

UNIVERSIDAD DE CIENCIAS PEDAGÓGICAS
CAPITÁN “SILVERIO BLANCO NÚÑEZ”
SANCTI – SPÍRITUS
FILIAL PEDAGÓGICA UNIVERSITARIA
TRINIDAD

Tesis en opción al título académico de Master en Ciencias de la Educación



TÍTULO: ACTIVIDADES DIGITALIZADAS PARA FORTALECER EL CÁLCULO CON MAGNITUDES EN ESTUDIANTES DE LA FACULTAD OBRERA CAMPESINA “SIMÓN BOLÍVAR PALACIO”

AUTOR: Lic. Rodoberto Germán Santander González

TUTOR: MS c Ismery Dayami Pujol Bandomo

TRINIDAD, 2010

SINTESIS

Elevar el proceso enseñanza-aprendizaje constituye una importante misión en la escuela actual. Para lograr este empeño se hace necesario la búsqueda de nuevas alternativas que garanticen tal aspiración. La investigación titulada "actividades digitalizadas para fortalecer el cálculo con magnitudes en los estudiantes del primer semestre de la FOC "Simón Bolívar Palacio" del municipio de Trinidad", reviste gran importancia y significación pues aborda un tema de gran valor como es: La vinculación de las Nuevas Tecnologías a la asignatura de Matemática a través de la confección de actividades digitalizadas teniendo en cuenta el tratamiento que se da al cálculo con magnitudes en la escuela FOC "Simón Bolívar Palacio". Es propósito del mismo aplicar actividades digitalizadas para fortalecer el cálculo con las magnitudes en los estudiantes de primer semestre de la FOC "Simón Bolívar Palacio" del municipio de Trinidad. Durante el proceso investigativo se emplean diferentes métodos de investigación científica tales como: analítico-sintético, inductivo – deductivo, histórico y lógico, observación pedagógica, pre-experimento pedagógico, entrevista a estudiantes, entrevista a profesores, prueba pedagógica, tablas de distribución de frecuencia y análisis porcentual. Con la aplicación de los instrumentos se pudo constatar la veracidad del problema objeto de estudio. Después de aplicada la propuesta de solución se logró fortalecimiento del cálculo con magnitudes, demostrándose la efectividad de la misma. Por tales razones se recomienda aplicarla a otros grupos del semestre seleccionado y en otros centros donde se presentan estas dificultades.

PENSAMIENTO:

“Educar es depositar en cada hombre toda la obra humana que le ha antecedido: es hacer a cada hombre resumen del mundo viviente, hasta el día en que vive; es ponerlo a nivel de su tiempo, para que flote sobre él, y no dejarlo debajo de su tiempo, con lo que no podrá salir a flote; es preparar al hombre para la vida”¹

José Martí 1963, t. 8, p, 428

¹ Martí, José: Obras Completas.

AGRADECIMIENTO:

Quisiera expresar con palabras lo que siente mi corazón, la gratitud, el respeto, el amor que en él se guardan por todos aquellos que colaboraron en la realización de este trabajo, le ofrezco a cada uno de ellos mis más sinceros agradecimientos por toda la ayuda prestada.

A todos los que con su sudor y sangre hicieron posible el triunfo de la Revolución en nuestro país, y los muchos que han intervenido en el desarrollo de la educación.

Especialmente quisiera agradecer:

- A mi tutora por su ayuda y esmerado trabajo.
- A mis compañeros de trabajo
- A mis compañeros de estudios
- A mis estudiantes que tanto colaboraron con esta investigación.
- A mis padres, por su apoyo y comprensión.
- A mis grandes amigos.

Gracias, gracias, gracias para todos los que sintieron el deseo de ayudarme.

DEDICATORIA:

Este trabajo se ha concebido pensando en ti, maestro, profesor, que día a día te esfuerzas para formar las nuevas generaciones, para que con tu saber ayudes a despertar afanes, promover inquietudes y crear la necesidad de aplicar lo que se sabe en ese construir diario que ha de ser toda vida útil.

ÍNDICE

	Pág
Introducción	1
CAPÍTULO I: FUNDAMENTOS TEÓRICOS QUE SUSTENTAN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA Y EL CÁLCULO CON MAGNITUDES.....	10
1.1 Algunas consideraciones teóricas sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática.....	10
1.2 Las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones en el proceso enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.	15
1.3 El cálculo con magnitudes.	21
1.4 La educación de adultos: caracterización necesaria.....	27
CAPÍTULO II: EL FORTALECIMIENTO DEL CÁLCULO CON MAGNITUDES. ACTIVIDADES DIGITALIZADAS. RESULTADOS.....	31
2.1 Análisis de los resultados iniciales	31
2.2 Fundamentación de las actividades digitalizadas propuestas.....	33
2.3 Actividades digitalizadas para fortalecer el cálculo con magnitudes.	39
2.4 Constatación final. Resultados.....	49
Conclusiones.....	52
Recomendaciones.....	53
Bibliografía	54
Anexos	

INTRODUCCIÓN

La revolución cubana aspira a un funcionamiento cada vez más eficiente del Sistema Nacional de Educación, se propone el flujo normal del estudiante a través de los diferentes subsistemas y se lucha porque este se haga sobre una base sólida, siguiendo la aplicación de los principios que sirven de guía a la Educación.

La educación forma parte del proceso dinámico que caracteriza a la Revolución, por lo que debe ser motivo de constante renovación y actualización, los conocimientos de los maestros para que puedan responder a las exigencias de las grandes transformaciones sociales y educacionales que se producen en el mundo contemporáneo y en el país. Al respecto Fidel Castro, el guía y conductor de esta segunda Revolución Educacional, expresó:

“Necesitamos contingentes de maestros, de profesores, preparados de manera óptima para realizar una tarea que nosotros podemos decir que es la tarea número uno del país en los próximos años, es continuar la Revolución Educacional. En los próximos años deberá prevalecer unido al patriotismo y a la conciencia, la inteligencia y la capacidad... (Castro Ruz, F, 1997:6)

La Educación desempeña un papel decisivo en la construcción del socialismo. En los planes de estudio y los programas de la enseñanza de adultos se estructura un sistema de conocimientos, hábitos, habilidades que respondan a la concepción científica del mundo actual, inmerso en los grandes conflictos económicos, políticos y sociales por lo que atraviesa el país y es importante enseñar a los estudiantes a comprender estos problemas desde el currículo escolar.

En esta tarea ocupa lugar importante la asignatura Matemática y otras de las ciencias exactas las cuales constituyen la base sobre la que se sustentan los conocimientos posteriores que ha de adquirir el estudiante en su proceso de formación y educación, completado por el aporte de las demás asignaturas bajo el principio de la interdisciplinariedad.

Desde los primeros grados la enseñanza de la Matemática se inicia mediante un sistema de conocimientos científicos, fundamentados, que se amplían y profundizan de

forma constante en todos los niveles de enseñanza y que toman cada vez un carácter más generalizado.

Los estudiantes deben comprender las clases de esta ciencia para que puedan resolver los innumerables problemas que plantea la práctica, tomando como punto de apoyo los conocimientos matemáticos, sin menospreciar los de Física, Química y otras asignaturas. Desde las primeras edades el ser humano se enfrenta a difíciles situaciones a los que para darle solución, tienen que enfrentarse a disímiles problemas.

En la enseñanza de adultos desde los grados iniciales se le da tratamiento a la solución de ejercicios que incluyen el cálculo con magnitudes por parte de los estudiantes. Esta actividad se debe considerar como un medio para formar al futuro ciudadano, para promover el desarrollo de la personalidad en los jóvenes y capacitarlos para construir al estado socialista.

A través de ejercicios con estos contenidos (magnitudes) los estudiantes conocen ejemplos de la vida real, representan situaciones del medio conocido por ellos, profundizan en las relaciones de estos con el entorno. La relación con los hechos de la realidad, puede contribuir a que se interesen por los procesos que tienen lugar en ella y se ocupen de muchos problemas fuera de la escuela.

El trabajo con las magnitudes constituye un complejo de materia muy importante pues estas desempeñan diferentes funciones en la enseñanza de la Matemática y otras asignaturas de las ciencias exactas, estas son:

- Función de enseñanza: Radica en que estos contenidos sirven de vía o medio para la adquisición, ejercitación y consolidación de sistemas de conocimientos para los estudiantes y para la formación de habilidades y los hábitos correspondientes.
- Función educativa: Comprende la influencia que estos ejercen sobre la formación de la personalidad del estudiante, es decir, sobre el desarrollo de su concepción científica del mundo desde una posición activa y crítica con respecto a los fenómenos y hechos naturales y sociales.
- Función de desarrollo: Tiene que ver con influencia que ejerce la solución de ejercicio con estos contenidos sobre el desarrollo intelectual del escolar y sobre la formación del pensamiento.

¿Has pensado en lo importante que son las medidas para resolver problemas en la vida diaria?

