución de problemas, entre otros.

Autores como Palacio, J (2003) y Hernández, F (2007, 2008) han realizado trabajos sobre el cálculo dentro de la asignatura Matemática, planteando que la misma es útil para todos, porque nos provee de recursos necesarios para enfrentar con éxito los distintos quehaceres de la vida cotidiana, pues nos enseña a contar, comparar, medir y realizar operaciones estrictamente necesarias para la convivencia social y sobre procedimientos de cálculo aritmético.

Las actividades, ejercicios diseñados por estos autores, para otras Enseñanzas, no resuelven el problema en la enseñanza de Adulto por presentar ésta sus particularidades.

De lo antes expuesto se infiere la importancia que tiene saber calcular en los diferentes dominios numéricos y los profesores se han dado a la tarea de crear ejercicios que le permitan a los estudiantes en el primer semestre de facultad aprender las reglas principales de cálculo, cuestión esta que es la base fundamental de la Matemática, pues múltiples problemas de la vida práctica se resuelven calculando.

Una de las principales conquistas de la Revolución ha sido el desarrollo de la educación, pues se pretende graduar personas que aunque adultas, tengan una cultura elevada, no para continuar estudios técnicos o universitarios, sino para que desde su puesto de trabajo sepan enfrentar la vida de la forma más preparada posible, pues una persona culta no es solo aquella que domine Historia, Español, Literatura; también debe saber de las ciencias.

La Matemática debe su actual unidad formal y variedad de contenido a un arduo y laborioso desarrollo de siglos. Junto a la Filosofía, es una de las ciencias más antiguas, surge como ciencia independiente producto de las

necesidades concretas de la sociedad humana. Despierta interés conocer la utilización que de esta ciencia hacen a diario el físico, el ingeniero, el químico, el economista, el biólogo, específicamente del cálculo numérico.

El diagnóstico de las necesidades y potencialidades de la asignatura Matemática en la unidad aritmética de la Educación de Adulto reveló que:

Los estudiantes llevan aproximadamente diez años desvinculados de los estudios y no tienen fijado estos contenidos, no recuerdan los procedimientos para calcular, especialmente en los números fraccionarios y enteros, el adulto se supera por mantener su puesto de trabajo ya que es el sustento económico de la familia y no por elevar su nivel cultural, lo cual repercute en el aprendizaje de los contenidos de la unidad, no se tiene en cuenta el carácter sistémico de las tareas, lo que limita la formación de un conocimiento integrador en el estudiante, no existen ejercicios suficientes diseñados para este tipo de estudiante en los periolibros, los ejercicios relacionados con el cálculo numérico no se orientan sistemáticamente ni guardan relación sistémica en cuanto al contenido, se conocen las insuficiencias de los estudiantes por elementos del conocimiento, pero su seguimiento de forma diferenciada es insuficiente, se superponen conocimientos dando por vencidas ciertas habilidades que aparentemente poseen los estudiantes.

El número de investigaciones sobre aprendizaje respecto al tema es insuficiente, lo que limita la presencia de indicaciones o alternativas que de forma científica argumenten las opciones o propuestas de solución para los estudiantes y profesores.

Todo lo anterior deriva una contradicción entre el diagnóstico de las necesidades del proceso de enseñanza y aprendizaje de los contenidos correspondientes a la unidad cálculo aritmético para el desarrollo de la habilidad calcular con números racionales y el estado actual encontrado.

A partir de esta situación y desde la indagación teórica se detecta el siguiente **problema científico**:

¿Cómo contribuir al desarrollo de la habilidad calcular en la solución de operaciones combinadas con números racionales, en los estudiantes de primer semestre de la Facultad Obrera Campesina "Carlos Gutiérrez Menoyo"?

**El objeto de investigación:** El Proceso de Enseñanza y Aprendizaje de la Matemática.

**El campo de acción:** El proceso de desarrollo de la habilidad calcular en la solución de operaciones combinadas con números racionales.

El **objetivo:** Validar tareas docentes que contribuyan al desarrollo de la habilidad calcular en la solución de operaciones combinadas con números racionales, en los estudiantes de primer semestre de la Facultad Obrera Campesina "Carlos Gutiérrez Menoyo".

Con el fin de dar cumplimiento al objetivo se plantearon las siguientes preguntas científicas.

1. ¿Cuáles son los fundamentos teóricos metodológicos que sustentan el desarrollo de la habilidad calcular en el Proceso de Enseñanza y Aprendizaje de la Matemática?
2. ¿Cuál es el estado actual del desarrollo de la habilidad calcular en la solución de operaciones combinadas con números racionales en los estudiantes de primer semestre de la Facultad Obrera Campesina "Carlos Gutiérrez Menoyo"?
3. ¿Qué características deben tener las tareas docentes para contribuir al desarrollo de la habilidad calcular en la solución de operaciones combinadas con números racionales en los estudiantes de primer semestre de la Facultad Obrera Campesina "Carlos Gutiérrez Menoyo"?
4. ¿Qué efectividad pudieran tener las tareas docentes para el desarrollo de la habilidad calcular en la solución de operaciones combinadas con números racionales en los estudiantes de primer semestre de la Facultad Obrera Campesina "Carlos Gutiérrez Menoyo"?

En el proceso de investigación se desarrollan las siguientes tareas científicas.

1. Determinación de los fundamentos teóricos metodológicos que sustentan el desarrollo de la habilidad calcular en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Matemática.
2. Diagnóstico sobre el estado actual del desarrollo de la habilidad calcular en la solución de operaciones combinadas con números racionales en los estudiantes de primer semestre de la Facultad Obrera Campesina "Carlos Gutiérrez Menoyo"
3. Elaboración de las tareas docentes para contribuir al desarrollo de la habilidad calcular en la solución de operaciones combinadas con números racionales en los estudiantes de primer semestre de la Facultad Obrera Campesina "Carlos Gutiérrez Menoyo"
4. Comprobación de la efectividad de las tareas docentes diseñadas para el desarrollo de la habilidad calcular en la solución de operaciones combinadas con números racionales en los estudiantes de primer semestre de la Facultad Obrera Campesina "Carlos Gutiérrez Menoyo"

Para la realización del trabajo se ponen en práctica diversos métodos de investigación, tanto del nivel teórico, empírico y matemático, que fueron seleccionados y aplicados sobre la base de las exigencias del enfoque dialéctico-materialista, que es el modelo de la escuela cubana con su principal precursor Vigostsky.

#### **Del nivel teórico:**

Fueron necesarios para el análisis de la teoría científica y la interpretación de los instrumentos aplicados.

**Histórico y Lógico:** Permitió conocer los antecedentes de la problemática abordada mediante el estudio del cálculo numérico desde sus inicios, así como las relaciones existentes entre la habilidad calcular y el cálculo numérico como sostén teórico para la elaboración de la propuesta.



El **Análisis y Síntesis**: Permitió realizar un estudio del desarrollo de la habilidad calcular para determinar las exigencias que debe reunir la propuesta de las tareas docentes que se presentan.

La **Inducción y Deducción**: Permitió arribar a conclusiones generales a partir de los hechos particulares y para la estructuración de las exigencias de la propuesta a partir de las regularidades presentes en ellas.

Del **nivel empírico**:

**Observación Científica**: Para constatar o recoger información sobre el estado de desarrollo de la habilidad calcular en la solución de operaciones combinadas con números racionales en los estudiantes, a partir de los indicadores determinados y la escala valorativa elaborada al efecto.

**Encuesta**: Permitió recoger información sobre el conocimiento teórico que tienen los estudiantes para efectuar operaciones de cálculo con números racionales, así como el orden que se sigue para desarrollar una operación combinada y su interés por efectuarla.

**Análisis de Documentos**: Con el objetivo de confrontar las orientaciones metodológicas, los programas, libros de textos y otros textos complementarios, para analizar el tratamiento que se le da al cálculo con números racionales.

**Análisis de estudio de los productos del proceso pedagógico**: Este método permitió hacer un análisis cuantitativo y cualitativo de la eficiencia de cada tarea docente y se utilizó con el objetivo de evaluar el desempeño de los estudiantes de la muestra, al efectuar cada una de ellas, encaminadas a desarrollar la habilidad calcular en la solución de operaciones combinadas con números racionales.

**Prueba Pedagógica**: Posibilitó verificar el nivel de desarrollo de la habilidad calcular en la solución de operaciones combinadas con números racionales de

los estudiantes en la etapa inicial y final de la investigación.

**Pre experimento:** A partir de una constatación inicial se elaboran tareas docentes para desarrollar la habilidad calcular en la solución de operaciones combinadas con números racionales y se hace un diagnóstico final que se confronta con los resultados iniciales. Ocurre en un ambiente natural de trabajo.

#### **Del nivel matemático y estadístico:**

Permitió el procesamiento de toda la información obtenida en los instrumentos aplicados en la investigación: promedio y porciento.

Para el estudio y diagnóstico se tomó una población conformada por 176 estudiantes de primer semestre de la Facultad Obrera Campesina “Carlos Gutiérrez Menoyo”, los cuales en general son exponentes del conjunto de características que particularizan a los estudiantes de este centro.

La **muestra** escogida para realizar esta investigación está compuesta por los estudiantes del primer semestre de la Facultad Obrera Campesina “Carlos Gutiérrez Menoyo” de la Sede Jíquima de Peláez, con una matrícula de 22 estudiantes los que representan el 12.5 % con respecto al total de la matrícula, la misma es representativa, pues presentan similares niveles de preparación desde el punto de vista cultural y muchos de sus intereses son afines, la misma fue escogida intencionalmente, ya que provienen de Secundaria Obrera Campesina a los cuales se les ofrece continuidad de estudios, además presentan dificultades para aplicar las reglas de cálculo en los diferentes dominios numéricos y no dominan el orden para resolver una operación combinada.

#### Determinación de las Variables

**Variable independiente:** Tareas docentes. (Rodolfo B. Gutiérrez Moreno 2003:61)

Se planifican de forma gradual, se comienza por el conocimiento del estudiante

de cada dominio numérico, posteriormente se elabora en el orden que aparecen estos dominios teniendo en cuenta su surgimiento por necesidades de la vida cotidiana, luego se efectúan las mismas con operaciones combinadas. Incluyen efectuar y leer resúmenes, investigar datos, así como contenidos específicos con ayuda de maestros primarios, son variadas, poseen un tratamiento individualizado, directo y estrecho con cada estudiante.

Para su elaboración se utilizaron libros de textos de las enseñanzas primaria, secundaria básica y preuniversitaria, periolibros, software educativos, así como otras bibliografías que no están al alcance de los estudiantes de facultad, ya que ellos no cuentan en su plan de estudio con la asignatura computación ni tienen una bibliografía propia de la enseñanza, además tienen un nivel de desempeño cognitivo.

**Variable dependiente:** Nivel de desarrollo de la habilidad calcular en la solución de operaciones combinadas con números racionales.

Un estudiante desarrolla la habilidad calcular en la solución de operaciones combinadas con números racionales, cuando puede operar con los conocimientos básicos y necesarios sobre el cálculo, y evalúa distintas soluciones, conoce los dominios numéricos, el orden en que se efectúan las operaciones y las reglas para calcular de forma correcta. Además sienten la disposición y se despiertan los intereses de forma motivadora para realizar los ejercicios.

A continuación se presentan las dimensiones y sus indicadores.

**Dimensión 1.** Cognitivo – procedimental.

**Indicadores:**

- 1.1 Dominios numéricos.
- 1.2 Orden en que se realizan las operaciones.
- 1.3 Reglas para calcular con números racionales.
- 1.4 Efectuar los cálculos.

## **Dimensión 2. Motivacional - afectivo.**

### **Indicadores:**

#### 2.1 Interés por la realización de las tareas docentes.

La **novedad científica** está dada porque las tareas docentes se diseñan teniendo en cuenta las características de los estudiantes de la muestra, ya que no existe un texto específico que relacione ejercicios como los que se elaboran, facilitan el desarrollo de la capacidad de estudio independiente, sus ejercicios correctamente organizados con un nivel de desempeño cognitivo, tienen un tratamiento individualizado, directo y estrecho con cada estudiante, son variadas, logran vivencias afectivas; además los estudiantes como sujetos cognoscentes activos son protagonistas de su aprendizaje.

La **significación práctica** consiste en que ofrecerá tareas docentes que están dirigidas a desarrollar la habilidad calcular en la solución de operaciones combinadas con números racionales, para ser utilizadas en las clases de cálculo numérico de primer semestre de la Facultad Obrera Campesina "Carlos Gutiérrez Menoyo". Se utilizan de forma sistemática, se orientan como trabajo independiente y pueden ser utilizadas en otros centros de Educación de Adulto.

### **Definición de términos:**

La **habilidad 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 cómputos. (Hernández, H., 1989: 68)

**Tarea docente** la célula básica del aprendizaje, componente esencial de la actividad cognoscitiva, portadora de las acciones y operaciones que propician la instrumentación del método y el uso de los medios para provocar el movimiento del contenido y alcanzar el objetivo, en un tiempo determinado. (Gutiérrez Moreno, R. 2003:61)

El trabajo se estructura en dos capítulos. En el primero se aborda el resultado de la sistematización bibliográfica relacionado con el tema objeto de estudio. Se incluye además enfoques acerca del desarrollo de la habilidad calcular en la solución de operaciones combinadas con números racionales, como un problema que afecta el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Matemática. En el segundo se expone el resultado del diagnóstico inicial efectuado a los estudiantes, se fundamenta la propuesta de las tareas docentes, se plantea la propuesta y el resultado del diagnóstico final.

## **CAPÍTULO I. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA SOBRE EL PROCESO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA.**

### **1.1 Fundamentación del Proceso de Enseñanza y Aprendizaje de la Matemática. Programa director.**

Diferentes investigaciones internacionales revelan deficiencias en el aprendizaje de la escuela básica, específicamente en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Matemática. El tercer estudio internacional de matemáticas y ciencias (TIMSS, 1996) describe serias lagunas en los conocimientos de las áreas matemáticas y ciencias, en los estudiantes de una muestra de 41 países, los puntajes en matemáticas levantaron una gran preocupación en muchas naciones del primer mundo, estando por encima de estos, países como Japón y Bulgaria, mientras que en la media o por debajo se encontraron EE.UU., España y Portugal.

Importantes conclusiones para América Latina tienen los resultados del primer estudio internacional comparativo del Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación en 1998, donde se indica el problema existente en el rendimiento de Matemática. Cuba se destaca entre los países de la región, sin embargo todavía se afrontan dificultades en este sentido

detectadas en los SECE aplicados durante el transcurso del curso escolar 2005-2006, por ejemplo en el cálculo aritmético.

El Proceso de Enseñanza y Aprendizaje: Es un proceso pedagógico escolar que posee las características esenciales de éste, pero se distingue por ser mucho más sistemático, planificado, dirigido y específico por cuanto la interrelación maestro-alumno, deviene en un accionar didáctico mucho más directo, cuyo único fin es el desarrollo integral de la personalidad de los educandos (González A. y Reinoso C., 2002: 32).

El Proceso de Enseñanza y Aprendizaje es desarrollador siempre que integre funciones instructivas, educativas y desarrolladoras, para lo cual debe centrarse en la dirección científica de la actividad de los estudiantes, teniendo en cuenta el diagnóstico del nivel de desarrollo alcanzado y sus potencialidades para lograrlo que mediante procesos de socialización y comunicación se propicia la independencia cognoscitiva y la apropiación del contenido de enseñanza, que contribuya a la formación de un pensamiento reflexivo y creativo, que permita al estudiante operar con generalizaciones teóricas y aplicar el contenido a la práctica social, que conlleve a la valoración personal y social de lo que se estudia, así como el desarrollo de estrategias que permitan regular los modos de pensar y actuar.