Fueron posiblemente las unidades de longitud las primeras que se necesitaron y por ello el hombre primitivo las ideó a partir de ciertas partes del cuerpo. Por ejemplo, el codo, la longitud del antebrazo, el palmo que es la distancia entre los dedos meñique e índice de una mano cerrada, el pie; entre otras unidades se utilizaron para medir.

Además, surgió la necesidad de intercambiar mercancías y comestibles y como consecuencia la de conocer la masa de estos productos para lo cual se necesitaron antiguas unidades de masa.

Con el paso del tiempo las antiguas civilizaciones idearon y emplearon distintas unidades de medida y ello causó serios inconvenientes de índole científica y graves dificultades en el comercio internacional. Se han dado muchos pasos para resolver estas diferencias y ya, a partir de la década del 50 del siglo XX, la Conferencia General de Pesas y Medidas (CGPM) creó un sistema de unidades denominado Sistema Internacional de Unidades (SI) que se utiliza en todo el mundo. En Cuba se estableció con carácter obligatorio desde el año 1982 y algunas de las unidades como el metro y el kilogramo, pertenecen a ese sistema.

El nombre de Sistema Internacional de Unidades (SI) fue dado al sistema en la oncesima. CGPM en 1960. En la decimocuarta. CGPM en 1971 la versión actual del SI se completó agregando el mole como la unidad básica para la cantidad de sustancia, elevándose el número total de unidades básicas a siete.

La creación del Sistema Métrico decimal en los tiempos de la revolución francesa y la posterior declaración de dos patrones de platino, representando el metro y el kilogramo, como constan en los Archivos de la República en París el 22 de junio de 1799, pueden verse como el primer paso en el desarrollo del Sistema Internacional de Unidades.

La introducción de las magnitudes en la enseñanza de adultos data desde los comienzos de esta enseñanza y en cada perfeccionamiento del sistema nacional de educación se han trazado objetivos para fortalecer dicho trabajo en aras de lograr un pensamiento lógico de los estudiantes al respecto y deseando que al concluir los

estudios de la enseñanza de adultos, los estudiantes posean conocimientos sólidos sobre este campo del saber y que sepan utilizarlos en la práctica.

Algunos investigadores cubanos, han incursionado en el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática, entre los que se destacan Alfonso López, M (2008), Vázquez López, E (2008), Bonachea Endemaño, A (2009), Calero Pérez, I (2009), y en el municipio de Trinidad Carreras Sotero, O (2009), Martínez Pérez, A (2010), González Iglesias (2009), Pujol Bandomo, I (2007), Quesada Durán, Y (2010) y otros. Son valiosas estas investigaciones pero ninguna incursionó en el cálculo con magnitudes excepto las dos última que específicamente trabajaron con el cálculo pero con matrices y el cálculo numérico respectivamente.

A pesar de todos los esfuerzos realizados por el gobierno, el estado y el Ministerio de Educación por fortalecer el trabajo relacionado con las magnitudes y basado en los 29 años de experiencia en la docencia del autor en la enseñanza preuniversitaria y adulto, en la sistematización de la práctica educativa se detectó la siguiente realidad pedagógica:

- Poco conocimiento de los estudiantes de las diferentes magnitudes (capacidad, tiempo, masa y longitud).
- Poco dominio del contenido para identificar el tipo de cálculo a realizar en dependencia de la magnitud.
- Insuficiente dominio del contenido para seleccionar el procedimiento para el cálculo con magnitudes.
- Insuficiente dominio del contenido para aplicar el procedimiento del cálculo con magnitudes.

Estas razones propician la formulación del siguiente **problema científico**: ¿Cómo fortalecer el cálculo con magnitudes en los estudiantes de primer semestre de la Facultad Obrera Campesina (FOC) “Simón Bolívar Palacio” del municipio de Trinidad?

Durante el proceso investigativo actuaron como **objeto de estudio**: el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática y como **campo de acción**: el cálculo con magnitudes

Estableciendo la relación existente entre el problema científico, el objeto y el campo de acción, declarados a los efectos de esta investigación se elaboró el **objetivo de la investigación**: Aplicar actividades digitalizadas para fortalecer el cálculo con magnitudes en los estudiantes de primer semestre de la FOC “Simón Bolívar Palacio” del municipio de Trinidad.

Las **interrogantes científicas** que orientaran el proceder metodológico de la investigación son las siguientes:

1. ¿Qué fundamentos teóricos sustentan el proceso de enseñanza- aprendizaje de la matemática y el cálculo con magnitudes?
2. ¿Cuál es el estado real del cálculo con magnitudes que presentan los estudiantes del primer semestre de la FOC “Simón Bolívar Palacio” del municipio de Trinidad?
3. ¿Cómo estructurar las actividades digitalizadas para fortalecer el cálculo con magnitudes en los estudiantes del primer semestre de la FOC “Simón Bolívar Palacio” del municipio de Trinidad?
4. ¿Cómo validar la efectividad de las actividades digitalizadas para fortalecer el cálculo con magnitudes en los estudiantes del primer semestre de la FOC “Simón Bolívar Palacio” del municipio de Trinidad?

Las interrogantes científicas orientaron la elaboración de las **tareas de investigación** para la búsqueda de solución al problema declarado, estas son las siguientes:

1. Determinación de los fundamentos teóricos que sustentan el proceso de enseñanza- aprendizaje de la matemática y el cálculo con magnitudes.
2. Determinación del estado real del cálculo con magnitudes que presentan los estudiantes del primer semestre de la FOC “Simón Bolívar Palacio” del municipio de Trinidad.
3. Elaboración de las actividades digitalizadas para fortalecer el cálculo con magnitudes en los estudiantes del primer semestre de la FOC “Simón Bolívar Palacio” del municipio de Trinidad.

4. Validación de la efectividad de las actividades digitalizadas para fortalecer el cálculo con magnitudes en los estudiantes del primer semestre de la FOC “Simón Bolívar Palacio” del municipio de Trinidad.

Se declararon las siguientes variables:

Variable independiente: actividades digitalizadas, asumida como uno de los términos relacionados con las nuevas tecnologías. En informática se suele identificar como las acciones que se realizan utilizando las instrucciones de la computadora para lograr un fin determinado, dando paso al desarrollo de los procesos psíquicos y la apropiación de conocimientos (el autor)

Variable dependiente: nivel de fortalecimiento del cálculo con magnitudes en estudiantes del primer semestre de la FOC “Simón Bolívar Palacio” del municipio de Trinidad, entendida a criterio del autor como el dominio de los términos y conceptos de los tipos de magnitudes, la identificación del tipo de cálculo a realizar en dependencia de la magnitud, la selección del procedimiento para el cálculo con magnitudes y la aplicación del procedimiento para el cálculo con magnitudes.

Operacionalización de la variable dependiente:

Indicadores:

- a. Dominio de términos y conceptos de los tipos de magnitudes.
- b. Identifica el tipo de cálculo a realizar en dependencia de la magnitud.
- c. Selecciona el procedimiento para el cálculo con magnitudes.
- d. Aplica el procedimiento para el cálculo con magnitudes.

La escala valorativa para medir los indicadores aparece en el (Anexo # 1).

Durante el proceso de investigación se utilizaron métodos del nivel teórico, empíricos y estadísticos o matemáticos:

Métodos teóricos:

- **Histórico y Lógico:** Permite estudiar la trayectoria del aprendizaje del cálculo con magnitudes en el transcurso de su historia, así como las leyes generales de funcionamiento y desarrollo de los fenómenos y su esencia. Se utilizó en la etapa inicial en la profundización, indagación y búsqueda de los antecedentes teóricos

que se refieren a cómo se ha movido el problema, fuentes bibliográficas, materiales editados y determinación de las posibilidades que brindan los mismos para el aprendizaje de los estudiantes del primer semestre de la FOC “Simón Bolívar Palacio, se aplicó en el desarrollo de todo el trabajo, lo histórico está relacionado con el estudio de cada la teoría ya existente sobre las magnitudes y lo lógico permitió utilizar el tratamiento de las mismas.

- **Analítico - Sintético:** Se utilizó, durante todo el proceso investigativo, en la sistematización y profundización de la bibliografía que tiene relación con el proceso enseñanza aprendizaje de la matemática y el cálculo con magnitudes. Estuvo presente en la determinación de los datos empíricos, en la acumulación de la información en la etapa de diagnóstico revelando las relaciones esenciales que precisan el objeto de la investigación; además determinaron las principales dificultades existentes inicialmente en el aprendizaje del cálculo con magnitudes en los estudiantes del primer semestre de la FOC “Simón Bolívar Palacio”, así como en la selección del contenido para cada actividad digitalizada.
- **Inductivo - Deductivo:** Se hace menester el empleo de este método para el conocimiento de las características generales y específicas que es contribuir al aprendizaje del cálculo con magnitudes. Se empleó durante todo el proceso de investigación, en la búsqueda a través de la indagación y sistematización de nuevos conocimientos, la inducción se empleó en la recogida de la información empírica, llegando a conclusiones de los aspectos que caracterizaron a la muestra seleccionada en el aprendizaje del cálculo con magnitudes, comprobándose el comportamiento de la misma en este sentido, antes, durante y después de aplicada la vía de solución empleada (actividades digitalizadas), la deducción permitió arribar a conclusiones en correspondencia con la investigación

Métodos empíricos:

- **Observación pedagógica:** se aplicó durante todo el trabajo, es decir desde detectar la situación problémica, hasta la comprobación de las consecuencias empíricas derivadas del problema científico para observar el comportamiento de

los indicadores, medir los conocimientos y disposición que poseen los estudiantes para el aprendizaje del cálculo con magnitudes.