Han surgido diversas concepciones del proceso de enseñanza y aprendizaje desarrollador ya que en el país se ha producido una profunda reconceptualización del vínculo entre los procesos de enseñanza, aprendizaje y desarrollo, enfatizándose en el carácter socializador, formativo y desarrollador del Proceso de Enseñanza y Aprendizaje. Estas concepciones tienen un referente teórico-metodológico común en la Escuela Histórica Cultural; sus posiciones generales respecto a las relaciones entre la enseñanza, el aprendizaje y el desarrollo son afines y responden a expectativas sociales y necesidades educativas comunes.

En el Proceso de Enseñanza y Aprendizaje de la Matemática la actividad del

estudiante comprende: la elaboración de conceptos, teoremas y sus demostraciones, procedimientos y la resolución de ejercicios que constituyen el objeto del sistema de conocimientos y habilidades del contenido de la asignatura en la escuela.

Las primeras nociones de Matemática que adquiere un niño provienen de la Aritmética y la Geometría. La aritmética es la parte de la Matemática que estudia los números, sus propiedades (teoría de los números) y fundamentalmente las formas básicas de cálculo, suma, resta, multiplicación, división, potenciación, radicación y logaritmos... (Diccionario Enciclopédico Grijalbo, 1998: 156)

En Cuba, en primer grado los estudiantes deben conocer los números naturales hasta el 100 y tener habilidades para adicionar y sustraer, leer, escribir, ordenar, comparar, así como multiplicar con un factor 10.

En segundo grado deben desarrollar habilidades en la adición y sustracción y resolver ejercicios básicos de multiplicación y división, aplicándolos a situaciones problemáticas derivadas de la vida cotidiana (MINED. 2001: 3-4)

En tercer grado desarrollar habilidades en la adición, sustracción, multiplicación y división aplicándolas en ejercicios con textos derivados de la vida cotidiana con números naturales hasta 10 000. Además ya los cálculos dejan de ser orales para convertirse en escritos y semiescritos.

En cuarto grado dominar los números naturales hasta 1 000 000 y calcular con seguridad las cuatro operaciones aplicando procedimientos escritos en el orden operacional. Además formular y resolver problemas aritméticos sencillos y redondear a múltiplo de 10, 100, 1000, hasta 10 000 (MINED, 2001: 7-8)

Al comenzar el segundo ciclo con quinto grado se debe desarrollar formas lógicas del pensamiento... comprender que la Matemática refleja la realidad objetiva y está muy relacionada con la vida social. Calcular con seguridad y rapidez con números naturales. Además de iniciar el desarrollo de habilidades

de cálculo con fracciones, en especial cuando están representadas en notación decimal (MINED, 2001: 8)

En sexto grado se continúa con el desarrollo de formas lógicas del pensamiento, se calcula con números naturales y fraccionarios, incluyendo las operaciones combinadas y en cualquier forma de representación, así como las reglas de redondeo, resolver problemas aritméticos y de cálculo porcentual utilizando situaciones de la vida social y práctica (MINED, 2001: 8)

En la revisión de los programas y orientaciones metodológicas de la enseñanza de la Matemática en la escuela primaria cubana, realizada por la autora se comprueba que en éstos se orienta la formación y desarrollo de la habilidad calcular con números naturales y fraccionarios.

Cuando el estudiante comienza la secundaria básica producto a transformaciones que han tenido los programas, en séptimo grado continúa con una sistematización sobre el cálculo numérico impartido en la primaria con un poco más de profundización a la hora de calcular con números de varias cifras y desarrollando habilidades en el cálculo combinado con números naturales y fraccionarios.

En octavo grado después de tener el repaso anterior, contenido que constituye la base para el tratamiento con números racionales, el cual se construye con ejemplos de la vida práctica en los que aparecen magnitudes consideradas en sentidos contrarios, introduciéndose así los números negativos; se llega al concepto de “números opuestos” y se concluye que el conjunto formado por los números fraccionarios y sus opuestos constituye el dominio de los números racionales.

Al introducirse los números racionales, se identificaron inmediatamente los números racionales no negativos con los números fraccionarios y no se utilizará el signo “+” para los números positivos, con lo cual se simplifica la notación. Los algoritmos para las cuatro operaciones fundamentales se han



simplificado, de modo que los estudiantes se apropien rápidamente de éstos y desarrollen habilidades en el cálculo.

Tanto en octavo como en noveno grados se incluye una amplia y variada ejercitación, prestándole particular interés a ejercicios donde se combinen las cuatro operaciones fundamentales en los cuales es preciso tener en cuenta el orden en que deben realizarse las operaciones. (Orientaciones metodológicas, octavo grado: 1989: 12-13).

En el análisis de documentos de la escuela secundaria básica cubana que realiza la autora, se comprueba que en los mismos se orienta la formación y desarrollo de la habilidad calcular con números racionales en la enseñanza matemática.

Entre los objetivos del programa director de Matemática se encuentran los siguientes: reconocer las potencialidades que tiene la Matemática para resolver problemas de otras asignaturas y de la vida práctica, leer, escribir, comparar y ordenar números racionales, interpretar su significado y saber ubicarlos en la recta numérica, calcular con seguridad y rapidez, saber emplear las reglas de cálculo aproximado y estudiar la factibilidad de las respuestas atendiendo a los enunciados de los ejercicios.

El programa director de la Matemática al referirse a las transformaciones en el enfoque metodológico general de la asignatura, plantea la incorporación de habilidades matemáticas que amplíen los procedimientos lógicos para el planteamiento y solución de problemas prácticos. El tratamiento de los contenidos logrando su sistematización dentro de cada unidad y a lo largo del nivel y la integración de las diferentes áreas matemáticas (Aritmética, Álgebra y Geometría).

Uno de los objetivos generales de la asignatura es adoptar decisiones responsables en la vida personal, familiar y social aplicando procesos de razonamientos inductivos y deductivos y por analogía que le permitan arribar a

conclusiones y argumentaciones sobre la base de emplear con seguridad, estimaciones y cálculos exactos, entre otros.

De lo expresado anteriormente se infiere que la habilidad calcular forma parte del contenido de la enseñanza de la Matemática en todos los niveles. El programa de Matemática en la enseñanza de adulto y específicamente de facultad, primer semestre Unidad #1: "Aritmética, Trabajo con variables y Problemas", consta de los siguientes contenidos referidos a la Aritmética.

1. Teoría de conjunto (2 horas clases).
2. Repaso y profundización sobre los dominios numéricos (N, Z, Q+, Q, R).  
Operaciones de cálculo (8 horas clases).

La investigación aborda el segundo contenido referente a esta unidad, pero solo se trabaja cálculos en el dominio de los números racionales el cual incluye los dominios (N, Z, Q+, Q). Se efectúan tareas docentes para lograr el desarrollo de la habilidad calcular en los mismos, así como en operaciones combinadas con las cuatro operaciones fundamentales de cálculo, donde aparezcan paréntesis; pues de lo contrario el trabajo se hace muy extenso si incluimos los números reales, la potenciación y radicación que son operaciones que también se estudian en el semestre.

Objetivos del semestre referido al contenido de investigación.

1. Aplicar las operaciones de cálculo aritmético a distintas situaciones sobre la base de una comprensión más profunda de los procedimientos que se emplean.
2. Identificar las propiedades fundamentales y relaciones de los dominios numéricos y fundamentar sus limitaciones, considerando algunos aspectos teóricos relacionados con la teoría de conjuntos.
3. Resolver operaciones de cálculo combinadas con números racionales.

Este contenido se encuentra enmarcado dentro de las líneas directrices actuales: "Líneas y formas del pensamiento matemático esencial", específicamente en el contenido "Dominios numéricos", a través del cual se

desarrolla en este semestre las habilidades identificar, comparar, calcular, resolver problemas de la vida cotidiana entre otras.

De lo anterior se resume que en el tratamiento que se le da a la Aritmética en este nivel se incluye el desarrollo de la habilidad calcular con números racionales en la solución de operaciones combinadas, pero la enseñanza no cuenta con textos propios que permitan el logro de esta habilidad; para ello se necesita buscar ejercicios y otras actividades como por ejemplo: resúmenes que despierten el interés de los estudiantes, su motivación para leer y recopilar datos, resolver cálculos, con el objetivo que el aprendizaje sea desarrollador.

## **1.2 Habilidades. Habilidades Matemáticas.**

Dado al desarrollo alcanzado por la ciencia y la técnica y la gran cantidad de conocimientos acumulados por la humanidad, se hace necesario que los profesores dirijan su trabajo más a enseñar, a aprender, que a transmitir información. De esta manera el énfasis fundamental debe realizarse para propiciar que los estudiantes asimilen los modos de actuación, necesarios para adquirir de manera independiente los conocimientos que después requerirá en su quehacer profesional y en el tránsito por la vida.

Los conocimientos no pueden asimilarse al margen de las habilidades. Siempre se debe tener presente que las habilidades son “los conocimientos en acción” y se forman en el mismo proceso de la actividad (González, Soca, A. ,2002: 91).

El desarrollo de habilidades constituye uno de los objetivos fundamentales del proceso docente educativo. El término habilidad es generalmente utilizado como un sinónimo de saber hacer. Con el resultado de una repetición o de un ejercicio, de un proceso de enseñanza dirigido, el hombre no solamente se apropia de un sistema de métodos y procedimientos sino que también comienza a dominar paulatinamente acciones, aprende a realizarlas de forma cada vez más perfecta y racional, apoyándose en medios que ya posee (conocimientos y hábitos ya formados). Las habilidades constituyen el dominio de operaciones psíquicas y prácticas que permiten una regulación racional de

la actividad.

Para que se produzca una plena efectividad del proceso de formación y desarrollo de habilidades, la sistematización debe llevar implícita no solo una repetición de acciones, sino el perfeccionamiento de las mismas. (González Maura, V., 2004: 116-123).

Es preciso que el profesor esté consciente de la importancia que tiene garantizar la formación adecuada y consciente de una habilidad antes de comenzar su ejercitación. Pues según Rubenstein se entiende por habilidades, componentes automatizados de la actividad consciente del hombre, que son elaborados en el proceso de su realización. Citado por Jungk, Werner, (1982: 17).

Klingberg (1978: 25) expone que las habilidades son los componentes automatizados de la actividad del hombre surgiendo mediante la práctica y el hábito, que deben manifestarse en las acciones complejas.

Petrovsky, A. V., (1978:32) planteó que las habilidades se expresan en la utilización de los conocimientos que se poseen y de los hábitos para la elección y realización de los procedimientos de la actividad en correspondencia con el fin que se proponen.

Además según él formar una habilidad consiste en lograr el dominio de un sistema de operaciones encaminado a la elaboración de información obtenida del objeto y contenida en los conocimientos. (López López, M., 1990: 10).

Savin, N., (1979: 81) define este concepto como la capacidad del hombre para realizar cualquier operación (la actividad) sobre la base de la experiencia que se ha recibido.

Danilov y Skatkin., (1981: 104) en su didáctica de la Escuela Media expresó que es la capacidad adquirida por el hombre de utilizar creadoramente sus

conocimientos tanto durante el proceso de la actividad teórica como práctica.

Brito Fernández, H., (1987: 120) señala que las habilidades constituyen el dominio de acciones psíquicas y prácticas que permiten una regulación racional de la actividad, con ayuda de los conocimientos y hábitos que el sujeto posee.

De la forma en que se organiza el proceso de formación y desarrollo de las habilidades depende de la calidad de las tareas que se elaboren dicha organización según el enfoque histórico - cultural de Vigostsky.

Desarrollo de la habilidad: Una vez adquiridos los modos de acción se inicia el proceso de ejercitación, es decir, de uso de la habilidad recién formada en la cantidad necesaria y con una frecuencia adecuada, de modo que vaya haciéndose cada vez más fácil de reproducir o usar, y se eliminen los errores... son indicadores de un buen desarrollo la rapidez y corrección con que la acción se ejecute (López, M., 1990: 60).

El desarrollo de una habilidad depende de la dificultad de la acción que debe automatizarse, así como del tiempo disponible para su formación. (González Maura, V. et. al. 2004: 8) plantean los siguientes requisitos para la formación y desarrollo de las habilidades:

1. Planificar el proceso de forma que ocurra una sistematización y la consecuente consolidación de las acciones.
2. Garantizar el carácter plenamente activo, consciente de este proceso de aprendizaje.
3. Llevar a cabo el proceso de forma gradual programado.

Dentro de la Matemática tenemos el desarrollo de varias habilidades fundamentales. Según el sistema básico de habilidades elaborado por (Hernández Hernández, H., 1989: 68) está conformado por interpretar, identificar, calcular, definir, graficar, argumentar y demostrar. 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 cómputos.

La habilidad calcular constituye una de las habilidades básicas esenciales en la educación de adultos. Ella se comienza a trabajar en la Unidad #1 "Aritmética, Trabajo con variables y Problemas", como hemos indicado anteriormente. A la formación de esta habilidad no se contribuye tan solo en este tema, sino que también este proceso de formación se continúa durante el desarrollo de los procesos docentes correspondientes a otras disciplinas, pero es en este tema donde se enmarcan importantes pasos de la formación de la habilidad.

Las dificultades que presente el estudiante en la asimilación de las acciones y operaciones en el proceso de apropiación de esta habilidad podrían reflejarse negativamente en la formación de otras habilidades como por ejemplo: resolver cálculos algebraicos y problemas, las que requieren del cálculo numérico para lograr una correcta interpretación ante la situación planteada.

Se pone de manifiesto las siguientes acciones y operaciones:

- Identificar los objetos de cálculos.
- Caracterización de los objetos de cálculos.
- Determinar la operación u operaciones que se establecen entre los objetos de cálculos.
- Caracterizar las operaciones que se establecen entre los objetos.
- Determinación de los nexos que se establecen entre las operaciones.
- Establecer el algoritmo que representa a la operación u operaciones.
- Comprobar la resultabilidad del algoritmo.

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

El Objetivo de cada eslabón del proceso de enseñanza y aprendizaje de la

Matemática deberá reflejar en su núcleo la habilidad matemática, como exigencia para que satisfaga así su función rectora al indicar al profesor y especialmente al estudiante hacia donde se dirige la actividad de aprendizaje.

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

Las habilidades matemáticas son componentes automatizados que surgen durante la ejecución de las acciones con un carácter preferentemente matemático y que posteriormente pueden ser empleados en acciones análogas.

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

Al estudiar la actividad matemática en su carácter especial, ella se materializa cuando el individuo es capaz de interpretar y resolver situaciones que requieren de los medios que ofrece la Ciencia Matemática. Este tipo de actividad va más allá de la conformación de conocimiento, del establecimiento de un orden entre ellos, si no se dispone de las vías para su utilización en situaciones diversas y solamente cuando los conocimientos pueden utilizarse en función de un objeto se convierte en los instrumentos de la actividad correspondiente.