- **Experimento pedagógico (Pre- Experimento):** Se utilizó como control de variables con el mismo grupo experimental antes, durante y después de introducir la variable independiente solucionada, se empleó para aplicar, dar seguimiento y controlar la propuesta y así como constatar la efectividad de las actividades digitalizadas propuestas con el objetivo de fortalecer el cálculo con magnitudes en los estudiantes del primer semestre de la FOC Simón Bolívar Palacio.
- **Entrevista a estudiantes:** Se utilizó para constatar en la etapa inicial el aprendizaje el dominio que poseen respecto al trabajo con las magnitudes y qué tipo de actividades realizan los docentes con ellos, con el propósito de fortalecer el cálculo con magnitudes en los estudiantes del primer semestre de la FOC Simón Bolívar Palacio y en la etapa final para comprobar el aprendizaje adquirido una vez finalizada la aplicación de las actividades digitalizadas.
- **Entrevista a los profesores:** Se utilizó en la etapa inicial de la investigación con el propósito de constatar los métodos y vía que se utilizan en las clases de Matemática, principalmente en la ejercitación sobre el cálculo con magnitudes.
- **Prueba pedagógica:** Se aplicó una prueba inicial antes de aplicar las actividades digitalizadas y otra después de aplicadas estas con el objetivo de comprobar si los estudiantes saben calcular con magnitudes y qué conocimientos poseen sobre ellas.

Métodos estadísticos o matemáticos.

- **Tablas de distribución de frecuencia y análisis porcentual:** Se empleó en el diagnóstico inicial, parcial y final como elemento básico para el análisis de los datos obtenidos empíricamente, organizando la información en tablas y gráficos para ilustrar los resultados, Se utilizaron para recolectar, organizar, resumir, presentar y analizar datos relativos al estado real del aprendizaje en el cálculo con magnitudes en los estudiantes del primer semestre de la FOC Simón Bolívar Palacio en el municipio de Trinidad.

La **población** está integrada por 121 estudiantes del primer semestre de la FOC “Simón Bolívar Palacio” del municipio Trinidad, ubicada en el consejo popular Centro de esta ciudad. Como **muestra** se tomaron 28 estudiantes que representan el 23,1% de la matrícula total del 1er semestre y el 100% de la matrícula total del grupo. La muestra se seleccionó de manera intencional, por ser el grupo donde se desempeña profesionalmente el autor de esta tesis. De ellos 10 masculinos y 18 femeninas, de estas 7 son amas de casa, es un grupo muy heterogéneo en cuanto a procedencia (escuelas de las que provienen), años de desvinculación del estudio e intereses por el cual estudian. Solo 4 desean continuar estudios universitarios, 7 amas de casa, desean obtener el duodécimo grado para poder conseguir trabajo y el resto estudian por exigencia de sus centros laborales. El rendimiento académico es promedio, aunque carecen de hábitos de estudio de forma individual y tiempo para efectuarlo.

Dentro de las principales características de la muestra se pueden citar las siguientes: son responsables, disciplinados, sienten necesidad de superación para elevar la calidad de su trabajo, pero tienen limitación en la dirección del proceso de enseñanza y aprendizaje en distintas asignaturas con énfasis en matemática especialmente en el poco conocimiento de las diferentes magnitudes (capacidad, tiempo, masa y longitud), poco dominio del contenido para identificar el tipo de cálculo a realizar en dependencia de la magnitud, insuficiente dominio del contenido para seleccionar el procedimiento para el cálculo con magnitudes e insuficiente dominio del contenido para aplicar el procedimiento del cálculo con magnitudes.

La **novedad científica**: Radica en la concepción de las actividades digitalizadas, las cuales difieren de las demás por su estructura única y común para todas, lo cual permitió que la experiencia adquirida en las primeras facilitara el desarrollo de las últimas, también se tuvo presente un ordenamiento y contenido de las actividades digitalizadas, la cual asegura una proyección lógica del tratamiento del cálculo con magnitudes.

Contribución a la práctica: Se concreta en el diseño y aplicación de las actividades digitalizadas para fortalecer el cálculo con magnitudes en los estudiantes del primer semestre de la FOC “Simón Bolívar Palacio” del municipio de Trinidad, la cual constituye una herramienta de trabajo en manos de los mismos.

La importancia de la investigación que se proyecta se refleja en el mejoramiento que se hace al proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática, al proporcionar actividades digitalizadas para fortalecer el cálculo con magnitudes en los estudiantes del primer semestre de la FOC “Simón Bolívar Palacio” del municipio de Trinidad, basadas en las potencialidades que brinda para preparar al futuro ciudadano y favorecer el desarrollo de la personalidad y capacitar al adulto. A través de ejercicios con estos contenidos (magnitudes) los estudiantes conocen ejemplos de la vida real, representan situaciones del medio conocido por ellos profundizan con las relaciones de estos con el entorno. La relación con los hechos de la realidad, puede contribuir a que se interesen por los procesos que tienen lugar en ella y se ocupen de muchos problemas fuera de la escuela

La tesis está estructurada sobre la base de una introducción y dos capítulos: El capítulo I referido a los fundamentos teóricos que sustentan el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática y el cálculo con las magnitudes. Y el capítulo II dedicado a la propuesta de solución y a los resultados obtenidos antes y después de aplicada la propuesta. Ofrece también conclusiones, recomendaciones, bibliografía utilizada y doce anexos.

CAPÍTULO I: FUNDAMENTOS TEÓRICOS QUE SUSTENTAN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA Y EL CÁLCULO CON MAGNITUDES.

1.1 Algunas consideraciones teóricas sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática.

La Matemática es una de las ciencias más antiguas. Los conocimientos de esta ciencia fueron adquiridos por los hombres ya en las primeras etapas del desarrollo bajo la influencia, incluso de la más perfecta actividad productiva. A medida que se iba complicando esta actividad cambió y creció el conjunto de factores que influían en el desarrollo de las Matemáticas Ribnikov, K. (1987: 12).

El proceso de formación de los conceptos matemáticos data de tiempos muy remotos, cuando el hombre pasó a utilizar instrumentos para la obtención de medios de subsistencia y posteriormente, al intercambio de los productos de trabajo. Este período concluye con el surgimiento de formas cualitativamente nuevas del pensamiento matemático.

Hoy día existe cierta preocupación en cuanto a los errores que cometen los estudiantes en su trabajo de matemáticas, puesto que el error se ha caracterizado como un aspecto negativo en el proceso de aprendizaje, porque representa un fracaso. Algunos autores lo han denominado obstáculo, ahora bien, lo importante es considerar el error como fuente de aprendizaje significativo, de tal manera, que se logren nuevos conocimientos y surjan nuevas ideas. Por ello, es importante que tanto el docente como el estudiante mismo consideren el error como una herramienta para el proceso de enseñanza-aprendizaje. Además, esto ayuda al estudiante a tomar conciencia de sus propios errores de tal manera, que aprenda de ellos.

En este sentido, los errores pueden constituir un elemento importante en el progreso del conocimiento, pues el aprendiz se puede interesar en descubrir ¿Dónde está el error? Y así ellos pueden formular preguntas, comparar resultados, procedimientos hasta lograr identificar sus propios errores a través de sus experiencias y de su interrelación con los contenidos matemáticos.

Aunado a esto, es importante resaltar que existen múltiples factores que conllevan a un error así como también existen diversos tipos de errores que interfieren en la adquisición del conocimiento matemático; algunos de estos factores son la motivación y el rendimiento académico, y en cuanto a los tipos de errores están los errores de procedimientos, los errores de operación, errores sistemáticos, errores de conceptos, entre otros.

Al respecto, Goicoechea, Indurain y Minguillón (1991), hacen una distinción de los errores y los dividen en: errores “de operación” y errores “de concepto”, sostienen que: Entre los errores típicos que suelen cometer en los razonamientos matemáticos cabe distinguir entre los errores “de operación” y los errores “de concepto”... Los errores del segundo tipo son los que intervienen directamente en la adquisición de los conceptos matemáticos. Un error de concepto significa que algo no se ha captado del todo o se ha captado mal. Cabe señalar, no obstante, que los errores que a primera vista se considerarían “de operaciones” acaban siendo errores “de concepto” en muchos casos.

Es por ello que, esta distinción que hacen los autores con respecto a estos tipos de errores constituyen actualmente una preocupación constante para el docente ya que en el proceso de construcción de los conocimientos matemáticos aparecen sistemáticamente estos errores. Evidentemente, éstos obstáculos influyen en el aprendizaje de diferentes contenidos y es imprescindible que tanto docentes como estudiantes reconozcan y asuman la necesidad de superarlos a fin de obtener éxito en el aprendizaje.

Ahora bien, independientemente cuál sea la causa o el tipo de error, cabe destacar que el error es parte del proceso de aprendizaje. Al respecto, Rico (1995), afirma que: Los errores forman parte de las producciones de los estudiantes durante su aprendizaje de las matemáticas. Los errores son datos objetivos que se encuentran permanentemente en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, constituyen un elemento estable de dichos procesos. , Rico, L(1995:76-77).

En tal sentido, el autor plantea que no se debe descartar la posibilidad de aprender de esos errores, es decir, emplear el error positivamente como recurso para la enseñanza, de tal manera que se incorporen nuevas conductas o se modifique alguna; para

responder satisfactoriamente a los conocimientos errados, puesto que todo conocimiento parte de algo que ya se conoce o se tiene idea y luego el avance o la consolidación de ese conocimiento es la modificación del conocimiento anterior. Es cierto que los errores no se corrigen con facilidad, pues es un proceso de reflexión que amerita la ayuda del profesor y la voluntad o disposición del estudiante mismo para corregir dicho error.

En conclusión, las dificultades encontradas en la identificación, el análisis, la clasificación y el tratamiento en cuanto a la ocurrencia de errores en la adquisición de los conocimientos matemáticos ha sido motivo de interés pedagógico y científico en los últimos años. Es por ello, que hoy día uno de los temas más relevantes en la investigación en educación matemática son “Los Errores”. Se asume que el solucionar problemas de los errores tiene que ver con el día a día de la práctica en el aula y ello requiere un conocimiento específico del docente de matemática. Lo importante es utilizar el conocimiento sobre el error como punto de partida en el proceso de aprendizaje y tener presente que un error se puede superar pero más que eso es una fuente de aprendizaje y debe ser aceptado no como un aspecto negativo en el proceso educativo, sino como parte esencial de ese proceso.

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

Es importante tener en cuenta al estudiante como receptor y procesador de la información. En el texto, una escuela para pensar Guñi, A. (1991), se cita...”Conocer es más allá de la información”... y después se plantea: “Los contenidos son necesarios, ya que los procesos cognitivos requieren y dependen de la información disponible; lo inaceptable es la mera reproducción de los mismos. En

la medida en que el maestro aliente, de mil formas diferentes a ejercitar la mente y procesar la información, su sistema de enseñanza será bueno, ya que podrá confiar, sin necesidad de verificación permanente, qué está promoviendo desarrollo intelectual en sus estudiantes”.

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

En lo general, los estudiantes en lugar de estar atentos a los razonamientos y participar en clase, se limitan, por tradición de aprendizaje, a tomar apuntes que después tratarán de memorizar al estudiar para sus exámenes. Un gran número de factores contribuyen a que esta situación no cambie: con frecuencia el maestro está acostumbrado a este estado de cosas y lo ve como natural; por lo extenso de los programas, el maestro decide cubrirlos en su totalidad y no se da tiempo para generar el diálogo, fomentar las intervenciones de los estudiantes y hacerles ver que es posible sacar más provecho a los tiempos de las clases.

La amplitud de los programas de los cursos, la rapidez con que éstos se imparten, la falta de ejemplos que muestren la relación de las materias con el resto del currículum y la escasa motivación con que los emprenden, no permiten al estudiante ubicar correctamente el contenido, limitando su esfuerzo a estudiar para pasar los exámenes, material que olvida en su mayor parte. Esto último, tiene como consecuencia, que los profesores se encuentren constantemente con la disyuntiva de repasar el material que se supone que los estudiantes ya conocían, cuestión que va en contra del cumplimiento cabal del nuevo contenido, o continuar adelante, dando por sabido los antecedentes.

Se sabe que tradicionalmente la matemática es de las materias que generalmente menos entusiasmo a los estudiantes, rechazándolas en la mayoría de los casos al tildarlas de difíciles y carentes de uso posterior en la vida, reconociendo en todo momento su carácter abstracto. Un mayor acercamiento o vinculación del contenido matemático a la realidad, a través de la utilización de métodos de enseñanza

aprendizaje que la vinculen a la resolución de problemas de la vida, ayuda a eliminar tal rechazo a la matemática al tiempo que contribuye a satisfacer las demandas que la UNESCO plantea al aprendizaje de las ciencias. A ello también ayuda un mayor uso del contenido matemático por parte de otras disciplinas, fortaleciéndose así el vínculo interdisciplinar.

Según Vigotsky los estudiantes aprenden mejor en colaboración con sus pares, profesores, padres y otros, cuando se encuentran involucrados de forma activa en tareas significativas e interesantes. Sin embargo, el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática se ve afectado por factores como:

- Poca vinculación de su contenido con la realidad.
- Poca utilización de la matemática en el proceso de enseñanza aprendizaje de otros contenidos pertenecientes a otras disciplinas de un mismo plan de estudio.
- La vinculación del contenido matemático a realidades ajenas a la del estudiante.

Se impone por tanto contextualizar la matemática, lo cual significa vincular su contenido con la realidad del estudiante, así como el uso que de ella deben hacer otras disciplinas en sus procesos de enseñanza aprendizaje.

José Ramón Fernández, en el discurso clausura de la V Reunión Científica de profesores del Instituto Superior Pedagógico "Félix Varela" de Villa Clara, celebrado el 27 de mayo de 1983, expresaba, en relación al principio didáctico de la vinculación de la teoría con la práctica, que era imprescindible el vínculo con la vida, pero basado en una teoría científica que rechaza toda tendencia practicista o pragmática, un vínculo con la vida que propicie una práctica reflexiva de la que se pueda aprender en la misma medida en que se enriquezca lo aprendido en la teoría y se corrobore también lo estudiado en ella

La educación en los últimos años, se ha propuesto avanzar en la elevación de la calidad del aprendizaje de los estudiantes, con vistas a la formación de un hombre integral e independiente, capaz de utilizar su potencial creador en función de su desarrollo individual y el de la sociedad. Teniendo en cuenta que esta es la principal garantía para enfrentar con éxito el acelerado desarrollo científico técnico de la época

contemporánea, se hace necesario orientar las nuevas formas de trabajo educativo en correspondencia con las tendencias en el desarrollo social.

A partir del año 1999 el país comenzó una nueva etapa de lucha, la batalla de ideas, con objetivos bien definidos, dentro de la batalla está lograr ser el país más culto del mundo, para lograr esto la máxima dirección de la Revolución ha implementado una serie de programas en diferentes sectores del país.

1.2 Las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones en el proceso enseñanza-aprendizaje de las matemáticas

El uso de la computadora es altamente deseable en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias y de la Matemática en particular. Cuando el estudiante utiliza la computadora se logra un ambiente que lo estimula hacia el descubrimiento y que facilita la construcción de conceptos. La computadora, a su vez, puede fungir como modificador de las relaciones sociales en el aula. Como objeto evocativo que es, promueve la discusión y el trabajo en grupo, favorece el entendimiento y comprensión de la Matemática y transforma la relación profesor-alumno en profesor-computadora-alumno, permitiendo que el profesor de Matemática modifique su papel de simple transmisor de hechos matemáticos al de promotor de los avances tecnológicos y orientador del aprendizaje de la Matemática.

Las computadoras tienen diversas maneras de insertarse en el proceso de enseñanza–aprendizaje de la Matemática:

1. Como apoyo para las tareas que a diario se le pueden presentar a maestros y estudiantes.
2. Como un tutor mecánico mediante el uso de programas educativos, concebidos para instruir sobre un tópico específico del currículo escolar. Para la selección de los programas, a escoger por el profesor, debe tenerse en cuenta que se ajusten al currículo; que el profesor tenga acceso a la información de los software educativos en existencia; que conozcan la validación de dichos programas en anteriores aplicaciones y es importante además que con posterioridad someta a los programas seleccionados a su propia revisión y a la de sus alumnos.

En el contexto anterior, a los docentes e investigadores de Matemática se les plantea como problemática universal la de encontrar vías que garanticen un adecuado aprendizaje de las matemáticas que les permita a las generaciones venideras enfrentar los retos y resolver los múltiples problemas que se plantea la educación dado su decisivo papel en el desarrollo de la sociedad moderna y en particular en la formación de valores humanos que garanticen la adecuada incorporación de hombres y mujeres a la vida social.

Por un lado existe el reconocimiento del impacto y la importancia de la informática en la educación de los estudiantes y por otro, la necesidad de realizar estudios e investigaciones que garanticen el desarrollo de las funciones pedagógicas y didácticas a través de la introducción de este poderoso soporte técnico de la educación contemporánea, pues no se ha previsto el efecto de la computación sobre la enseñanza de la Matemática, ni se ha derivado una concepción que incorpore este poderoso instrumento al proceso de enseñanza–aprendizaje.