A partir del análisis que se realiza acerca del concepto de habilidad y sus principales tendencias, del papel de la resolución de ejercicios de cálculo en el aprendizaje de la Matemática y lo que caracteriza la actividad matemática del estudiante asumimos el siguiente concepto:

La habilidad matemática es la construcción, por el alumno, del modo de actuar inherente a una determinada actividad matemática, que le permite buscar o utilizar conceptos, propiedades, relaciones, procedimientos matemáticos, utilizar estrategias de trabajo, realizar razonamientos, juicios que son necesarios para resolver un ejercicio. (Ferrer Vicente, M., 1995: 8)

Este concepto evidencia, que no es suficiente pensar en la preparación del estudiante, por ejemplo, para multiplicar números racionales, también atiende a sus posibilidades para explicar el modo de actuar, proyectar el método o procedimiento a emplear, estimar las características del resultado que le permita comparar el objetivo con lo logrado, poder escribirlo en el lenguaje apropiado, en las diferentes formas de representación.

El desarrollo de las habilidades matemáticas está en estrecha relación recíproca con el desarrollo de las capacidades matemáticas y con la adquisición de los conocimientos matemáticos. Por otra parte, el grado y la extensión del desarrollo de sus habilidades y capacidades matemáticas influye grandemente en la asimilación de nuevos conocimientos y en la profundización de las nociones matemáticas.

El desarrollo de las habilidades en el cálculo se basa en los conocimientos de los estudiantes sobre la operación que se debe realizar y sus leyes. Por ejemplo: No puede entender el procedimiento escrito de la sustracción si no ha comprendido la relación entre adición y sustracción, además necesita de otros conocimientos, de nociones que relacionan la diferencia, minuendo y sustraendo.

Ante los ejercicios de cálculo los estudiantes deben practicar hasta que dominen los procedimientos de solución. Es muy importante que durante la ejercitación se ayuden mutuamente, que aumenten la actividad de estudio independiente si se garantiza que tengan las condiciones previas para la realización de los mismos.



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

Niveles de Sistemática. Habilidades matemáticas.

General ----- Habilidad para resolver cálculos matemáticos.

Particular ----- Habilidades matemáticas básicas.

Singular ----- Habilidades matemáticas elementales.

Habilidad para resolver cálculos matemáticos: Expresa un objetivo central de la escuela cubana de preparar al hombre para la vida, educarlo para servir a la humanidad participando desde la misma escuela en la construcción de la sociedad.

Habilidades matemáticas básicas: Son las construcciones que hace el alumno de métodos de solución o análisis de un cálculo matemático, constituye objetivos parciales y en ellos se pueden concretar métodos de solución para uno o varios ejercicios. (Ferrer Vicente, M., 1995: 8)

Las habilidades matemáticas elementales: Son las construcciones de procedimientos específicos, derivados directamente del modo de operar con los conceptos, teoremas o procedimientos que al establecer las conexiones entre ellos conforman métodos de solución, constituyen la base de las habilidades matemáticas básicas. (Ferrer Vicente, M., 1995: 8)

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

## Estructura sistémica de las habilidades matemáticas.

En la formación y desarrollo de habilidades matemáticas, como proceso orientado a la asimilación del modo de actuación inherente a una actividad específica, se manifiesta la orientación ideológica y filosófica según la interpretación de las categorías y diferentes formas en que transcurren el proceso, los principales cambios que den indicios de nuevas cualidades, de un nuevo estado en el desarrollo del estudiante sujeto de aprendizaje.

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

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

El enfoque de sistema del proceso de formación y desarrollo de habilidades matemáticas orienta su estudio de forma integral, al revelar las diversas relaciones, propiedades, componentes y cualidades que se manifiestan en el proceso de desarrollo, los estados o niveles por los que transita este proceso y que se materializan en la actuación del estudiante.

Las posibilidades de este enfoque están esencialmente, en la idea de que los conocimientos y las habilidades básicas y elementales sean instrumentos y no elementos aislados, sean de un sistema y su sistematización determine

estrategias de trabajo, modos de actuación generalizados, que es el objetivo a lograr por la disciplina Matemática en la escuela media.

El sistema de hábitos y habilidades no puede existir sin el sistema de conocimientos, estos constituyen la base para su promoción y desarrollo, en tanto que dominar una habilidad es dominar de manera consciente y exitosa una actividad en estrecha relación con los hábitos que también garantizan el dominio de la acción, pero de forma más automática.

Apuntemos que en el caso particular de las operaciones de cálculo que se abordan en el primer semestre de la facultad, no constituyen procesos nuevos para el estudiante, estos ya fueron tratados en la enseñanza media. Sin embargo los resultados de tales procesos en el orden cognitivo no son nada favorables. Ello nos alerta de que existen acciones no automatizadas en los estudiantes, lo que requieren de un esmerado análisis por parte de nuestros docentes.

La razón antes expuestas nos permite fundamentar la existencia de considerar en la enseñanza de la Matemática, un sistema de tareas docentes con ejercicios para este tipo de estudiantes, ello nos permitirá reparar consecuentemente aquellas insuficiencias que en el orden del conocimiento, no han sido posible formar en los estudiantes y que a su vez constituyen habilidades básicas para el semestre y su desempeño en la vida.

Etapas del proceso de formación y desarrollo del sistema de habilidades matemáticas.

Se observan tres etapas que responden a los eslabones didácticos del proceso docente educativo y toman en cuenta las relaciones entre el desarrollo, la educación y la enseñanza y el concepto de zona de desarrollo próximo (ZDP) de L. S. Vigotsky, las tendencias de la enseñanza a través de problemas que tienen sus principales representantes en el paradigma constructivistas, que permiten describir la estructura del proceso de enseñanza y aprendizaje sobre la base del papel de la resolución de operaciones de cálculo.

1. Etapa de orientación del sistema de habilidades matemáticas.
2. Etapa de ejecución del sistema de habilidades matemáticas.
3. Etapa de perfeccionamiento de la ejecución del sistema de habilidades matemáticas.

En estas etapas se refleja la unidad de las dos funciones atribuidas al cálculo en el proceso de aprendizaje: medio y fundamento del aprendizaje y medio para la fijación del saber y poder matemático, o sea objetivo del aprendizaje.

La ayuda pedagógica del profesor:

Algunos tipos de ayuda pedagógica que se recomiendan son:

1. Caracterizar las condiciones previas de los estudiantes para resolver cálculos, la solidez de sus conocimientos y nivel de independencia en su actuación, como criterio para dirigir el proceso de enseñanza y aprendizaje.
2. Motivar a los estudiantes para participar activamente en el análisis y solución de los ejercicios.
3. Atender de forma diferenciada a los estudiantes en el aprendizaje.
4. Proponer tareas docentes que faciliten la fijación de cada modo de actuar, atendiendo a la sistematización que propicia la resolución de ejercicios de cálculo numérico.
5. Utilizar la ejemplificación para brindar puntos de referencias para la actuación del estudiante, en los casos que se requiera.

De lo planteado la autora infiere que: Cuanto más los estudiantes realicen tareas docentes y sepan cómo hacerlas, el resultado del aprendizaje será más sólido, lo esencial permanecerá en la memoria del estudiante y le servirá de base para la adquisición de nuevos conocimientos y habilidades.

La actividad matemática del tema que se investiga es el cálculo numérico con números racionales, donde el estudiante utiliza los conocimientos que posee al respecto: los dominios numéricos, el orden para resolver operaciones, las reglas para calcular; realiza razonamientos necesarios para el logro de la

habilidad calcular en este dominio, ya que cuando se interactúa con los diferentes conceptos de habilidades que dan los autores más conocidos, permite apreciar que la misma está relacionada con la idea de saber hacer. Uno de los objetivos más importantes de la enseñanza de la Matemática consiste, en desarrollar en el estudiante capacidades para aplicar sus conocimientos matemáticos y sus habilidades en la solución de ejercicios.

Una de las actividades que en el contexto educativo se encuentran inmersos los estudiantes y profesores, es precisamente la realización de tareas docentes como actividad fundamental a desarrollar en el proceso de enseñanza y aprendizaje de nuestros centros educacionales, las que fluctúan a partir de la comunicación como forma de la interrelación humana.

La formación y desarrollo del sistema de habilidades matemáticas es un proceso planificado y dirigido por el profesor, cuyo resultado se aprecia en los comportamientos del estudiante ante situaciones que exigen la utilización de habilidades formadas y desarrolladas en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

José de la Luz y Caballero dijo... ¡Cuántas veces veo con indecible dolor un alumno que el orden vicioso de sus estudios, obliga a estudiar literatura sin saber gramática, matemáticas sin aritméticas, filosofía en fin, sin haber aprendido a pensar y meditar por sí solo! (Dra: Turner, M., 1990: 9).

El anterior planteamiento indica que primeramente el estudiante debe aprender a pensar y meditar por sí solo antes de estudiar cualquier materia, por ejemplo, no puede saber Matemática si no sabe efectuar cálculos numéricos, ya que son la base de esta asignatura.

### **1.2.1 La actividad de cálculo numérico vista desde posiciones sociológicas, psicológicas y filosóficas.**

En las definiciones anteriores las habilidades se conciben como formas perfeccionadas en la realización de un conjunto de tareas, de ahí que su

desarrollo este vinculado a la actividad, lo que es consecuente con la concepción de actividad, tanto desde el punto de vista sociológico, psicológico y filosófico.

Es necesario que el individuo sepa calcular en los diferentes dominios numéricos para poder vivir en sociedad y enfrentar múltiples problemas de su vida cotidiana, pues la educación y la sociedad están estrechamente relacionadas; no se concibe una sociedad sin educación, se pretende que cada día se desarrolle más integralmente la educación, desde todos los puntos de vista, que el individuo sepa de Historia, Literatura y especialmente de Matemática y dentro de esta última que calcule sin dificultad.

Es por ello que en la educación de adultos así como en las restantes, está normado el cálculo numérico en los diferentes dominios, para resolver operaciones combinadas que es tan necesario no sólo desde la esfera de la educación, sino desde toda la sociedad.

El objetivo de lograr una cultura general integral consolida el principio de carácter ideológico de igualdad de posibilidades de acceso y el carácter científico de la educación que en la actualidad cobra nuevas dimensiones en el marco de la batalla de ideas, lo cual ha sido reiterado por el compañero Fidel en varias ocasiones, recalcando el papel trascendental que corresponde a la escuela cubana y a los educadores en lograr una sociedad diferente, más justa, lo que evidentemente implica una nueva revolución en la educación.

"...nuestro país va a dar un salto gigantesco en el terreno educacional y cultural..." Fidel (28.9.2000). Pues con las nuevas transformaciones, la educación se va a desarrollar paulatinamente lo que conlleva a elevar la cultura general del país.

Las ideas de Vigostsky acerca de la educación son sumamente interesantes y ofrecen una base original y sólida, erigida desde una concepción filosófica marxista, dialéctica y materialista por naturaleza.

En el caso particular de la Matemática el proceso de enseñanza y aprendizaje en la educación de adultos, ha estado matizado por las insuficiencias que se constatan en el Capítulo II. ¿Pueden estas condiciones favorecer la formación del individuo con determinados conocimientos, hábitos y habilidades para enfrentar el mundo?. Una proyección de esta índole se asume desde la enseñanza de la Matemática, a partir del cumplimiento de los principios psicopedagógicos abordados por (MSc. García Troche, M. 2000: 68)

- Determinación de la actividad como promotora de los principios psíquicos superiores, definidos por Vigostsky como la percepción voluntaria, la atención voluntaria, la memoria voluntaria, el pensamiento lógico y el lenguaje articulado, con la certeza de que en el pensamiento lógico intervienen las necesidades de los estudiantes, sus habilidades y capacidades y sus formas sociales de conductas, las cuales son favorecidas por la actividad.
- Conocimientos de las diferencias individuales en el sentido de su condicionamiento por las características del sistema nervioso de cada sujeto actuante y sobre todo, por la experiencia individual. Esto supone una permanente reestructuración de los procesos psíquicos en función de las nuevas experiencias, que no se reflejan, modelan ni yuxtaponen mecánicamente a los elementos ya formados, sino se integran y se refuerzan dando origen a modificaciones estructurales del conocimiento y la personalidad.

Así a medida que asimila estas funciones es capaz de dirigir sus propios conceptos psíquicos en una forma cada vez más consciente e independiente.

- El profesor de Matemática deberá apoyarse en los procesos ya formados para contribuir a su maduración, guiándolos hacia la llamada Zona de Desarrollo Próximo, entendida esta como... la distancia que existe entre el nivel real del desarrollo, determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema, y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la solución de un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración de un compañero capaz.

- Tener en cuenta que la fuerza motriz del desarrollo cognitivo de los estudiantes es la contradicción que surge entre los problemas que plantea el profesor y las posibilidades que él dispone para resolverlos. Esto integra ciertas condiciones en el caso del cálculo numérico, que al decir del (MSc. Hernández Carrera, D. 1999: 23), estas deben caracterizarse por:
  1. Plantear bien la tarea de cálculo derivadas de las necesidades de los estudiantes, tanto en el orden como en complejidad y que logran estimular la lógica del proceso de cálculo tanto mental como escrito.
  2. Tener en cuenta las posibilidades de realización de las tareas docentes en dependencia del establecimiento entre el nivel real de desarrollo del estudiante y la determinación de los procesos no maduros todavía, pero que se encuentran en período de maduración.
  3. Despertar motivaciones e intereses cognitivos para desarrollar el proceso de cálculo de manera consciente.
  4. Estimular el pensamiento de los estudiantes, poniendo en tensión sus fuerzas intelectuales, intereses y atención, posibilitando algoritmos para operar con pensamiento y orientar motivaciones y conductas.
  5. Estructuración adecuada de los conocimientos, con logicidad y de forma sistémica, pero sin sobrecargas. No pretender en el caso del cálculo numérico, resolver operaciones complejas, si no dominan las elementales.
  6. Estructuración adecuada de los objetivos, contenidos, métodos y medios, con el fin de que los estudiantes lleguen a dominar el sistema de conocimientos propios de la actividad de cálculo, así como lograr el desarrollo de habilidades y capacidades que le permiten enfrentarse a nuevas situaciones.

El profesor debe tener en cuenta al diagnosticar, el nivel de desarrollo psíquico del estudiante, no solamente los conocimientos, habilidades y hábitos que posee, sino también lo referido a las estructuras y funcionamientos psíquicos que le ayudarán a interactuar adecuadamente con su medio, es decir si el estudiante ha asimilado aquello que necesita para el aprendizaje de los nuevos conocimientos, o si no lo ha interiorizado.



Conceptos, habilidades, son términos lógicos y didácticos pero el proceso de formación y desarrollo de los mismos, su naturaleza y funcionamiento, se explican desde la psicología y la pedagogía pues son fenómenos psicológicos. Por tal motivo, somos de la convicción que consciente o inconscientemente, científica o empíricamente, sistémica o fragmentadamente, a la base de todo modelo didáctico concebido para formar y desarrollar habilidades en los estudiantes, subyace un enfoque o concepción psicológica determinada, una mezcla de ellas, la integración sistémica de ellas.

Vigostsky destaca la importancia del aprendizaje de los contenidos, enfatizando en aquellos conocimientos y habilidades específicos socialmente exigidos, además de la internalización de estructuras y funciones psicológicas. Enfatizó más en el aprendizaje de los productos ya elaborados por la cultura social, que en el aprendizaje de actividades creativas o productivas del sujeto, esto no significa que el estudiante sea reproductivo, sino que el proceso de reconstrucción personal no fue suficientemente estudiado ni trabajado por él ni sus seguidores soviéticos.

El aprendizaje se produce cuando el estudiante interactúa con los objetos y fenómenos del mundo, con apoyo de instrumentos, especialmente del lenguaje, guiados por el maestro, quien proyecta su desarrollo a partir de un diagnóstico.