En la práctica se ha constatado como regularidad, en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática, que la utilización de las computadoras ha estado matizada por la espontaneidad y ha adolecido de una estrategia metodológica que permita la integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs), lo cual no permite elevar la calidad en este proceso. Una de las limitaciones existentes en la práctica educativa esta en no hacer hincapié para que “los estudiantes aprendan el manejo del ordenador como herramienta para procesar información y realizar cálculos en la investigación y en la resolución de problemas.” (N.C.T.M., 1991), desaprovechando así tanto las potencialidades del contexto computacional para el desarrollo de las habilidades matemáticas como las potencialidades del contexto matemático para la adquisición de habilidades computacionales.

El aporte fundamental del trabajo apunta hacia la integración de la computadora en el proceso de enseñanza como una herramienta más, que junto a otras estrategias, técnicas y procesos meta cognitivos, son utilizadas por los estudiantes de manera natural en los procesos de resolución de problemas. Por supuesto, sobre la base de la necesidad de conducción de estos procesos y, por tanto, de su inclusión explícita en el proceso de enseñanza–aprendizaje.

Casi nadie considera que la Matemática es una forma de pensar, de enfrentar problemas, de resolver problemas, sin embargo, la aparición de la tecnología contemporánea ratifica cada vez más que la actividad distintiva del hombre es la resolución de problemas y que la matemática como actividad típicamente humana es esencialmente una actividad de pensamiento y no, una rutina o mecanismo que las máquinas pueden realizar.

Una vez que se admite que la tarea de la enseñanza de la Matemática es la de formar el pensamiento matemático, surge la necesidad de precisar en que consiste. Aunque esta pregunta no esta contestada a satisfacción para todos los autores, se asume lo planteado por el grupo de investigación del ICCP que considera que el pensamiento matemático consiste fundamentalmente en:

- Interpretar datos de la vida diaria y tomar decisiones en función de esa interpretación.
- Usar la Matemática en forma práctica desde simples sumas algorítmicas hasta análisis complejos (incluyendo estadísticos) y usar la modelación.
- Poseer un pensamiento flexible y un repertorio de técnicas para enfrentarse a situaciones y problemas nuevos.
- Poseer un pensamiento crítico y analítico tanto al razonar como al considerar razonamientos de otros. (Campistrous, L. y Rizo, C., 2001.)

Lograr esto requiere:

- Buscar soluciones no memorizar procedimientos.
- Explorar patrones no memorizar fórmulas.
- Formular conjeturas, no sólo hacer ejercicios.

Es aquí donde se considera que se puede insertarse la computadora como una herramienta que contribuya a la formación de un pensamiento matemático. En Cuba, dentro de la enseñanza de las Matemáticas, pueden mencionarse algunas direcciones de trabajo señalándose entre otras:

- Entrenamiento a estudiantes de la preselección para las Olimpiadas de Matemática, teniendo como representantes a los Drs. Luis G. Davidson y Raymundo Reguera.
- Fundamentación del proceso de solución de problemas desde el punto de vista psicológico. Profundización de la meta cognición durante este proceso, siendo el Dr. Alberto Labarrere su máximo representante.
- Profundización de los métodos problémicos en la Enseñanza de la Matemática. En esta esfera se destaca el Dr. Paúl Torres
- La resolución de problemas como una habilidad matemática. Trabajo llevado a cabo por el Dr. Raúl Delgado del Departamento de Matemática del ISPJAE.
- Complementar el concepto de estrategia con la noción de técnicas, elaborando un proceder generalizado de solución de problemas que las incluye. Trabajo desarrollado por los investigadores del ICCP del MINED, siendo la Dra. Celia Rizo y el Dr. Luis Campistrous sus máximos representantes.
- Desarrollo de la capacidad para resolver problemas matemáticos. En esta dirección ha trabajado el Dr. Miguel J. Llivina

Las investigaciones pedagógicas relacionadas con la utilización de la computadora en la enseñanza de la Matemática se centran fundamentalmente en la introducción de recursos informáticos que faciliten el proceso de cálculo. Se plantean dos modalidades según el tipo de recurso empleado:

Software de tipo profesional, cuyo uso se fundamenta en el supuesto de que con su ayuda los estudiantes se vinculan con las operaciones que normalmente realizan en su ejercicio profesional: tabuladores electrónicos [(Healy L. Y Sutherland R., 1989), (Clements D., 1991). (Steward T., 1994.) (Soper L. B y Lee M.P. 1994)], asistentes matemáticos como DERIVE, MAPLE, MATHEMATICA, MACSYMA y PCMATLAB [(Lawson D.A., 1995), (Mathews J., 1990, 1991), (Mathews J. Y Fink K., 1994), (Rijpkema J.J. y otros, 1991), (Chola A., 1992 y 1993)].

Sistemas desarrollados con fines educativos; los cuales se basan en proyectos de investigación de mayor alcance: CALM (Beevers C.B. y otros, 1989), LINPROG y NODES (Mackie D. M., 1992), MAGNUM (Havie T., 1991), Minerva (Duarte V., 1996),

TRANSMATH (Cheng S.Y. y otros, 1995) y sistemas que incorporan las facilidades de la hipermedia [(Hansell R.W., 1995), (Kiveka S.K., 1994)].

En Cuba se concede una gran importancia a la aplicación de las computadoras en la educación; es por ello que el Gobierno Revolucionario, a través de los Ministerios de Educación (MINED) y de Educación Superior (MES), ha invertido considerables recursos, a fin de dotar a los centros de la red educacional con el hardware y software que permitan una introducción paulatina de las técnicas informáticas en apoyo al proceso docente, lo cual se ha venido materializando en el caso del MES a través del Programa de Computación para la Educación Superior.

Algo que resulta inherente a la computadora moderna es la interactividad que se puede lograr entre usuario y máquina. La palabra escrita y la portabilidad son atributos propios del medio impreso, mientras que: imagen, color, animación, movimiento y sonido lo son del medio audiovisual y de igual forma el procesamiento de datos es propio de la computadora. Además, en la computadora moderna se combinan todos estos atributos, la interacción con el medio y la posibilidad (si dispone de facilidades para ello) de acceso a diversas fuentes de información actualizada donde quiera que esta se encuentre, la cual determina en última instancia su utilización acertada en la enseñanza.

Se parte de la premisa de que siempre es posible vincular el uso de las TICs con cualquier tema de enseñanza; no obstante existen contenidos para los que es más conveniente incluir sistemas basados en computadora (profesionales o didácticos) mientras que con otros temas no resulta tan sencillo. También para algunos contenidos puede resultar conveniente el empleo de un recurso informático determinado, que a su vez no resulta apropiado para otras temáticas. En el caso de la Matemática; por ejemplo, se pueden encontrar varios asistentes matemáticos que cubren prácticamente todos los temas que son objeto de estudio en las carreras de Ciencias Técnicas.

Sin embargo en sentido general se pueden reducir estos puntos de vista a: enseñanza sobre computadoras, enseñanza usando computadoras y gestión educativa.

Enseñanza sobre computadoras (Computación como objeto de estudio): La escuela debe preparar a los estudiantes para utilizar la computadora como herramienta. Esto

incluye la formación específica para usuarios no profesionales u ocasionales de las computadoras y los que aspiran a ser profesionales de esta rama, es decir aquellas personas que pretenden dedicarse a la profesión de diseñar, producir o programar computadoras.

Enseñanza usando computadoras (EAC): A través de instrucción tutorial, ejercitación reproductiva o productiva, simulaciones, juegos instructivos, programas examinadores, ambientes para la solución de problemas, herramientas de enseñanza, materiales inteligentes de enseñanza asistida por computadora, vídeo controlado por computadora, sistemas de búsqueda y recuperación de información.

Gestión educativa: En el control de los diferentes recursos materiales y humanos que intervienen en el proceso docente, automatización de los sistemas informáticos (bibliotecas, infraestructura telemática) y el propio control de los resultados de los estudiantes.

La utilización de las técnicas de Computación en Cuba y en particular en la Educación, ha mostrado un desarrollo acelerado en los últimos años, aplicándose fundamentalmente a la docencia, las investigaciones y la gestión.

En general, se han considerado las esferas principales que abordan la problemática de la introducción de estas máquinas en la educación:

- Como objeto de estudio
- Como herramienta de trabajo
- Como medio de enseñanza.

En la actualidad se observa la tendencia de atribuirle un importante papel al impacto que la tecnología por sí sola puede provocar en la motivación del alumno para aprender. Esto justifica que últimamente los sistemas hipermedia muestren muchas aplicaciones en el campo de la EAC aunque se pone de manifiesto la necesidad de que, además de los componentes tecnológicos, tales sistemas incluyan un componente pedagógico, del cual muchos carecen.

Modernizar la enseñanza de la Matemática significa, entre otros aspectos, destacar su enfoque funcional, su papel de modelo de la realidad, fortalecer las formas del pensamiento matemático, e introducir algunas contemporáneas, que no han estado

representadas en la escuela: el pensamiento algorítmico, el probabilístico, el estadístico y los procedimientos de optimización; en este sentido las computadoras pueden significar un aporte importante.

1.3 El cálculo con magnitudes.

Según el Gran Diccionario Enciclopédico Ilustrado Grijalbo: Magnitud es la cualidad de un cuerpo que, por asignación de una escala numérica, permite su medida. Una m. escalar queda definida por el valor numérico que expresa su medida (como el tiempo, la densidad, la energía, etc.).

En 1889 en la 1. Conférence Générale des Poids et Mesures (CGPM) se aprobó los prototipos internacionales para el metro y el kilogramo, Junto con el segundo astronómico como la unidad básica de tiempo, estas unidades constituyeron un sistema de unidades mecánicas tridimensional similar al sistema de Centímetro, gramo, segundo (CGS), pero con el metro, el kilogramo y el segundo como unidades básicas.

En 1901 Giorgi demostró que era posible combinar las unidades mecánicas del sistema metro-kilogramo-segundo con las unidades eléctricas prácticas formando un solo sistema tetra-dimensional coherente agregando a las tres unidades básicas, una cuarta unidad básica de naturaleza eléctrica, como el amperio o el ohm, y volver a escribir las ecuaciones electromagnéticas en el formato llamado racionalizado. La propuesta de Giorgi abrió el camino a nuevos desarrollos.

La 10. CGPM, y la 14. CGPM y Metrología, 1972, 8, 36), adoptaron como las unidades básicas del sistema práctico de unidades, las unidades de las siguiente siete magnitudes: longitud, masa, tiempo, temperatura termodinámica, eléctrica, la cantidad de sustancia y la intensidad luminosa.

La 11. CGPM se adoptó el nombre de *Système International d'Unités* (SI), para este sistema práctico de unidades y extendió las reglas para los prefijos, las unidades derivadas y las unidades suplementarias, y de otras materias; de este modo estableció una especificación comprensiva para las unidades de medida.

Desde entonces las reuniones sucesivas del CGPM y Comité International des Poids et Mesures (CIPM) han agregado, y modificado como ha sido necesario, la estructura

original del SI, para tomar en cuenta los adelantos en la ciencia y las necesidades de los usuarios.

Las unidades del SI son divididas en dos clases: Unidades *básicas* y unidades *derivadas*.

Desde punto de vista científico, la división de las unidades del SI en estas dos clases es hasta cierto punto arbitraria, porque no es esencial a la física del asunto. No obstante, el CGPM, considerando las ventajas de un único y práctico sistema mundial de unidades para las relaciones internacionales, para enseñar y para el trabajo científico, decidió basar el Sistema Internacional en una opción de siete unidades bien definidas que por la convención se consideran independiente dimensionalmente: el metro, el kilogramo, el segundo. Estas unidades del SI se llaman las unidades básicas:

- Longitud: metro (m). El metro es la longitud de trayecto recorrido en el vacío por la luz durante un tiempo de $1/299\,792\,458$ de segundo.
- Tiempo: segundo (s). El segundo es la duración de $9\,192\,631\,770$ periodos de la radiación correspondiente a la transición entre los dos niveles hiperfinos del estado fundamental del átomo de cesio 133.
- Masa: kilogramo (kg). El kilogramo es la masa del kilogramo patrón depositado en la Oficina Internacional de Pesas y Medidas.
- Intensidad de corriente eléctrica: amperio (A). El amperio o ampere es la intensidad de una corriente constante que manteniéndose en dos conductores paralelos, rectilíneos, de longitud infinita, de sección circular despreciable y situados a una distancia de un metro uno de otro, en el vacío, produciría una fuerza igual a $2 \cdot 10^{-7}$ newton por metro de longitud.
- Temperatura: kelvin (K). El kelvin es la fracción $1/273,16$ de la temperatura del punto triple del agua.
- Cantidad de sustancia: mol (mol). El mol es la cantidad de sustancia de un sistema que contiene tantas entidades elementales como átomos hay en 0,012 kilogramos de carbono 12.
- Intensidad luminosa: candela (cd). La candela es la unidad luminosa, en una dirección dada, de una fuente que emite una radiación monocromática de frecuencia

540·1012 hertzios y cuya intensidad energética en dicha dirección es 1/683 wátios por estereorradián.

La segunda clase de unidades del SI son las unidades derivadas. Éstas son unidades que se forman como los productos de potencias de unidades básicas según las relaciones algebraicas que relacionan las magnitudes involucradas. Los nombres y símbolos de algunas unidades así formados por lo que se refiere a las unidades básicas pueden ser reemplazados por nombres especiales y símbolos que pueden ser usados por ellos mismos para formar expresiones y símbolos para otras unidades derivadas. (superficie, volumen, velocidad, aceleración, densidad, frecuencia, fuerza, presión, trabajo, calor, potencia, carga eléctrica, diferencia de potencial)

Las unidades del SI de estas dos clases forman un juego coherente de unidades, dónde la coherencia se usa en el sentido especial de un sistema cuyas unidades están mutuamente relacionadas por reglas de multiplicación y división, con factor numérico igual a 1. Siguiendo la Recomendación 1 del CIPM (1969; PV, 37, 30-31 y Metrología, 1970, 6,66), las unidades de este juego coherente de unidades son designadas por el nombre las unidades de SI.

Es importante dar énfasis que cada magnitud física tiene sólo una unidad en el SI, aun cuando esta unidad puede expresarse en formas diferentes. Lo inverso, sin embargo no es cierto; en algunos casos la misma unidad en el SI puede usarse para expresar los valores de magnitudes diferentes.

El sistema de magnitudes usadas con las unidades del SI es distribuido por el Comité Técnico 12 de la Organización Internacional de Normalización (ISO/TC 12) y no son tratadas por este. Desde 1955, el ISO/TC 12 ha publicado una serie de Normas Internacionales sobre las magnitudes y sus unidades las cuales recomiendan fuertemente el uso del Sistema Internacional de Unidades.

En estas Normas Internacionales, la ISO ha adoptado un sistema de magnitudes físicas basadas en las siete magnitudes básicas que corresponden a las siete unidades básicas del SI, nombradas: longitud, masa, tiempo, temperatura termodinámica, corriente eléctrica, magnitud de sustancia, y intensidad luminosa. Se definen otras magnitudes, llamadas magnitudes derivadas, que son definidas en términos de estas

siete magnitudes básicas; las relaciones entre las magnitudes derivadas y básicas son expresadas por un sistema de ecuaciones. Es este el sistema de magnitudes y de ecuaciones que son usadas apropiadamente en el SI.

Las definiciones de las unidades básicas del SI fueron acordadas en un contexto que en un primer momento no se tomaron en cuenta los efectos relativistas, posteriormente estos efectos fueron tomados en cuenta, está claro que las definiciones sólo se aplican en un dominio espacial pequeño que comparte el movimiento de los patrones que los comprenden.

Estas unidades son por consiguiente las unidades apropiadas; ellas están comprendidas de experimentos locales en que los efectos de la relatividad que necesitan ser tenido en cuenta son aquellos de relatividad especial. Las constantes físicas son magnitudes locales con valores expresadas en unidades apropiadas.

Normalmente se comparan localmente las realizaciones de la unidad de medida que se obtienen en patrones diferentes. Para los patrones de frecuencia, sin embargo, es posible hacer tales comparaciones a distancia por medio de señales electromagnéticas. En la interpretación de los resultados es necesario considerar la teoría de relatividad general ya que esta predice, entre otras cosas, que hay que contemplar considerar un corrimiento de frecuencia entre los patrones de aproximadamente de $1/10^{16}$ por metro debido a la diferencia de altitud que ocupan en la superficie del globo terráqueo. Los efectos de esta magnitud pueden ser comparables con la incertidumbre de la realización del metro o el segundo basado en una señal periódico de frecuencia dada.

Los países individualmente tienen establecido reglas acerca del uso de las unidades en un contexto nacional, para el uso general o para áreas específicas, tales como el comercio, la salud, la seguridad pública y la educación. En casi todos los países esta legislación esta basada en el uso del Sistema Internacional de Unidades. La Organización Internacional de Metrología Legal (OIML), fundada en 1955, es la encargada con la armonización internacional de esta legislación.

En la República de Cuba la implantación del Sistema Internacional de Unidades (SI) fue aprobada por el Comité Ejecutivo del Consejo de Ministros mediante el Decreto –Ley

No.62 del 30 de diciembre de 1982. El mismo estableció un plan para la implantación progresiva del SI en todas las ramas y actividades de la economía nacional.

Las definiciones formales de todas las unidades básicas del SI están aceptadas por la CGPM. La primera de tal definición fue aceptada en 1889 y la más reciente en 1983. Estas definiciones de vez en cuando se modifican tal como las técnicas de medición evolucionen y permite mediciones más exactas de las unidades básicas. Las unidades básicas del Sistema Internacional son mostradas en la cual relaciona las magnitudes básicas del nombre de la unidad y símbolo.