En la actualidad las ideas de Vigostsky tienen extraordinaria vigencia, no solo constituyen la base teórico – metodológico de la concepción materialista dialéctica del aprendizaje, sino que ha sido redescubierto por teóricos de otros enfoques, que asumen muchos de sus postulados.

Desde el punto de vista filosófico se analiza por qué la Filosofía Marxista Leninista es el sustento de la obra pedagógica cubana, lo más adecuado es considerar sus funciones y principios y cómo ellos se proyectan en el trabajo cotidiano de los educadores, tanto en el plano teórico como práctico, sus funciones son ideológicas, concepción del mundo, gnoseológica, axiológica, metodológica, heurística.

El conocimiento se define como un proceso complejo y contradictorio, es reflejo, porque es una producción ideal, una imagen más o menos adecuada del objeto, no es pasivo, sino activo y creador, tiene carácter procesal, está en constante movimiento y desarrollo, o sea, que él transita de la contemplación viva al pensamiento abstracto y de él a la práctica.

La práctica es la teoría del conocimiento Marxista Leninista, sirve de base al conocimiento, hilo conductor del proceso del conocimiento, fin del proceso del conocimiento y criterio de la veracidad del conocimiento.

La actividad es fuente y desarrollo del hombre y en consecuencia, de la cultura. Debido a ello, es que penetra en todas las esferas del conocimiento humano, incluyendo el proceso pedagógico, en cuanto a que: es un proceso en el que intervienen sujetos: el maestro, el estudiante y el grupo; de ahí que la función axiológica de la filosofía se exprese a través de las necesidades e intereses del sujeto.

La relación sujeto-objeto busca no sólo el conocimiento del objeto sino que este acercamiento se produce para dar respuesta a una necesidad e interés del sujeto cognoscente. Es en este sentido que en el contenido de enseñanza y aprendizaje y en la actividad que se realiza por los profesores y estudiantes para su apropiación, que lo valorativo constituye uno de los componentes esenciales, movilizador y resultado del proceso de aprendizaje. Lo valorativo en el proceso de enseñanza y aprendizaje se expresa en correspondencia con la naturaleza filosófica específica del valor. Este se expresa en el significado que el que aprende le otorga al contenido de su aprendizaje.

Una síntesis voluntaria del enfoque histórico – cultural conduce a afirmar que los postulados de Vigostsky constituyen la base conceptual y metodológica de este trabajo, no solo por su teoría marxista, materialista – dialéctica, para comprender al mundo, al hombre y al proceso de su desarrollo en su interacción con la realidad socio histórico en la que está inmerso, sino por lo pertinente, profundo y vigente que resultan sus concepciones acerca del aprendizaje como proceso de apropiación de la experiencia histórico social

concretizada en los objetos y fenómenos del mundo humano.

### **1.3 El proceso de evolución histórica del cálculo numérico.**

El cálculo numérico tiene sus orígenes desde la antigüedad, cuando griegos y romanos no adquirieron una adecuada manera de representar los números, lo que les impidió hacer mayores progresos en el cálculo matemático. Los hindú, en cambio habían desarrollado un práctico sistema de notación numeral, al descubrir el cero y el valor posicional de las cifras. Los árabes dieron a conocer el sistema en Europa a partir del siglo VIII (DC), por eso nuestras cifras se llaman indo arábicas.

Los romanos también contribuyeron a las Matemáticas a través de su numeración que ha sido fijada en los libros para denotar siglos, inscripciones históricas, etc. La primera operación aritmética que se conoció fue la suma. Para resolver esta operación siempre se recurría a elementos concretos, puesto que no se había llegado a un grado suficiente de abstracción matemática. En América los Incas, que alcanzaron un elevado nivel cultural practicaban la suma haciendo nudos en unas cuerdas de vivos colores que iban juntando hasta formar el llamado quipo.

El signo más antiguo para indicar la resta lo encontramos en el famoso papiro de Rhind (  $\Lambda$  ). Los signos actuales de suma y resta se deben a que los mercaderes antiguos, iban haciendo unas marcas en los bultos de mercancías. Cuando pesaban los sacos les ponían un signo ( + ) o un signo ( - ), según tuvieran mayor o menor cantidad de la estipulada.

Las operaciones de multiplicar resultaban muy complejas para los antiguos. Los griegos se auxiliaban de la tabla Pitagórica, que ya conocían antes de nacer Pitágoras. Los babilonios empleaban tablas de cuadrados. Entre los romanos, la operación era lenta y trabajosa.

Babilonios e hindúes fueron los primeros en conocer la división. Los métodos actuales para resolverlos se derivan de los hindúes, que disponían en una

En una mesa de arena los elementos de la operación: dividendo, divisor, cociente y residuo. Estos conocimientos fueron transmitidos a Europa por los árabes. Leonardo de Pisa los expuso en 1202. Oughtred, en 1674, propuso el signo ( : ) para indicar división, siendo esta la más compleja de las operaciones elementales de la Aritmética. El empleo de la raya horizontal entre los números para indicar la división se debe a Leonardo de Pisa (Fibonacci, hijo de Bonacci) que la tomó de los textos árabes.

En el siglo IV (A.C) Euclides (griego) logró reunir los principales conocimientos matemáticos de su época. Todo lo relacionado con la aritmética lo expuso en los libros VII, VIII, IX y X de sus "Elementos". Entre algunos datos se encuentran: el método de resolución del máximo común divisor, que hoy llamamos divisiones sucesivas y un método para la resolución del mínimo común múltiplo ( m.c.m ), de dos números.

También el origen de las fracciones es muy remoto, trabajaron en ellas babilonios, griegos y data del siglo VI y VII (D.C). Un estudio más amplio y sistemático de las operaciones con fracciones: Mahavira en el siglo IX y Bháskara en el siglo XII. Dichas reglas son las mismas que se emplean actualmente.

Así de forma sucesiva cada conjunto numérico tiene sus orígenes y fueron surgiendo por necesidades prácticas. Desde que en Egipto, Mesopotamia, Babilonia, Caldea y los pueblos indios, chino y maya, mucho antes de nuestra era, comenzaron a interesarse por problemas matemáticos, estos estuvieron vinculados a problemas de agrimensura, de impuestos y astronomía.

Al principio eran solo prescripciones de cálculos numéricos en forma de recetas y manuales para el cálculo elemental, hasta que con los pitagóricos en el siglo V (a.n.e) y los griegos 400 años (a.n.e) se separa la Matemática como especialidad. En la época del Renacimiento los éxitos inesperados de los nuevos métodos llevan a un extraordinario incremento del campo de la Matemática conocida.

Se conoce que el desarrollo de la Matemática ha estado, a través del tiempo vinculado al estudio de los fenómenos del mundo que nos rodea, así como a otras ciencias como es el caso de la Física y otras ramas como la medicina.

Hoy en día los métodos matemáticos han penetrado de manera tal en la actividad del hombre, que no existe actividad que se realice de forma eficiente sin sus métodos. La Biología, Psicología, Economía, Química, utilizan los métodos matemáticos y en especial el cálculo numérico para el análisis de los fenómenos específicos que constituyen su objeto en el mundo.

En el caso de Cuba se comienza el estudio de la Matemática en la época prerrevolucionaria y como ciencia independiente luego del triunfo revolucionario. Después de 50 años esta especialidad presenta un perfil que en Latinoamérica puede considerarse de vanguardia, pues sus planes de estudios poseen un nivel acorde con las exigencias internacionales.

#### **1.4 La Enseñanza de Adulto. Principales características.**

La función principal de la Educación de Adulto es asegurar la educación permanente de los trabajadores, campesinos, amas de casas y adultos subescolarizados.

La educación de adultos está estructurada en los niveles siguientes:

Educación Obrera y Campesina (E.O.C).

Secundaria Obrera y Campesina (S.O.C).

Facultad Obrera y Campesina (F.O.C).

Además se desarrollan otros cursos para ofrecer superación cultural y técnica, está la educación técnica y profesional en escuelas e instituciones politécnicas, cursos de capacitación organizados por las empresas, así como la enseñanza por encuentros y libre de Educación Superior y cursos de postgrados para profesionales.

En el caso específico de la Facultad Obrera Campesina en la cual se centra la investigación, los planes de estudios y métodos no respondían a sus

características y necesidades, pues eran los mismos que se aplicaban en la enseñanza primaria y los egresados no recibían créditos educacionales.

Con el objetivo de asegurar la educación permanente de los adultos de forma general, se estructura esta enseñanza una vez culminada la Campaña de Alfabetización. Los cursos secundarios se articularon con los de Facultad Obrera Campesina creados en 1962, las que ofrecían el nivel medio superior, lo cual permite desde aquella época elevar en la clase obrera su escolaridad y cultura general.

Los programas y libros de textos han sido diseñados de acuerdo a las características psicológicas y sociales del adulto. Se han ido renovando y actualizando para responder a las proyecciones de la revolución científica técnica de nuestros tiempos y a las exigencias sociales del país. Tal es el caso que en la actualidad en los estudios de Facultad Obrera Campesina se utilizan en la asignatura Matemática los libros de textos impresos para preuniversitarios, tabloides diseñados para el Curso de Superación Integral para Jóvenes, uno de los programas de la Revolución que mayor impacto social ha tenido en los jóvenes, la familia y la comunidad desde hace unos años.

Según la autora en el presente, los programas se elaboran para la enseñanza de adulto, lo que no ocurre con los libros de textos como se explica anteriormente y esto afecta el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Matemática, por tanto se necesita de textos que respondan a las particularidades y necesidades de sus estudiantes.

En esta labor gigantesca de más de un cuarto de siglo, sobresalen las campañas por el sexto y noveno grados en (1975 – 1980) y (1980 – 1985) respectivamente y en el presente se pretende que cada trabajador alcance el duodécimo grado.

Las nuevas proyecciones del trabajo de la educación de adultos requieren realizar un trabajo sistemático de investigación acción-participación, para

fundamentar y proyectar el desarrollo de estrategias de superación con programas formales y no formales, que armonicen las necesidades y expectativas de los adultos con las del país y permitan poner en práctica nuevas alternativas educativas en comunidades rurales y urbanas.

El abordaje de las relaciones sociedad-cultura-educación en la manifestación concreta de la educación de adultos, presupone reconocer que el modelo socioeconómico cubano propone nuevos derroteros que se distinguen del resto: la atención a jóvenes, personas adultas y adultas mayores, formación permanente, la educación como opción laboral, sobre la base de que el capital indispensable para el mantenimiento de la cultura, la salvaguarda de la independencia y las conquistas libertarias no serían posible sin la educación de todos sus hijos.

La práctica educacional cubana de adultos contribuye al desarrollo del país y a la elevación de la calidad de vida de los ciudadanos, en tanto el gobierno revolucionario ha garantizado en todos estos años, incluso durante el período especial, que se mantuvieran las ofertas educativas para este segmento de la población en sus diferentes escenarios.

En un recorrido histórico se expresa que el más grande de los cubanos José Martí hizo mucho y bueno por la educación de adultos, fue su presidente honorario e inspector – maestro, empleaba el método explicativo y el de elaboración conjunta e insistió en la incorporación de la mujer a la educación. También fueron alfabetizadores Carlos Manuel de Céspedes y el mayor Ignacio Agramonte. El ejército rebelde al igual que las tropas mambisas creó escuelas para alfabetizar a los campesinos y a los integrantes del propio ejército.

Según la autora la educación de adulto transita en Cuba por diferentes etapas, su desarrollo ha estado en correspondencia con las condiciones socioeconómicas, políticas, sociales y culturales del país. Afirma que el proyecto educativo cubano se ha nutrido de las ideas de Félix Varela, José Martí, Serafín Sánchez, Manuel Valdés Rodríguez, Raúl Ferrer, Ernesto Che Guevara entre otros.

Los fundamentos teóricos que se analizan en este capítulo evidencian:

- Ausencia de suficientes estrategias para el desarrollo de la habilidad calcular con números racionales en los estudiantes de primer semestre de la Facultad Obrera Campesina "Carlos Gutiérrez Menoyo" donde no se toman en cuenta de manera integrada las características de los adultos como grupo escolar diferenciado.
- La existencia de programas diseñados para la enseñanza de adulto.
- Carencia de libros de textos propios de la enseñanza que relacionen ejercicios dirigidos al desarrollo de la habilidad calcular en la solución de operaciones combinadas con números racionales para los estudiantes de la muestra.



## CAPÍTULO II. TAREAS DOCENTES PARA DESARROLLAR LA HABILIDAD CALCULAR EN LA SOLUCIÓN DE OPERACIONES COMBINADAS CON NÚMEROS RACIONALES. SU INSTRUMENTACIÓN EN LA PRÁCTICA.

2.1 Diagnóstico inicial sobre el desarrollo de la habilidad calcular en la solución de operaciones combinadas con números racionales en los estudiantes de primer semestre de la Facultad Obrera Campesina "Carlos Gutiérrez Menoyo".

Se efectúa un estudio exploratorio de la muestra seleccionada, donde se detecta que existen dificultades en el cálculo numérico que se comienza a estudiar desde los primeros grados, se percibe que no dominan los dominios numéricos, no recuerdan las reglas para calcular en los mismos, resuelven las operaciones sin seguir el orden correcto, por lo tanto no han desarrollado la habilidad calcular y no están preparados para recibir los contenidos específicos del grado; todo lo anterior es producto a las particularidades que tienen los estudiantes, son trabajadores a los cuales no les interesa continuar estudios, sino mantener su trabajo, son personas mayores de 30 años, en su mayoría que no tienen fijados los conocimientos previos.

Es por ello que el diagnóstico inicial que se efectúa es integral, no solo en conocimientos sino modo de pensar, tiene carácter descriptivo, orientado y transformador, porque describe el estado del problema en ese momento, se orienta hacia objetivos específicos y busca alcanzar un mayor nivel de logros de los mismos; además de contribuir a resolver problemas del aprendizaje de los estudiantes.

Se diseñó y aplicó un estudio diagnóstico sobre el desarrollo de la habilidad calcular en la solución de operaciones combinadas con números racionales en los estudiantes que integran la muestra descrita en la introducción del presente informe, también es heterogénea ya que está conformada por 12 hembras y 10 varones, sus edades oscilan entre 17 y 40 años, provienen de secundaria obrera campesina en su totalidad, aunque hay casos que tienen séptimo y octavo grados aprobados en secundarias básicas en el campo; de los 10

varones el 62,5 % eran desmovilizados del Servicio Militar General, el 12,5 % estaban pendientes y el 25,0 % eran no aptos. En cuanto a razas el 90,9 % son blancos y el 9,1 % negros. Por último para caracterizar la muestra con mayor cantidad posible de datos se conoció que el 58,3 % de las hembras son madres y el 41,7 % son solteras, en el caso de los varones el 80 % son padres y el 20 % no.

Para diagnosticar la muestra seleccionada se utilizaron métodos e instrumentos propios de la investigación. Para evaluar las dimensiones y los indicadores se utilizan la observación a estudiantes, la encuesta a estudiantes, análisis de documentos, análisis de estudio de los productos del proceso pedagógico y la prueba pedagógica. La evaluación de estos indicadores se realizó según los niveles establecidos en la escala de valoración (anexo 5).

Como parte del diagnóstico inicial se aplicó una encuesta (anexo 2), a los 22 estudiantes que componen la muestra, con el objetivo de recoger información sobre el dominio de los conocimientos previos para resolver operaciones de cálculo combinadas con números racionales, así como su interés por resolver ejercicios. Se utilizó como instrumento un formulario que comprendía preguntas de selección simple.