En 1889 se definió el *metro patrón* como la distancia entre dos finas rayas de una barra de aleación platino-iridio que se encuentra en el Museo de Pesas y Medidas de París. El interés por establecer una definición más precisa e invariable llevó en 1960 a definir el metro como "1,650,763.73 veces la longitud de onda de la radiación rojo naranja (transición entre los niveles $2p_{10}$ y $5d_5$) del átomo de kriptón 86 (^{86}Kr)". A partir de 1983 se define como " la distancia recorrida por la luz en el vacío en $1/299,792,458$ segundos"

En la primera definición de kilogramo fue considerado como " la masa de un litro de agua destilada a la temperatura de 4°C ". En 1889 se definió el *kilogramo patrón* como "la masa de un cilindro de una aleación de platino e iridio que se conserva en el Museo de Pesas y Medidas en París". En la actualidad se intenta definir de forma más rigurosa, expresándola en función de las masas de los átomos.

La unidad *segundo patrón*. Su primera definición fue: "el segundo es la $1/86,400$ parte del día solar medio". Pero con el aumento en la exactitud de las mediciones del tiempo se ha detectado que la Tierra gira cada vez más despacio (alrededor de 5ms por año), y en consecuencia se ha optado por definir del segundo en función de constantes atómicas. Desde 1967 se define como "la duración de 9.192.631.770 períodos de la radiación correspondiente a la transición entre los dos niveles hiperfinos del estado natural del átomo de cesio-133".

Las unidades derivadas son unidades que pueden expresarse en términos de unidades básicas por medio de símbolos matemáticos de multiplicación y división. Se le han dado a ciertas unidades derivadas nombres y símbolos especiales, y estos nombres y

símbolos especiales pueden ser usados en combinación con otras unidades básicas y derivada para expresar.

Algunas unidades de magnitudes trabajadas en la asignatura Matemática.

Las unidades de magnitudes trabajadas fundamentalmente en Matemática son las siguientes:

➤ Unidades de masa:

Las unidades de masa están compuestas por el Kilogramo (Kg) que es la unidad fundamental, el Gramo (g), Miligramo (mg), la tonelada (t) y el quintal métrico (q). Existen otras que no pertenecen al SI como la libra (lb), la onza (oz).

➤ Unidades de longitud:

Para medir un segmento realizamos la comparación con otro (segmento unidad) convenientemente seleccionado, o sea, investigamos cuántas veces el segmento unidad está contenido en el segmento que medimos.

En la práctica esa comparación se hace con un segmento que tiene una unidad de longitud determinada, que puede ser 1cm., 1m., etc. El metro (m) es la unidad fundamental de las unidades de longitud.

Existen otras unidades de longitud como el Kilómetro (Km), el decímetro (dm), el centímetro (cm), el hectómetro (hm), el decámetro (dam), el milímetro (mm).

➤ Unidades de Superficie:

Las superficies pueden tener diferentes formas y tamaños: cuadrado, rectángulo, rombo, triángulo, círculo. Si se mide la superficie de un rectángulo se emplea un cuadradito unidad que mide un centímetro de lado. Medir la superficie de un rectángulo significa compararla con la superficie de los cuadraditos unidad. La cantidad de cuadraditos determina el área del rectángulo; o también el área es el producto del largo (a) por el ancho (b), es decir $A = a \cdot b$

Si se desea determinar el área del cuadrado se procede de la misma forma pero al tener éste sus lados iguales esto se puede calcular $A = a^2$.

El metro cuadrado (m^2), el decímetro cuadrado (dm^2), el hectómetro cuadrado (hm^2), el centímetro cuadrado (cm^2), el decámetro cuadrado (dam^2), el milímetro cuadrado (mm^2) son otras de las unidades de superficies más usadas.

➤ Unidades monetarias:

La unidad monetaria es medida común para fijar el precio de los bienes y facilitar el intercambio de los mismos. Para bajar una unidad hay que multiplicar por 10 la unidad que ocupa la unidad inmediata superior. En cambio para subirlo hay que dividir entre 10 la unidad inmediata inferior, al igual que en las unidades de longitud.

➤ Unidades de tiempo:

El tiempo se mide en años, meses, semanas, días pero estos a su vez se convierten en horas (h), minutos (min), segundos (seg). Un año, por ejemplo tiene 365 días y éste a su vez tiene 24 horas. Cada hora tiene 60 minutos y éstos contienen 60 segundos cada uno.

Como se puede apreciar en la vida cotidiana se utilizan las diferentes magnitudes. Es por ello la importancia de profundizar en el estudio de las mismas pues aún existen notables dificultades en el dominio de este componente y los estudiantes aunque esta materia se trabaje desde la primaria llegan a enseñanzas superiores con gran dificultad.

1.4 La educación de adultos: caracterización necesaria.

Para muchos gobiernos, llamados “democráticos” es un alivio y un “descanso” que la aplicación de programas de educación de adultos sea mediante educación no formal e informal. Esto implica hacer dejación de la alta responsabilidad que corresponde a cualquier Estado para que la educación se desarrolle efectivamente.

Todo lo anterior indica la falta de decisión política por parte de muchos gobernantes para apoyar los planes de educación de adultos y el desconocimiento de una pedagogía capaz de integrar las siguientes vías.

- La educación informal o indirecta.
- La educación formal o regular.

- La educación no formal o no regular, pero con programa y estructuras preconcebidas.

Para poder ofrecer una educación de adultos, como se pone de manifiesto en la experiencia cubana cabe preguntarse:

1. ¿Es la educación de adultos una acción a partir de la cual se transforman la estructuras socio económicas de una comunidad determinada?
2. ¿Es una acción que a partir de los cambios de estructura socio-económica contribuye a su desarrollo como prerrequisito fundamental?

Las tendencias que tratan de dar respuesta a la primera interrogante consideran el hecho cierto de responder a otra pregunta. ¿Es posible que los países que no han hecho profundas transformaciones de la estructura socioeconómicas realicen educación de adultos?

Muchos países del área pueden responder a esta inquietud siempre que las tendencias que a continuación se presentan no traigan consigo un contubernio, ni la aceptación de injerencias extranjeras que por el hecho de ofrecer ayuda financiera, utilizan los programas de educación de adultos, para penetrar ideológica y políticamente, así como concepciones económicas que no responden a los intereses de América Latina y el Caribe (Neoliberalismo).

Tendencias fundamentales determinadas en los programas de adultos:

- La educación de adultos como acción transformadora de las estructuras socioeconómicas de cada comunidad.

Esta tendencia puede enmarcarse en una concepción funcionalista, tecnocrática y utilitarista y por su carácter selectivo, se contrapone a las campañas masivas de alfabetización. Está encaminada a perfeccionar la mano de obra en el proceso de modernización con el fin de elevar los niveles de producción y productividad, donde el hombre produce sin tomar en consideración para quien produce y a quien favorece:

- La educación de adultos dentro del sistema educacional de un país determinado, organizado sobre la base de estructuras tradicionales y rígidas, a semejanza de la educación primaria para niños. El programa tiene carácter estatal y está dirigido a los sectores de la población que no pudieron alcanzar el nivel

correspondiente en el período de la niñez. Por el poco apoyo que ofrecen los gobiernos, la cobertura de inversión financiera, de infraestructura y de motivación social es muy reducida. Esta tendencia no rebasa el concepto tradicionalista y academicista.

- La educación de adultos para dar atención a grupos marginados, sectores rurales y suburbanos, y sobre todo a poblaciones indígenas a fin de impulsar la organización social, identificar a los grupos y comunidades con su identidad cultural y posibilitar la movilización y consolidación de estructuras sociales más justas. Tiene un carácter popular porque en la elaboración y desarrollo de los programas intervienen organizaciones representativas e instituciones sociales.
- La educación de adultos es una acción que contribuye al desarrollo del proceso de las grandes transformaciones socioeconómicas de un país, elevando los niveles de conocimiento de la población subescolarizada como base para el desarrollo de capacidades y habilidades de forma consciente, respondiendo así a las exigencias del desarrollo científico-técnico, conjugándose los intereses sociales e individuales.

En esta educación es fundamental la participación popular, el aporte estatal y no estatal, esta tendencia tiene un carácter socialista y responde a las características psicosociales de los adultos y a las necesidades de los diferentes sectores y los servicios sociales en general, tiene carácter masivo.

De los países del área, sólo Cuba puede decir que ha cumplido con los objetivos del Proyecto Principal de Educación en América Latina y el Caribe. (Conferencia Regional de Ministros de Educación y de Ministros encargados de la Planificación Económica de los Estados Miembros de América Latina y el Caribe, convocada por la UNESCO en diciembre de 1979, en la Ciudad de México), al lograr erradicar el analfabetismo, consolidar los subsistemas de Educación de Adultos y el constante perfeccionamiento de su sistema educacional, que ahora cobra mayor relevancia en el trabajo que se encamina para ocupar un lugar cimero en el desarrollo de la educación en el mundo.