Como resultado de la encuesta realizada a los estudiantes; la pregunta 1 responde al indicador 1.1 relacionado con los dominios numéricos, el 45,5 % (10 estudiantes) no conocen los dominios numéricos, un 36,4 % (8 estudiantes) conocen algún dominio y el 18,1% (4 estudiantes) dominan los dominios numéricos.

La pregunta 2 responde al indicador 1.2 relacionado con el orden de las operaciones, en ella el 72,7 % (16 estudiantes) no dominan el orden y el 27,3 % (6 estudiantes) dominan el orden a seguir y lo exponen.

Con respecto a las preguntas 3 y 4 responden al indicador 1,3 que se refiere a las reglas para calcular con números racionales, en la 3 el 68,2 % (15 estudiantes) no saben calcular con números fraccionarios y el 31,8 % (7

estudiantes) saben calcular.

En la pregunta 4 el 63,6 % (14 estudiantes) no conocen las reglas para calcular con números enteros, un 27,3 % (6 estudiantes) dominan algunas reglas, mientras que un 9,1 % (2 estudiantes) dominan las reglas.

En la quinta pregunta que responde al indicador 1.4 referente a efectuar los cálculos un 81,8 % (18 estudiantes) no efectúan ningún cálculo con números racionales y un 18,2 % (4 estudiantes) efectúan cálculos correctos en este dominio.

En cuanto al interés por resolver ejercicios de cálculos como los que se presentan en la vida cotidiana, que responde al indicador 2.1, el 50 % (11 estudiantes) no manifiestan interés, el 27,3 % (6 estudiantes) manifiestan interés en ocasiones, mientras que el 22,7 % (5 estudiantes) si tienen interés.

También se aplicó en el diagnóstico inicial una guía de observación a los estudiantes (anexo 1) con el objetivo de recoger información sobre como proceden en la resolución de ejercicios de cálculo numérico y su interés por efectuar los mismos. Fue realizada dentro de la clase y de forma reiterada.

Como resultado de la observación inicial a estudiantes se obtiene que en el indicador 1.1 referente a dominios numéricos un 54,5 % (12 estudiantes) no conocen los dominios numéricos, un 27,3 % (6 estudiantes) conoce algún dominio, mientras que un 18,2 % (4 estudiantes) dominan los dominios numéricos; lo que da una distribución de frecuencia de 12 en el nivel bajo (1), 6 en el nivel medio (2) y 4 en el nivel alto (3 estudiantes)

En el aspecto 2 a observar que responde al indicador 1.2 sobre orden de las operaciones, un 72,7 % (16 estudiantes) no dominan el orden, un 9,1 % (2 estudiantes) dominan el orden en una operación muy sencilla, entre tanto un 18,2 % (4 estudiantes) dominan el orden a seguir. Obteniéndose una distribución de frecuencia de 16 en el nivel bajo (1), 2 en el nivel medio (2) y 4 en el nivel alto (3)

En el aspecto 3 que responde al indicador 1.3 sobre las reglas para calcular con números racionales, el 54,5 % (12 estudiantes) no tienen dominio sobre las reglas para calcular, el 22,7% (5 estudiantes) conocen alguna regla y el 22,7 % (5 estudiantes) conocen las reglas. Se obtiene una distribución de frecuencia de 12 en el nivel bajo (1), 5 en el nivel medio (2) y 5 en el nivel alto (3).

El aspecto 4 de la guía de observación se refiere al indicador 1.4 sobre efectuar los cálculos, el 40,9 % (9 estudiantes) no efectúan cálculos, el 45,5 % (10 estudiantes) efectúan cálculos incorrectos y el 13,6 % (3 estudiantes) sus cálculos son correctos, alcanzándose una distribución de frecuencia de 9 en el nivel bajo (1), 10 en el nivel medio (2) y 3 en el nivel alto (3)

El último aspecto a observar reseñado en el indicador 2.1 sobre el interés por la realización de los ejercicios de cálculo numérico, el 45,5 % (10 estudiantes) no les interesa resolver ejercicios, el 22,7 % (5 estudiantes) les interesa en ocasiones y al 31,8 % (7 estudiantes) si les interesa. Lográndose una distribución de frecuencia de 10 en el nivel bajo (1), 5 en el nivel medio (2) y 7 en el nivel alto (3)

En la aplicación de de la guía para el análisis de documentos se pudo comprobar que no existen indicaciones metodológicas de la asignatura en este tipo de enseñanza, se utilizan las de pre universitario, los programas están estructurados en unidades, objetivos generales y contenidos, los cuales son dosificados por el profesor, teniendo en cuenta el tiempo de duración del mismo. (anexo 3)

Los libros de textos de las enseñanzas secundaria básica y preuniversitaria se encuentran ubicados en la biblioteca de la escuela siendo utilizados por profesores y estudiantes, mientras que los textos complementarios no existen. La autora para enriquecer las tareas docentes diseñadas se apoya en estos textos así como informaciones en soporte digital recopiladas al respecto.

En cuanto al análisis de los resultados de la Prueba Pedagógica inicial, (anexo 4), arrojó que los indicadores evaluados en la dimensión 1 están en un nivel bajo, en la siguiente tabla se muestran los resultados cuantitativos.

Muestra	Calificación	Cantidad de estudiantes	%
22 estudiantes	0 - 49	12	54,5
	50 - 59	5	22,7
	60 - 69	3	13,6
	70 - 79	2	9,1
	80 - 100	--	--

La tabla siguiente muestra el comportamiento de los indicadores evaluados en la prueba pedagógica, de izquierda a derecha se evalúan en las categorías **No**, **Algunos** y **Sí**.

Muestra	Pregunta	Indicador	No	%	Algunos	%	Si	%
22 estudiantes	1	1.1	12	54,5	8	36,4	2	9,1
	2	1.2	16	72,7	3	13,6	3	13,6
	3	1.3	12	54,4	6	27,3	4	18,2
	3	1.4	10	45,5	7	31,8	5	22,7

Los instrumentos aplicados arrojaron las insuficiencias siguientes:

- El conocimiento de los dominios numéricos en los estudiantes es muy limitado.
- Los estudiantes no siguen el orden correcto a la hora de resolver una operación.
- Las reglas de cálculo estudiadas en enseñanzas anteriores no las recuerdan.
- En muchas ocasiones efectúan los cálculos de forma incorrecta.
- El interés por resolver ejercicios de cálculo numérico es mínimo.

Por ello la autora de esta investigación diseñó tareas docentes atendiendo a las

particularidades de los estudiantes de la muestra y a las insuficiencias detectadas en la aplicación de los instrumentos, para ser utilizadas en las clases de Matemática del centro, así como de otros con las mismas características y a través de esta propuesta lograr despertar el interés de los estudiantes por la resolución de ejercicios de cálculo numérico.

## **2.2 Fundamentación de la propuesta de tareas docentes para el desarrollo de la habilidad calcular en la solución de operaciones combinadas con números racionales.**

Los nuevos paradigmas tienden a centrar cada vez más como sujetos activos, a los estudiantes, los que deben construir su propio conocimiento de manera más creadora y personal, sin olvidar que el aprendizaje es un proceso de socialización, participación, colaboración e interacción (López, I., 2004: 177).

El trabajo con ejercicio como vía metodológica fundamental para la enseñanza de la Matemática, presupone su utilización para formar en los estudiantes el sistema de conocimientos, capacidades, habilidades y hábitos que se les han encomendado a la asignatura; a través de la elaboración de sistemas de ejercicios que pretende lograr la motivación, la preparación del nivel de partida, la orientación hacia el objetivo, el tratamiento de la nueva materia, la consolidación, la sistematización y el control del conocimiento. En esta concepción, regida por la ejercitación, se le imprime una importancia especial al desarrollo de habilidades.

El conocimiento en Matemática no se mide por la reproducción del concepto, sino por la capacidad que demuestre el estudiante para aplicarlo a la resolución de un problema determinado y para ello es necesario desarrollar en los estudiantes las habilidades específicas de la asignatura.

### **¿Qué es la tarea docente?**

En la literatura consultada existen diferentes definiciones de tarea docente, pero con la intención de que los rasgos esenciales que la tipifican se empleen

por el docente en el proceso de su elaboración, ejecución, control, evaluación y no como simple reproducción memorística, es que a continuación penetramos en su esencia.

Según la obra Compendio de Pedagogía, de las autoras Pilar Rico y Margarita Silvestre, quienes definen la **tarea docente**: "como aquella actividad que se concibe para realizar por el alumno en la clase y fuera de esta, vinculada a la búsqueda y adquisición de los conocimientos y al desarrollo de habilidades" ( Rico, P y Silvestre, M, 2002:78)

La **tarea docente** es la célula del proceso docente educativo porque en ella se presentan todos los componentes y las leyes del proceso y además, cumple la condición de que no se puede descomponer en subsistemas de orden menor, ya que al hacerlo se pierde su esencia. (Álvarez, C. M 1995: 65).

**La tarea docente**: es la célula básica del aprendizaje, componente esencial de la actividad cognoscitiva; portadora de las acciones y operaciones que propician la instrumentación del método y el uso de los medios para provocar el movimiento del contenido y alcanzar el objetivo, en un tiempo determinado. (Gutiérrez Moreno, R. 2003:61)

La autora de esta tesis se acoge al concepto dado por Rodolfo B. Gutiérrez Moreno, en el que se definen rasgos como:

**El aprendizaje**: es en síntesis, el proceso de comprensión por el estudiante del contenido como parte de la cultura que debe ser asimilada por él en términos de conocimientos, habilidades, valores y rasgos de la actividad creadora en un proceso de integración y generalización, por tanto, la tarea docente debe elaborarse en función del estudiante, de sus posibilidades y ritmos de aprendizaje a partir del diagnóstico y el objetivo formativo previsto.

**La actividad cognoscitiva**: es un tipo especial de actividad humana que posibilita el conocimiento del mundo que nos rodea y debe ser dirigida conscientemente por el maestro y asimilada por el estudiante en su proceso de

aprendizaje.

**Las acciones:** son los pasos lógicos que debe guiar al estudiante para desarrollar su aprendizaje, por ejemplo si el estudiante va a calcular como habilidad declarada debe:

- Identificar el tipo de cálculo a realizar.
- Seleccionar las reglas de cálculo necesarias.
- Efectuar los cálculos.

Cada uno de estos pasos se concreta en su redacción en correspondencia con la naturaleza del objeto de estudio de la clase, sin embargo, para seguir el curso lógico del aprendizaje planteado en las acciones, el estudiante debe valerse de determinadas operaciones.

**Las operaciones:** es la parte instrumental de la tarea docente en que se concretan y materializan las acciones, pues para identificar, seleccionar y efectuar el estudiante tendrá que valerse de las operaciones:

- Hacer lecturas de estudio.
- Elaborar resúmenes.
- Ordenar lógicamente
- Hacer esquemas lógicos, entre otras en que la propia naturaleza del objeto de estudio lo reclame.

En la práctica escolar en el mejor de los casos, el profesor plantea su tarea docente informando las acciones pero sin precisar de las operaciones lógicas que conduzcan al estudiante a aprender, por lo que entre las acciones y operaciones debe existir una consecuente interrelación que responda a la estructura de la habilidad que se define en el objetivo formativo de la clase.

Las acciones y operaciones deben conformarse de manera tal que en estrecha relación conduzcan, no sólo al desarrollo de la habilidad sino también unido a ella a la adquisición del conocimiento y al alcance de la intencionalidad



educativa como una totalidad no dividida declarada ya en el objetivo formativo de la clase. Este es el particular que matiza la tarea docente de nuestros tiempos de revolución educacional.

**El método:** es la vía o modo que utiliza el profesor y el estudiante para asimilar el contenido, su curso tiene lugar a través de procedimientos que constituyen momentos o eventos del método y el mismo propicia el desarrollo de las acciones y operaciones previstas en la tarea docente.

**Los medios:** son el soporte material del método y expresan la esencia del contenido. Los métodos y los medios permiten darle curso a las acciones y operaciones de la tarea docente para provocar el movimiento del contenido y alcanzar el objetivo formativo.

**El objetivo:** es el propósito o aspiración social que determina el resto de los componentes personalizados del proceso pedagógico. El objetivo formativo expresa en su estructura interna la unidad entre los conocimientos, las habilidades y los valores a alcanzar y se dirigen integradamente en las acciones y operaciones de la tarea docente.

**El tiempo previsto:** es aquel necesario y suficiente para darle solución a la tarea docente, el que se necesita prever en función de las posibilidades de los estudiantes y su interés de aprendizaje, determinado por el diagnóstico y la naturaleza y complejidad del contenido.

Es la tarea docente como célula básica del aprendizaje, y la menor unidad del proceso docente educativo, donde se concreta la interrelación dinámica entre los componentes personales y personalizados.

Procedimientos metodológicos para elaborar la tarea docente de la clase:

I. Para la concepción:

1. Considerar el resultado del diagnóstico individual y grupal en términos de precisar las tendencias y necesidades en el orden de las potencialidades y carencias, tanto en lo grupal como en lo individual.

Es importante considerar que el diagnóstico permite precisar el estado en que se comporta en un segmento de la realidad el ideal socialmente establecido y por lo tanto, la tarea docente va a permitir acercar el estado real diagnosticado al ideal socialmente establecido.

2. Derivar el objetivo formativo de la tarea docente (cumplir el principio de la derivación gradual del objetivo).

3. Formular el objetivo formativo de la tarea docente el cual deberá quedar estructurado de manera tal que se determine:

- La habilidad
- El conocimiento
- La intencionalidad educativa
- El modo de actuación que asumirán el profesor y el estudiante

4. Formulación de la tarea docente:

- Precisar el contenido
- Precisar estructura interna de la habilidad
- Precisar nivel y profundidad de asimilación del conocimiento
- Precisar nivel y profundidad a alcanzar en la intencionalidad educativa.
- Asegurar medios y condiciones para el desarrollo de la tarea
- Tiempo disponible para el desarrollo de la tarea
- Concretar posibilidades de los estudiantes para lograr la tarea (diagnóstico)
- Determinar las acciones y operaciones necesarias y suficientes para asimilar el contenido y alcanzar el objetivo.
- Precisar indicadores para evaluar el contenido con enfoque formativo.
- Determinación de la forma de organización

II. Para la orientación de la tarea docente:

Determinar la forma de organizar la base orientadora para realizar la tarea.

¿Para qué? ¿Qué? ¿Cómo? ¿Con qué? ¿Cuándo, dónde?

III. Para el control de la tarea docente:

Determinar cómo controlar el proceso y el resultado del trabajo con la tarea docente, para evaluar en qué medida se acercó el estado real al ideal, mediante el cumplimiento del objetivo.

Exigencias de la tarea docente

- Formulación exacta de la tarea (secuencias de pasos, medios a emplear)
- Orientación clara de la tarea para dar cumplimiento al objetivo (tiempo disponible)
- Que sea lo suficientemente motivante para crear la necesidad de su solución.
- Implicar a los estudiantes concretamente en la actividad, para que generen sus propios procedimientos y métodos de autoaprendizaje.
- Controlar y evaluar el proceso y el resultado del trabajo en la tarea docente para alcanzar el objetivo precisado, en qué medida se acerca el estado real al deseado.

¿Qué importancia tiene la tarea docente en el aprendizaje?

Toda tarea docente está formada por tres elementos fundamentales.

- Actividad
- Independencia
- Creatividad

Las tareas docentes permiten lograr solidez, estabilidad y profundidad en la asimilación y desarrollo de conocimientos y habilidades para enfrentar adecuadamente el futuro. Pueden ser teóricas y prácticas, motivadoras vinculadas a cualquier rama del saber, deben responder a la necesidad del creciente desarrollo científico técnico, la búsqueda y creación de acuerdo con las diferencias de cada estudiante y las soluciones de los nuevos contenidos que se presenten.

Las tareas docentes se clasifican en:

- Didácticas (estudio del nuevo contenido, aplicación y desarrollo de conocimientos, habilidades y capacidades).
- Por la estructura de la actividad cognoscitiva (reproductivos, productivos y creativos).
- Por la fuente de los conocimientos (orales, experimentales y derivados de la observación).

¿Cuáles son sus principios básicos y requisitos en el aprendizaje?

Se consideran como principios básicos:

- El incremento sistemático de la complejidad de las tareas.
- El incremento sistemático de la actividad.

Los fundamentos teóricos que se esbozan en el capítulo I sirven de pauta al estructurar la propuesta de tareas docentes para desarrollar la habilidad calcular en la solución de operaciones combinadas con números racionales en los estudiantes del primer semestre de la Facultad Obrera Campesina "Carlos Gutiérrez Menoyo". Después de un análisis del programa de primer semestre, se selecciona la Unidad # 1: "Aritmética. Trabajo con variables. Problemas", específicamente la parte de Aritmética, ya que es un contenido base para los restantes de la unidad y en general de Matemática.

En las tareas propuestas el estudiante tiene que explorar los conocimientos que tiene desde la enseñanza primaria y secundaria básica sobre el cálculo numérico en los diferentes dominios numéricos. Por lo que la autora considera, se puede lograr que consoliden y sistematicen los dominios numéricos, las reglas para calcular en cada uno de ellos, así como el orden para realizar las operaciones de cálculo combinadas, a través de ejercicios que despierten su interés.

En la enseñanza de la Matemática el uso efectivo de tareas docentes facilita el desarrollo de la capacidad de estudio independiente, además sus ejercicios correctamente organizados, con un nivel de desempeño cognitivo, permiten formar en los estudiantes un sistema fundamental de conocimientos, capacidades y habilidades, permitiéndoles auto evaluar el nivel alcanzado en el

proceso de formación y desarrollo de las habilidades del semestre.

En la propuesta se considera la clase como una vía esencial en la adquisición de conocimientos necesarios para dar solución a cada una de las tareas docentes, pues en ella existe una influencia directa del profesor sobre el estudiante. En cada una de las tareas se debe tener en cuenta un tratamiento individualizado, directo y estrecho con cada estudiante, donde las sugerencias que se les brinde puedan adquirir un sentido propio y movilizador, deben ser variadas para lograr motivación para realizarse y vivencias afectivas con las mismas.

La formación y desarrollo del pensamiento creativo o, individual e independiente del estudiante se da de tarea en tarea, concebidas estas en forma de sistema, en función de objetivos y se controlen a través del sistema de evaluación, constatando la solidez del contenido.

Cuando planteamos que un sistema de tareas es suficiente, nos referimos al cumplimiento de cuatro requisitos esenciales, debe ser:

- Diferenciado.
- Integral.
- Diverso.
- Variado.

La diferenciabilidad la percibimos en correspondencia con las necesidades de aprendizaje de cada estudiante, visto con el nivel alcanzado y con sus motivos e intereses. La integralidad la asociamos a la interrelación de la tarea con todo los núcleos conceptuales del programa director de Matemática. La diversidad se refiere a la correspondencia de la tarea con las habilidades básicas asociadas. La variedad guarda estrecha relación con las áreas de formación y los indicadores de calidad que se establecen en los núcleos básicos de cada área para nuestra asignatura

Para realizar las tareas en grupo, se debe tener en cuenta que los estudiantes más aventajados no acaparen la atención del aula en todo momento, propiciar un ambiente de confianza en los de menor rendimiento, ya que en ocasiones no se atreven a iniciar por sí mismo el trabajo, potenciar que los más

aventajados muestren al resto de sus compañeros cómo accionar ante determinada situación. En sentido general las tareas docentes de Matemática propician el aprendizaje más efectivo cuando los estudiantes son capaces de identificar los contenidos a estudiar y sienten que han descubierto algo nuevo que le permite solucionar ejercicios que hasta el momento no sabían cómo hacerlos, pues se sienten protagonistas de su propio aprendizaje.

### **2.3 Propuesta de tareas docentes para desarrollar la habilidad calcular en la solución de operaciones combinadas con números racionales.**

#### **Tarea docente # 1.**

**Tema:** Dominios numéricos estudiados.

**Objetivo:** Determinar a qué dominio numérico pertenecen los números indicados, contribuyendo a la educación de una actitud crítica y autocrítica del trabajo.

**Orientación:** En la biblioteca del centro se encuentra un resumen que ha sido extraído del software "Mi primera Encarta 2006" el cual aborda ¿Qué podemos realizar con números naturales en la vida cotidiana? y situaciones no solubles con estos números:

1. Lee el resumen e interiorízalo.
2. Apoyándote en el resumen menciona los dominios numéricos estudiados.
3. Ponga ejemplos de tres elementos que pertenecen al dominio de los números naturales (N )
4. Completa usando los siguientes signos:

$\in$  y  $\notin$  . En caso  $\notin$  justifica.

a) 6,4 \_\_\_\_\_ N

b) -2 \_\_\_\_\_ Z

c)  $\frac{1}{2}$  \_\_\_\_\_ Q

d) 4,8 \_\_\_\_\_ Z

e)  $\frac{4}{5}$  \_\_\_\_\_ Q+

f)  $-\frac{8}{5}$  \_\_\_\_\_ Q

g)  $-\frac{3}{4}$  \_\_\_\_\_ Q+

h) -228 \_\_\_\_\_ N

i) 0 \_\_\_\_\_ Z

Sugerencias:

- Recopila los ejemplos que aparecen en el resumen, son interesantes.
- Anota con precisión las dudas para aclarar en la clase.

Control:

- Mediante preguntas orales evaluativas.
- A través del control de la bibliotecaria el análisis del resumen.

Tiempo disponible: Una semana (próximo encuentro).

## Tarea docente # 2

**Tema:** Ejercicios de cálculo con números naturales.

**Objetivo:** Resolver ejercicios de cálculo con números naturales, contribuyendo al pensamiento flexible y reflexivo.

**Orientación:** Resuelve los siguientes ejercicios.

1. Coloca paréntesis donde fuera necesario de modo que las igualdades sean ciertas:

a)  $14 - 10 - 4 = 8$

b)  $16 - 4 : 2 = 6$

c)  $9 + 3 \cdot 2 + 3 = 60$

2. Coloca en cada espacio en blanco un dígito diferente de manera que se cumplan las igualdades.

a)  $(7 - \underline{\quad}) : \underline{\quad} = 4$

b)  $\underline{\quad} - 6 : \underline{\quad} = 4$

c)  $\underline{\quad} - (\underline{\quad} - \underline{\quad}) = 4$

d)  $45 = 4 \cdot \underline{\quad} + \underline{\quad}$

e)  $79 = \underline{\quad} \cdot \underline{\quad} + \underline{\quad}$

3. Sustituir las figuras por números de manera que no existan contradicciones en los resultados:

$18 + \square = \square$

$\square - 6 = \diamond$

$\diamond \cdot 2 = \odot$

$\odot : 13 = 2$

Sugerencias: Utiliza los ejemplos resueltos en la clase, podrás guiarte en el procedimiento a seguir.

Control: Se controlará a través de una pregunta escrita.

Tiempo disponible: Tres días (tiempo de consulta)

### Tarea docente # 3

**Tema:** Cálculo con números naturales de varias cifras.

**Objetivo:** Resolver ejercicios vinculados a la vida práctica con números naturales de varias cifras, contribuyendo al desarrollo de un mundo cognoscible.

**Orientaciones:** Haz estudiado desde la enseñanza primaria como calcular con números de varias cifras, así como escribir su numeral. Investiga:



1. Con un maestro primario de tu localidad como se escribe el numeral de un número de varias cifras.
2. En la prensa escrita un dato económico o social que se exprese a través de un número de varias cifras.
  - a) Escribe el número en tu libreta.
  - b) Lee el número.
  - c) Cita la cifra de las unidades, decenas y centenas.
  - d) Escribe su numeral.
3. En la siguiente tabla se representa la población residente en Cuba en cada uno de los años que aparece en la primera columna.

Población residente en Cuba.

<b>Año</b>	<b>Total de habitantes</b>
1950	5 876 052
1960	7 077 190
1970	8 603 907
1980	9 693 907
1990	10 694 465
2000	11 217 100

Responde:

- a) ¿En cuántos habitantes aumentó la población en Cuba en el año 1990 con respecto a la población existente en el año 1960?
- b) Adiciona 522 635 a la población existente en 1990 y obtendrás la del año 2000
- c) Determina la mitad de la población existente en 1980
- d) Busca dos relaciones matemáticas que puedas establecer con estos datos.

Sugerencias:

- Utiliza todo lo repasado con el maestro de primaria.
- Consulta libros de textos de la enseñanza primaria indicados por él.

Control: A través de una exposición oral en el aula por equipos formados de cinco y seis estudiantes.

Tiempo disponible: Una semana.

#### **Tarea docente # 4**

**Tema:** Números fraccionarios ( Q+ )

Objetivo: Reconocer las reglas para calcular con números fraccionario, contribuyendo al desarrollo de una competencia lingüística.

Orientaciones: Investiga en la biblioteca del centro donde tenemos situados libros de textos de quinto y sexto grado o con maestro de la escuela primaria que imparten estos grados:

1. ¿Qué necesidades prácticas conllevan al surgimiento de este dominio numérico?
2. Resume en la libreta, a través de un texto o ejemplificando:
  - a) Reglas para adicionar y sustraer números fraccionarios.
  - b) Reglas para multiplicar y dividir números fraccionarios.
3. Responde aplicando una de las reglas: ¿Cuál es mayor, 1 o la suma de  $\frac{1}{2}$  ,  $\frac{1}{3}$  y  $\frac{1}{6}$ ?

Sugerencias:

- Puedes auxiliarte del libro de texto de quinto grado donde aparecen ejemplos resueltos.
- Anota todas las dudas para ser aclaradas antes de la ejercitación.

Control: A través de preguntas orales para comprobar la investigación y el resumen efectuado, dándole cumplimiento al objetivo formativo.

Tiempo disponible: tres días.

## Tarea docente # 5

**Tema:** Cálculo con números fraccionarios (  $\mathbb{Q}^+$  )

Objetivo: Calcular en el dominio de los números fraccionarios, contribuyendo al desarrollo del pensamiento algorítmico.

Orientaciones: Con ayuda de las reglas de cálculo que ya tienes resumidas y debes haber recordado, realiza los siguientes ejercicios.

1. Para que la fracción  $\frac{4}{7}$  se duplique hay que restarle en el denominador el número:

1). \_\_\_\_  $\frac{7}{2}$       2) \_\_\_\_  $\frac{8}{7}$       3) \_\_\_\_  $\frac{8}{14}$       4) \_\_\_\_ 2

2. El resultado de calcular:  $\frac{3}{8} - (\frac{1}{6} + \frac{1}{12})$  es:

1) \_\_\_\_  $\frac{3}{4}$       2) \_\_\_\_  $\frac{1}{8}$       3) \_\_\_\_ 3,8

3. Hallar:

a)  $\frac{2}{3}$  de 12      b)  $\frac{5}{6}$  de 42      c)  $\frac{11}{12}$  de 96

4. En la siguiente operación

$15 + \text{ ____ } : \frac{2}{5} = 15 \frac{1}{4}$  el valor que falta es

a)  $\frac{2}{5}$  \_\_\_\_      b)  $\frac{1}{10}$  \_\_\_\_      c)  $1 \frac{2}{5}$  \_\_\_\_      d)  $\frac{9}{19}$  \_\_\_\_

Sugerencia: Archiva los ejercicios con vista al trabajo de control.

Control: Pregunta escrita.

Tiempo disponible: Una semana (atención extra)

## Tarea docente # 6

**Tema:** Operaciones con números enteros ( $\mathbb{Z}$ )

Objetivos: Resolver operaciones matemáticas en el dominio de los números enteros ( $\mathbb{Z}$ ), contribuyendo al desarrollo del pensamiento algorítmico.

Orientaciones: Apoyándote en las reglas para calcular con números enteros resumidas en la clase con ayuda de tu profesor responde las preguntas que se te formularán a continuación:

1. Ubica en la recta numérica los siguientes números. Ordénalos de menor a mayor.

5, -10, 0, 8, -3, 14

2. Completa la siguiente tabla

a	b	a + b	a - b	a . b	a : b
2	5				
-3	4				
-5	-2				
-6	2				

a) De los resultados obtenidos en la tabla anterior todos son números enteros.

\_\_\_\_\_ Si          \_\_\_\_\_ No

b) De no ser enteros, menciónalo y diga en cada caso al dominio numérico más restringido al que pertenece.

3. Elabora otros ejercicios con estas mismas características que te permitan desarrollar la habilidad calcular en este dominio numérico.

Sugerencia: Memoriza las reglas para calcular en este dominio con vista a la prueba final.

Control:

- A través de la revisión de libreta.
- Aplicar una pregunta escrita.

Tiempo disponible: Tres días.

**Tarea docente # 7**

**Tema:** Números racionales (  $\mathbb{Q}$  )

Objetivo: Calcular con números racionales, contribuyendo al desarrollo del pensamiento algorítmico y creativo.

Orientaciones: Teniendo en cuenta lo aprendido en las tareas anteriores, donde cada una de ellas aborda el cálculo en dominios numéricos por separados.

1. Confecciona un resumen para tu estudio posterior donde menciones cada uno de los dominios numéricos estudiados y pongas ejemplos de elementos que pertenecen a los mismos.

2. Representa en la recta numérica los elementos que menciones.

3. Memoriza la nota de clase: Los números racionales:

$$\mathbb{Q} = \{x = p/q; p \in \mathbb{Z}, q \in \mathbb{Z}, q \neq 0\}$$

4. Resuelve los siguientes ejercicios en el dominio de los números racionales.

4.1 Indica el dominio numérico más restringido al cual pertenece cada número:

a)  $-542$

b)  $547$

c)  $-5,47$

d)  $0,000547$

4.2 Selecciona la respuesta correcta. Deja los cálculos por escrito.

$$3/4 - 8/9$$

a)  $1/9$

b)  $-5/36$

c)  $8/18$

4.3 ¿A qué dominio numérico pertenece la respuesta seleccionada?

4.4 En la misma recta numérica donde ubicaste los números anteriores, representa la respuesta seleccionada.

5. La tercera parte de la resta de P y Q donde:  $P = 14 - 5 - 9$  y  $Q = 8/9 + 30/27$  es:

$0$

$116$

$-18/27$

ninguna

6. Teniendo en cuenta el consumo de energía eléctrica de tu hogar recogido en los recibos de pago, elabora un ejercicio donde puedas realizar operaciones combinadas de cálculo.

Sugerencias:

- Archiva el resumen elaborado con vista al estudio para la prueba final.
- Puedes auxiliarte de las notas de clases.
- Efectúa una conclusión para analizarla en clase, acerca de los números representados en la recta numérica.

Control: Revisar la tarea orientada en la libreta y hacer una pregunta escrita.

Tiempo disponible: Cuatro días.

## Tarea docente # 8

**Tema:** Operaciones de cálculo combinadas.

**Objetivo:** Identificar el orden para resolver operaciones combinadas, contribuyendo a la educación crítica y autocrítica del trabajo.

**Orientación:**

1. Al realizar operaciones combinadas de cálculo es necesario seguir un orden. Enuméralas de forma ascendente.

\_\_\_\_\_ Adición y sustracción.

\_\_\_\_\_ Operaciones dentro de paréntesis.

\_\_\_\_\_ Multiplicación y división.

2. Selecciona el procedimiento correcto para resolver las siguiente operación. Marque con una X.

a)  $3/4 - 2/3 : 6/8 = 3/4 - 2/3 \cdot 8/6 = 3/4 - 8/9 = -5/36$

b)  $3/4 - 2/3 : 6/8 = 1/12 \cdot 8/6 = 1/9$

- 2.1 ¿Cuál es la causa que uno de los incisos esté incorrecto?

3. Resuelve. Mencione a qué dominio numérico más restringido pertenece el resultado de cada inciso y compara los mismos.

a)  $(24 - 36) : 2$       b)  $24 - 36 : 2$

4. La siguiente tabla muestra la altura de algunas de las elevaciones más importantes de Cuba.

San Juan	Cienfuegos	1 140
Cristal	Holguín	1 231
Bayamesa	Granma	1 756
Turquino	Santiago de Cuba	1 974

Plantea y resuelve la siguiente operación combinada: Turquino menos Cristal, más el duplo de la suma de Bayamesa y Cristal menos San Juan.

Sugerencia: Consulta el tabloide del Curso de Superación Integral para Jóvenes de primer semestre ubicado en la biblioteca del centro Pág. ( 4 –5 ).

Control: Debate en el aula y preguntas orales.

Tiempo disponible: Tres días (atención extra).

### **Tarea docente # 9**

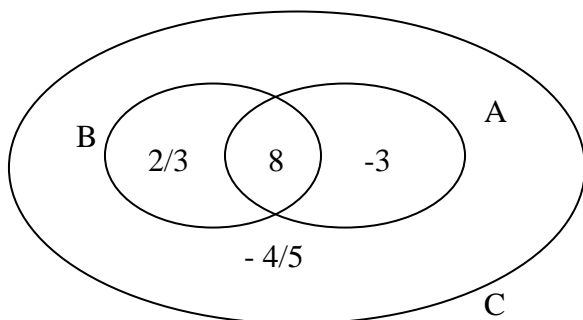
**Tema:** Cálculo combinado con números racionales.

**Objetivo:** Resolver operaciones de cálculo combinado, contribuyendo al desarrollo del pensamiento algorítmico.

**Orientaciones:** Se conoce de las clases, cada uno de los dominios numéricos y que elementos pertenecen a los mismos responde.

1. En el diagrama siguiente los números representan la cantidad de elementos de cada conjunto, determine.
  - a) ¿Cuántos elementos tiene el conjunto A?
  - b) ¿Cuántos elementos pertenecen a la vez a los conjuntos A y B?
  - c) ¿Cuántos elementos pertenecen al conjunto A, pero no a otros?
  - d) ¿Qué dominio numérico estudiado corresponde al conjunto C?.

Explique.



2. Calcula.

- a)  $3/8 - 5/16$  ) :  $3/64$
- b)  $2,3 \cdot 1,5 + 5,6 : 1,4 \cdot 0,5$
- c)  $8 \frac{1}{2} - 3 \frac{1}{3} - (6 - \frac{5}{6}) + 4 \cdot 2 \frac{3}{2}$
- d)  $5/9$  de  $7 \ 920$
- e)  $2 - 1/1 + 1/2$
- f)  $(3,2 - 7/10) : (5/8 + 2/3 \cdot 9/4)$

3. Recopila datos geográficos en la prensa oral o escrita, en libros de Geografía, tabloides de Universidad para Todos o cualquier bibliografía a tu alcance y confecciona con ellos un ejercicio de cálculo numérico combinado donde aparezcan las cuatro operaciones fundamentales de cálculo, el uso de paréntesis y elementos que se encuentren en el dominio de los números naturales, fraccionarios (fracciones comunes o expresiones decimales) y enteros.

Sugerencias:

- Visita la biblioteca del centro u otra para buscar datos.
- Analiza los ejemplos resueltos en clase.

Control: Se realizará un debate por equipos (conformar tres equipos en el aula)

Tiempo disponible: Una semana.



**Tema:** Ejercicios de cálculo combinado en los números racionales. ( Q )

**Objetivo:** Calcular con números racionales en ejercicios combinados, contribuyendo al desarrollo de la creatividad.

**Orientaciones:**

1. Dado los siguientes datos  $A = 6\ 740\ 023$  ,  $B = 1/3 + 8/5$  y  $C = (8,3 - 32,3) / 5$ 
  - a) Escribe como se lee el número A
  - b) Calcula el valor de la expresión B
  - c) Calcula la expresión C y escribe un número que sea menor que el resultado y otro que sea mayor.
  - d) Calcula  $( B + C ) \cdot 15$  y diga a qué dominio numérico más restringido pertenece el resultado.
2. Si con  $5/8$  de galón de vinyl se pintan  $15,5\ m^2$  de superficie, halle los metros cuadrados que se pueden pintar con 10 galones.
3. La cuarta parte de un número aumentado en 325 es igual a 446.
  - a) ¿Cuál es el número?
  - b) Busque el antecesor y el sucesor de este número.
  - c) Escribe su numeral.
4. Elabora un ejercicio con los datos siguientes y resuélvelo.  
Se tiene 15 240 posturas de tomate, 5 630 posturas de lechuga y el doble de posturas de rábanos que de lechugas.

**Sugerencias:** Guiarte por las notas de clases y tareas anteriores para tener claro el procedimiento a seguir.

**Control:** Pregunta escrita.

**Tiempo disponible:** Una semana.

**2.4 Diagnóstico final sobre el desarrollo de la habilidad calcular en la solución de operaciones combinadas con números racionales en los estudiantes de primer semestre de la Facultad Obrera Campesina "Carlos Gutiérrez Menoyo "**

Para la comprobación de los resultados del desarrollo de la habilidad calcular en la solución de operaciones combinadas con números racionales, se aplicaron la observación a estudiantes (anexo 1) y el análisis de estudio de los productos del proceso pedagógico y la prueba pedagógica final. La valoración del comportamiento de los indicadores antes y después de aplicadas las tareas docentes permitieron el análisis de los resultados (anexo 6 y 7).

En la observación científica a estudiantes se obtienen los siguientes resultados, según los niveles establecidos en la escala valorativa (anexo 5). En el punto 1 que responde al indicador 1.1, un 9,1 % (2 estudiantes) no conocen los dominios numéricos, un 9,1 % (2 estudiantes) conocen algún dominio numérico, mientras que el 81,8 % (18 estudiantes) dominan los dominios numéricos. Da una distribución de frecuencia de 2 en el nivel bajo (1), 2 en el nivel medio (2) y 18 en el nivel alto (3)

En el aspecto 2 que corresponde al indicador 1.2 un 13,6 % (3 estudiantes) no dominan el orden para realizar una operación, el 4,5 % (1 estudiante) domina el orden en una operación muy sencilla, mientras que un 81,8 % (18 estudiantes) si dominan el orden a seguir, obteniéndose una distribución de frecuencia de 3 en el nivel bajo (1), 1 en el nivel medio (2) y 18 en el nivel alto (3). En el aspecto 3 que responde al indicador 1,3 el 4,5 % (1 estudiantes) no tienen dominio sobre las reglas para calcular con números racionales, el 9,1 % (2 estudiante) conocen algunas reglas y el 86,4 % (19 estudiantes) conocen las reglas, lográndose una distribución de frecuencia de 1 en el nivel bajo (1), 2 en el nivel medio (2) y 19 en el nivel alto (3)

El aspecto 4 correspondiente al indicador 1.4, el 4,5 % (1 estudiantes) no efectúan cálculos, el 4,5 % (1 estudiantes) efectúan cálculos incorrectos y el 90,9 % (20 estudiantes) sus cálculos son correctos, alcanzándose una distribución de frecuencia de 1 en el nivel bajo (1), 1 en el nivel medio (2) y 20 en el nivel alto (3).

El aspecto 5 a observar que se refiere al indicador 2.1 el 4,5 % (1 estudiantes) no le interesa resolver las tareas, el 9,1 % (2 estudiantes) les interesa en

ocasiones, el 86,4 % (19 estudiantes) si les interesa resolver las tareas. Obteniéndose una distribución de frecuencia de 1 en el nivel bajo (1), 2 en el nivel medio (2) y 19 en el nivel alto (3).

Es significativa la diferencia de la evaluación integral de los sujetos muestreados, que se reflejan en los diagnósticos inicial y final, permite apreciar que en el final son superiores los resultados del desarrollo de la habilidad calcular en la solución de operaciones combinadas con números racionales en los estudiantes. Es de destacar el interés por la realización de las tareas docentes.

En cuanto al análisis de los resultados de la Prueba Pedagógica final, (anexo 4), arrojó que los indicadores evaluados en la dimensión 1 se han elevado, en la siguiente tabla se muestran los resultados cuantitativos.

Muestra	Calificación	Cantidad de estudiantes	%
22 estudiantes	0 - 49	1	4,5
	50 - 59	1	4,5
	60 - 69	4	18,2
	70 - 79	3	13,6
	80 - 100	13	59,2

La tabla siguiente muestra el comportamiento de los indicadores evaluados en la prueba pedagógica final, de izquierda a derecha se evalúan en las categorías **No**, **Algunos** y **Sí**.

Muestra	Pregunta	Indicador	No	%	Algunos	%	Si	%
22 estudiantes	1	1.1	2	9,1	4	18,2	16	72,7
	2	1.2	3	13,6	4	18,2	15	68,2
	3	1.3	4	18,2	3	13,6	15	68,2
	3	1.4	3	13,6	1	4,6	18	81,8

El pre experimento permitió comprobar la efectividad de las tareas docentes para el desarrollo de la habilidad calcular en la solución de operaciones combinadas con números racionales en los estudiantes de la muestra.

## **Conclusiones**

1. La investigación queda sustentada mediante una exhaustiva revisión bibliográfica, encontrándose referentes teóricos metodológicos que se analizan, comparan y toman acuerdos con las ideas que muchos autores plantean en relación con el desarrollo de la habilidad calcular, desde el proceso de enseñanza y el aprendizaje de la Matemática.

2. El diagnóstico inicial demostró que el nivel de desarrollo de la habilidad calcular en la solución de operaciones combinadas con números racionales se comportó a escala baja en cuanto a conocimiento de los dominios numéricos, dominio del orden para resolver operaciones, conocimiento de las reglas para calcular de forma correcta e interés por la realización de cálculos numéricos.

3. Las tareas docentes diseñadas, atienden a las particularidades de los estudiantes de la Enseñanza de Adulto, tienen potencialidades para contribuir a desarrollar la habilidad calcular en la solución de operaciones combinadas con números racionales.

4. Al aplicarse tareas docentes dirigidas al desarrollo de la habilidad calcular en la solución de operaciones combinadas con números racionales en los estudiantes de la facultad, se logró elevar el conocimiento de los dominios numéricos, el orden para resolver operaciones, las reglas para calcular de forma correcta y su interés hacia la solución de cálculos aritméticos, valorándose la propuesta de acuerdo con los resultados obtenidos.

## **Recomendaciones**

Poner a disposición de los profesores de Matemática de la Enseñanza de Adulto del municipio Cabaiguán, las tareas docentes para que sirva como material de consulta, y generalización de los resultados obtenidos.

Continuar investigaciones relacionadas con el desarrollo de la habilidad calcular, aplicado a los números reales, de manera que propicie el desarrollo del proceso de Enseñanza y Aprendizaje de la asignatura en este campo.

## Bibliografía:

Álvarez, C M. (1995). *Fundamentos teóricos de la dirección de proceso de formación del profesional de perfil amplio*. Ciudad de Habana: Editorial Pueblo y Educación. Pág. 65

Brito, H. et. al. (1987). *Psicología general para los ISP. Tomo II*. Ciudad de la Habana: Editorial Pueblo y Educación.

\_\_\_\_\_. (1989). *Capacidades, Habilidades y hábitos. Una alternativa teórica, metodológica y práctica*. Boletín informativo CDIP. ISP "Frank País García". Santiago de Cuba.

\_\_\_\_\_. (1988). *Habilidades y hábitos. Consideraciones Psicológicas*

*para su manejo pedagógico.* Revista Varona No 20. Ciudad de la Habana.

Baldor, A: *Aritmética: Teórico práctica.*

Bermúdez Morris, R. et. al. (1988). *Aprendizaje Formativo y crecimiento Personal:* Editorial Pueblo y Educación.

Brito Fernández, H. (1978). *Psicología General para los ISP.* La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Blanco Pérez, A: *Filosofía de la Educación. (Selección de lecturas):* Editorial Pueblo y Educación.

Coll, C. *Aprendizaje significativo y ayuda pedagógica.* En cuaderno de pedagogía.

Diccionario Grijalbo. (1998)

Diccionario Enciclopédico Océano.

Danilov, M. A., Skalkin. (1981). *Didáctica de la Escuela Media.* La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Ferrer Vicente, M. (1995). *La formación de habilidades matemáticas en la Escuela media cubana.* Informe de Investigación. ISP Frank País García. Santiago de Cuba. (Material en Soporte Electrónico). Pág. 8.

\_\_\_\_\_.et. al. (2004). *Cómo dirigir el proceso de formación de habilidades matemáticas.* Informe de Investigación. ISP Frank País García. Santiago de Cuba. (Material en Soporte Electrónico).

González, M V. et. al. (2004). *Psicología para educadores:* Editorial Pueblo y Educación. Pág. 8.

González Soca, A y Reinoso Cápiro, C. (2002). *Nociones de Sociología, Psicología y Pedagogía*. Ciudad de la Habana: Editorial Pueblo y Educación. Pág. 32.

Gutierrez Moreno, R. (2003). *Esencia de la tarea docente y su proceso de elaboración*. ISP "Felix Varala". Villa Clara. (Material en Soporte Electrónico). Pág. 61.

García Troche, M. (2000). *Hacia una estrategia para producir textos en los Institutos Politécnicos de Agronomía*: Editorial Pueblo y Educación.

Hernández Carrera, D. (1999). *Profesionalización de la asignatura para la carrera del ISP ETP*. Ciudad Habana. Pág. 23.

Hernández Hernández, H. et. al. (1989). *Un recurso meta cognitivo para la resolución de problemas en Matemática*. El autocontrol. (Material en Soporte Electrónico). Pág. 68.

Hernández Hernández, F. (2008). *Tesis de Maestría: Soporte Digital*

Hernández Sampier, R. (2004). *Metodología de la Investigación*. Primera Parte. La Habana: Editorial Félix Varela.

Hernández Sampier, R. (2004). *Metodología de la Investigación*. Segunda Parte. La Habana: Editorial Félix Varela.

Jungk Werner. (1982). *Conferencias sobre metodología de la enseñanza de la matemática*: Editorial Pueblo y educación.

Klingberg, L. (1978). *Introducción a la didáctica general*: Editorial Pueblo y Educación.

López López, M. (1990). *Sabes enseñar a describir, definir, argumentar*. Editorial Pueblo y educación. Pág. 60.



López López, M y Pérez, C. (1986). *La dirección de la actividad cognoscitiva*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

López Núñez, I. (2004). *Sobre la necesidad de desarrollar la actividad independiente del estudiante*. La Habana. Revista Educación. Pág. 177.

Labarrere Reyes, G y Valdivia, G. (1988). *Pedagogía*. , La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Muños Baños, F. et. al. (1989). *Orientaciones Metodológicas. Matemática. Séptimo grado*. Editorial pueblo y educación.

\_\_\_\_\_. et. al. (1989). *Orientaciones Metodológicas. Matemática. Octavo grado*. Editorial pueblo y educación,

\_\_\_\_\_. et. al. (1989) *Orientaciones Metodológicas. Matemática. Noveno grado*: Editorial pueblo y educación.

Martí Pérez, J. (1990). *Ideario Pedagógico*. Centro de estudio Martianos. Pág. 18.

Material Suplementario para Maestría. Soporte Digital.

Ministerio de Educación. *Programa de 7mo grado*: Editorial Pueblo y Educación.

Martínez Llantada, M. (1994). *La enseñanza problémica y el pensamiento creador.*, México, Universidad de Sinaloa.

MINED (2001). *Programas y precisiones de la asignatura Matemática en las Secundarias Básicas Seleccionadas*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Pérez García, A y Rodríguez Travieso, R. (2006). *Pedagogía, andragogía, Educación de jóvenes y Adultos*. En Ministerio de Educación, Cuba. *Maestría en Ciencias de la Educación. Mención en educación de adultos*. Módulo III. Primera parte. La Habana: Editorial Pueblo y Educación. Pág. (39-48)

Pérez García, A. (2007). *Comunicación educativa. Mediadores sociales*. En Ministerio de Educación, Cuba. *Maestría en Ciencias de la Educación. Mención en educación de adultos*. Módulo III. Segunda parte. La Habana: Editorial Pueblo y Educación. Pág. (37-50).

Petrovski, AV. (1978) *Psicología General*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Palacio Peña, J. (2003). *Colección de Problemas Matemáticos para la Vida*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Pérez Rodríguez, G. (2002). *Metodología de la Investigación Educativa*. Primera Parte: Editorial Pueblo y Educación.

Pérez Rodríguez, G. (2002). *Metodología de la Investigación Educativa*. Segunda Parte: Editorial Pueblo y Educación.

Quintana Valdés, A. et. al. (2007). *Cuaderno Complementario Matemática 7mo Grado*: Editorial Pueblo y Educación.

Rebollar, A. (1995). *Una variante para la estructuración del contenido de la matemática en la escuela media*. Santiago de Cuba: Informe de investigación. ISP "Frank País García".

Rico Montero, P y Silvestre, M. (2003). *Proceso de Enseñanza y Aprendizaje. Compendio de Pedagogía*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación. Pág 78.

Rizo Cabrera, C. et. al. (1988). *Matemática 6to Grado*. La Habana: Editorial

Pueblo y Educación.

Rizo Cabrera, C. (1983). *Formación de habilidades y capacidades en la enseñanza de la matemática*. La Habana: Revista Educación, No 48.

Rojas Quintana, O. (2008). *Trabajo de Diploma*. (Manuscrito).

Rubenstein, S.V. (1967). *Principios de Psicología General*. La Habana Ediciones Revolucionarias.

*III Seminario Nacional para Educadores*. (2005). Ministerio de Educación.

*VI Seminario Nacional para Educadores*. (2005). Ministerio de Educación.

*VII Seminario Nacional para Educadores*. (2005). Ministerio de Educación.

Savin, NV. (1979). *Pedagogía*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Talízina, N. (1985). *Psicología de las enseñanzas*: Editorial Progreso. Moscú.

Turner Martí, L. et. al. (1990). *Se aprende a aprender*. Editorial Pueblo y Educación.

Tabloides de Maestría en Ciencias de la Educación. Módulo I. Primera Parte.  
Fundamentos de la investigación educativa. Material Básico.

Tabloides de Maestría en Ciencias de la Educación. Módulo I Segunda Parte.  
Fundamentos de la investigación educativa Material Básico.

Vigotsky, L. S. (1987). *Historia del desarrollo de las funciones psíquicas superiores*. Ciudad de la Habana: Editorial Científico Técnica.

Vigotsky, L. S. (2001). *El Problema de la Edad, Selección de Lecturas de Psicología del desarrollo*. La Habana: Editorial Félix Varela.

Villegas Jiménez, E. et. al. (2007). *Cuaderno Complementario Matemática 5to Grado*: Editorial Pueblo y Educación.

\_\_\_\_\_. Un instrumento imprescindible " La Matemática". Ministerio de Educación Superior.

## **Anexo 1.**

### **Guía de observación a estudiantes.**

Objetivo: Recoger información respecto a las principales regularidades en la solución de operaciones combinadas con números racionales.

Aspectos a observar.

1. Conocimientos de los dominios numéricos.
2. Conocimientos que poseen sobre el orden en que se realizan las operaciones.
3. Dominio que tienen sobre las reglas para calcular con números racionales.
4. Efectúan cálculos.
5. Interés que muestran para resolver ejercicios de cálculo numérico.

## Anexo 2.

### Encuesta a estudiantes.

Objetivo: Procesar información sobre el estado actual del desarrollo de la habilidad calcular en la solución de operaciones combinadas con números racionales.

Instrucción: Estudiante, se realiza un trabajo sobre el desarrollo de la habilidad calcular, por ello se le pide que sus respuestas sean lo más sincera posible.

Selecciona marcando con una X.

1. ¿Conoces los dominios numéricos que has estudiados hasta el momento?

Sí       No       Algunos

2. Dominas el orden a seguir para resolver una operación de cálculo combinada

Sí       No

2.1 Si la respuesta es afirmativa, exponga el orden.

3. ¿Sabes calcular con números fraccionarios?

Sí       No

4. Conoces las reglas para calcular con números enteros.

Sí       No       Algunas

5. ¿Efectúas cálculos con números racionales?

Sí       No

6. Te interesas por resolver ejercicios de cálculos como los que se presentan en la vida cotidiana.

Sí       No       En ocasiones

### **Anexo 3.**

#### **Guía para el análisis de documentos.**

Objetivo: Obtener información cuantitativa y cualitativa sobre el tratamiento que se le ofrece al cálculo con números racionales:

Documentos a revisar:

1. Orientaciones metodológicas.
  - Exigencias de la unidad.
  - Estructura interna de la unidad.
  - Ideas rectoras de la unidad.
2. Programas.
  - Unidades del semestre.
  - Objetivos generales.
  - Contenidos
3. Libros de texto.
  - Conceptos.
  - Reglas para calcular en los diferentes dominios.
  - Ejemplos resueltos.
  - Ejercicios.
4. Textos complementarios.
  - Ejercicios.
5. Artículos en soporte digital.
  - Ejercicios.

## Anexo 4.

### Prueba Pedagógica:

Objetivo: Comprobar el nivel de desarrollo de la habilidad calcular con números racionales en los estudiantes implicados en la muestra.

1. Diga si las siguientes afirmaciones son verdaderas (V) o falsas (F).

- a) \_\_\_\_  $8 \in \mathbb{N}$
- b) \_\_\_\_  $-3/5 \in \mathbb{Q}^+$
- c) \_\_\_\_  $2,3 \in \mathbb{Q}$
- d) \_\_\_\_  $-2,5 \in \mathbb{Z}$

2. De las igualdades siguientes selecciona la correcta. Efectúa los cálculos de la seleccionada.

- a)  $(2 + 5) \cdot 8 - 3 = 53$
- b)  $(2 + 5) \cdot 8 - 3 = 35$

3. Calcula el valor de a en las expresiones

- a)  $a + 5 = -2$
- b)  $a - 3/5 = 4$
- c)  $3/2 = 2/5 \cdot a$



## **Anexo 5.**

Escala de valoración de los indicadores atendiendo a niveles de evaluación.

Dimensión 1.

Indicador 1.1

Nivel bajo: **no conoce los dominios numéricos.**

Nivel medio: **conoce algún dominio numérico.**

Nivel alto: **domina los dominios numéricos.**

Indicador 1.2

Nivel bajo: **no dominan el orden en que se realizan las operaciones.**

Nivel medio: **dominan el orden cuando la operación es muy sencilla.**

Nivel alto: **dominan el orden para resolver operaciones.**

Indicador 1.3

Nivel bajo: **no conoce las reglas para calcular con números racionales.**

Nivel medio: **conoce algunas reglas para calcular con números racionales.**

Nivel alto: **conoce las reglas para calcular con números racionales.**

Indicador 1.4

Nivel bajo: **no efectúan ningún cálculo**

Nivel medio: **efectúan cálculos incorrectos.**

Nivel alto: **efectúan los cálculos correctamente.**

Dimensión 2.

Indicador 2.1

Nivel bajo: **no manifiesta interés por resolver las tareas docentes.**

Nivel medio: **en ocasiones muestra interés por resolver las tareas docentes.**

Nivel alto: **presenta interés por resolver las tareas docentes.**

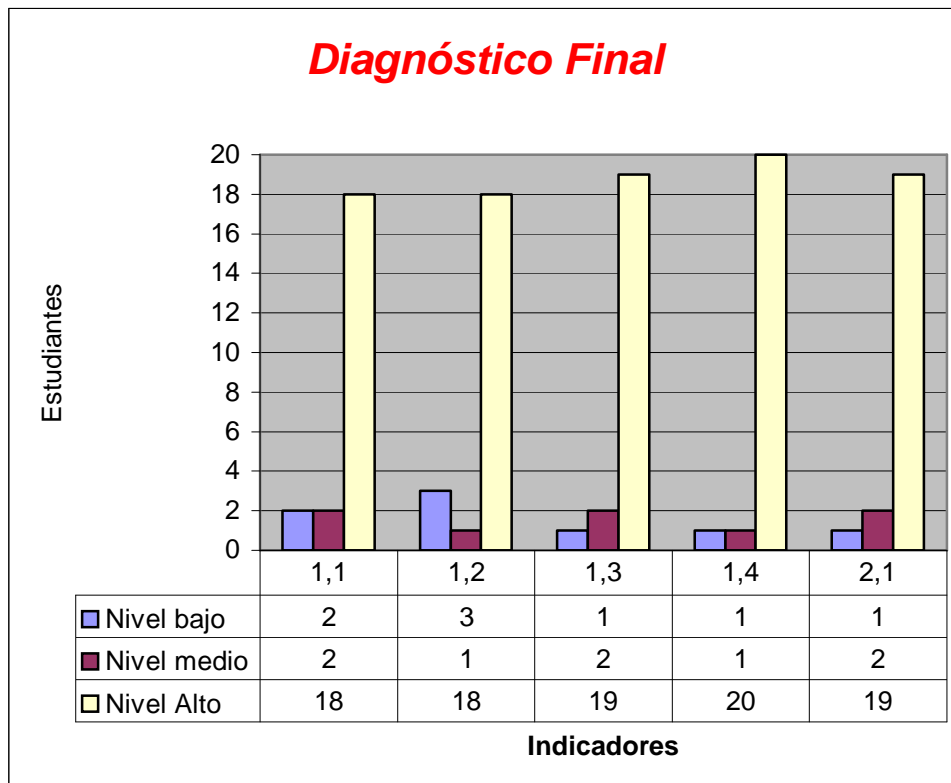
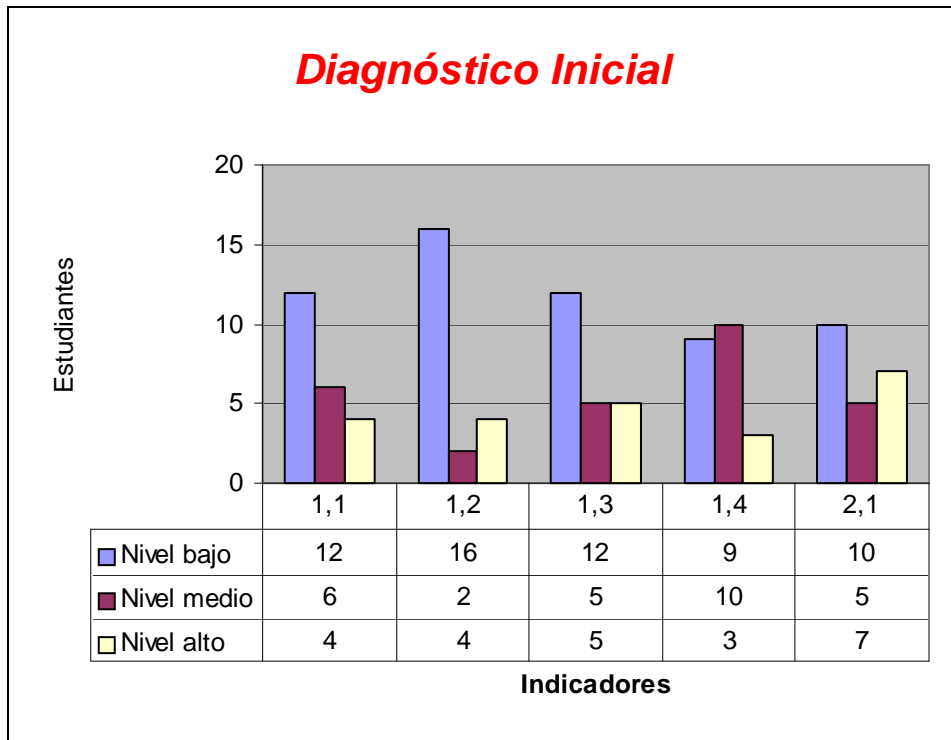
## Anexo 6.

Tabla que ilustra el comportamiento de la muestra antes y después de aplicadas las tareas docentes (atendiendo a los niveles de la escala de valoración).

Muestra	Aspecto	Indicador	Niveles	Diagnóstico Inicial	%	Diagnóstico Final	%
22 estudiantes	1	1.1	1	12	54.5	2	9.1
			2	6	27.3	2	9.1
			3	4	18.2	18	81.8
	2	1.2	1	16	72.7	3	13.6
			2	2	9.1	1	4.5
			3	4	18.2	18	81.8
	3	1.3	1	12	54.5	1	4,5
			2	5	22.7	2	9.1
			3	5	22.7	19	86,4
	4	1.4	1	9	40.9	1	4,5
			2	10	45.5	1	4,4
			3	3	13.6	20	90,9
	5	2.1	1	10	45.5	1	4.5
			2	5	22.7	2	9.1
			3	7	31.8	19	86.4

## Anexo 7.

Gráficos que ilustran el comportamiento de la muestra antes y después de aplicadas las tareas docentes (atendiendo a los niveles de la escala de valoración).



**Anexo 8.**

Tabla que ilustra el comportamiento de la prueba pedagógica inicial y final.

Muestra	Pregunta	Indicador	Prueba Pedagógica inicial						Prueba Pedagógica final					
			No	%	Algunos	%	Si	%	No	%	Algunos	%	Si	%
22 estudian tes	1	1.1	12	54,5	8	36,4	2	9,1	2	9,1	4	18,2	16	72,7
	2	1.2	16	72,7	3	13,6	3	13,6	3	13,6	4	18,2	15	68,2
	3	1.3	12	54,4	6	27,3	4	18,2	4	18,2	3	13,6	15	68,2
	3	1.4	10	45,5	7	31,8	5	22,7	3	13,6	1	4,6	18	81,8