Este subsistema de educación tiene como función en Cuba contribuir a que los trabajadores y adultos en general tengan acceso al disfrute de la cultura, satisfagan sus

necesidades espirituales y sus intereses cognoscitivos, posibilidades que se abren plenamente en la nueva sociedad que se edifica.

La educación de adultos contribuye además a resolver las necesidades de la sociedad en materia de fuerza de trabajo calificado, para ello ofrece los conocimientos de cultura general básica requeridos para ingresar en los cursos, escuelas e institutos de calificación técnica o profesional y la educación superior para aquellos trabajadores que así lo requieran.

La educación de adultos se corresponde, en lo fundamental, con el subsistema de la Educación General en cuanto a la esencia y los contenidos principales de los planes y programas de estudio en cada nivel; no obstante, tiene peculiaridades especiales derivadas del tipo de estudiante que abarca, sus edades y características, los conocimientos que poseen producto de su experiencia en el trabajo y de los años vividos.

Es importante conocer las características de los estudiantes en la etapa de vida que transitan, los adultos se caracterizan por:

- Relacionan la necesidad de estudiar con la solución de los problemas de su vida, el proceso laboral y social.
- Valoran la enseñanza recibida según su situación concreta, necesidades y aspiraciones personales.
- Muchos son casados y con hijos .
- En lo afectivo, los sentimientos se hacen más estables, profundos y variados.
- Son más reflexivos.
- Se destacan por su independencia en la elección y adopción de decisiones.
- En el aspecto cognitivo los procesos que lo componen adquieran matiz emocional.
- Motivado por la necesidad de adquirir conocimiento que sirva de base a su formación.
- Se aprecia una mayor proyección futura a mediano y largo de plazo.

CAPÍTULO II: EL FORTALECIMIENTO DEL CÁLCULO CON MAGNITUDES. ACTIVIDADES DIGITALIZADAS. RESULTADOS.

2.1- Análisis de los Resultados Iniciales.

En la etapa inicial de la investigación a un grupo de estudiantes del primer semestre de la FOC "Simón Bolívar Palacio" del municipio de Trinidad; conformado por 28 estudiantes; se les aplicó varios instrumentos, arrojando los siguientes resultados:

➤ Entrevista a estudiantes (anexo 3)

Del total de los estudiantes entrevistados (28) que representa el 100 %, todos manifiestan que Sí les gustan las clases de matemática. De ellos, 12 estudiantes, que representan un 42,8% dominan algunas magnitudes existentes como el kilogramo, kilómetro, metro, hora, peso. Del total de estudiantes entrevistados 22 que representan el 78,5% manifiesta que no saben identificar el tipo de cálculo a realizar en dependencia de la magnitud, ni conoce el procedimiento para el cálculo con magnitudes, por el contrario 6 del total que representa el 21,4% aplica correctamente este procedimiento.

➤ Entrevista a profesores (anexo 4)

Se aplicó una entrevista a los profesores que imparten las asignaturas de ciencias con el objetivo de determinar las causas de las dificultades en el cálculo con magnitudes y qué medios emplean. Los mismos son Licenciados y poseen años de experiencia. El 100 % plantea que el cálculo con magnitudes es un componente importante pues el mismo contribuye a resolver distintos problemas que se ponen de manifiesto en la vida cotidiana como por ejemplo convertir los meses a días, las horas en minutos, kilogramos en libras, etc.

Dicha entrevista arrojó que los maestros están preparados para trabajar este componente pues a pesar de tener poco tiempo para la consolidación de este contenido, además los estudiantes presentan grandes dificultades a la hora de utilizar adecuadamente las distintas magnitudes y el trabajo con estas en las distintas situaciones de la vida.

➤ Prueba Pedagógica Inicial (Anexo 5)

Se aplicó una Prueba Pedagógica inicial con el objetivo de constatar el nivel de conocimientos que poseen los estudiantes sobre el cálculo y el trabajo con las diferentes magnitudes.

En el momento en que se aplicó la prueba, se pudo apreciar que los estudiantes se encontraban inquietos, preocupados, nerviosos, murmuraban unos con otros, miraban a su alrededor. Después de calificada la misma se obtienen los siguientes resultados:

Muestra	A	%	M	%	B	%
28	2	7.1%	10	35.7%	16	57.1%

De los 28 estudiantes comprobados, 2 (7,1%) se encuentran en el nivel ALTO, su calificación oscila entre los 89 y 100 puntos, 10 (35,7%) se encuentran en el nivel MEDIO, su calificación oscila entre los 44 y 88 puntos y los restantes, 16 (57,1%) se encuentran en el nivel BAJO, su calificación es menor de 44 puntos.

Los resultados por cada indicador son los siguientes:

Indicador 1: Dominio de términos y conceptos de los tipos de magnitudes.

La valoración de este indicador permitió determinar que de los 28 estudiantes, 10 (35,7%) dominan términos y conceptos de los tipos de magnitudes, mientras que 13(46,4%) dominan algunos términos y conceptos de los tipos de magnitudes, los casos restantes 5(17,9%) tienen insuficiente dominio de términos y conceptos de los tipos de magnitudes.

Indicador 2: Identifica el tipo de cálculo a realizar en dependencia de la magnitud

Los datos recopilados demostraron que de los 28 estudiantes, 6 (21,4%) identifican el tipo de cálculo a realizar en dependencia de la magnitud, 11(39,3%) identifican con imprecisiones el tipo de cálculo a realizar en dependencia de la magnitud y 11 (39,3%) tienen poco dominio del contenido para identificar el tipo de cálculo a realizar en dependencia de la magnitud.

Indicador 3: Selecciona el procedimiento para el cálculo con magnitudes

De los 28 estudiantes 5 (17,9%) seleccionan correctamente el procedimiento para el cálculo con magnitudes, 6 (21,4%) seleccionan con imprecisiones el procedimiento para el cálculo con magnitudes y 17 (60,7%) tienen insuficiente dominio del contenido para seleccionar el procedimiento para el cálculo con magnitudes.

Indicador 4: Aplica el procedimiento para el cálculo con magnitudes.

Los resultados obtenidos del control de este indicador revelan que de los 28 estudiantes, 3 (10,7%) aplican correctamente el procedimiento para el cálculo con magnitudes, 9 (32,1%) aplican con imprecisiones el procedimiento para el cálculo con magnitudes, el resto 16 (57,1%) tienen insuficiente dominio del contenido para aplicar el procedimiento del cálculo con magnitudes.

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

En forma general se determinó luego de detectar el estado real en que se encuentra el cálculo con magnitudes y determinándose la necesidad de fortalecer al desarrollo del mismo, elaborar actividades digitalizadas para fortalecer el cálculo con magnitudes en los estudiantes del primer semestre de la FOC “Simón Bolívar Palacio” del municipio de Trinidad.

2.2 Fundamentación de las actividades digitalizadas propuestas

La propuesta contiene actividades que propician la sistematicidad, el intercambio entre compañeros (trabajo a dúo) y el control para la facilitación de un eficaz diagnóstico de cada estudiante y así poder ubicarlo en el nivel de desempeño en que se encontraba. Las mismas tienen un título, objetivo, orientación, formas de control y evaluación. Son variadas, novedosas y adecuadas a las condiciones de los estudiantes, así como se corresponden con los objetivos del semestre y contenidos del programa,

Pueden ser utilizadas en las clases de Matemática, pero a su vez retomarlas como material de estudio en las demás asignaturas como Física, Química, con tiempo de duración de 30´ a 40´, en ejercitaciones, encuentros de conocimientos, tareas docentes y extradocentes dirigidas al desarrollo de habilidades en el trabajo con magnitudes en los estudiantes.

Los fundamentos teóricos que sustentan las actividades digitalizadas para fortalecer el cálculo con magnitudes en los estudiantes del primer semestre de la FOC “Simón Bolívar Palacio” del municipio de Trinidad, tienen su base en las ciencias como la filosofía, la pedagogía, la sociología y la psicología, las cuales posibilitaron un

conocimiento coherente de las magnitudes. A partir de conceptualizarlo como las actividades que se elaboran con un carácter sistémico, que presupone un conjunto de elementos estrechamente relacionados, sujetos a un ordenamiento lógico y jerárquico, el que asegura entre sus componentes la interdependencia que vincula a cada uno, con los restantes. Las actividades funciona como una totalidad que supera a cada una de sus partes por separado y está dirigido a lograr un resultado en consecuencia con el contexto para el que fue concebido”. (Normas Metodológicas para el Trabajo Final de la Maestría en Ciencias de la Educación, pp.5).

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

La filosofía de la educación es una de las más importantes tradiciones del pensamiento cubano. Esta propicia el tratamiento acerca de la educabilidad del hombre, la educación como categoría más general y el por qué y el para qué se educa al hombre. (García Batista, G., 2002: 47).

Queda entonces de esta forma la filosofía de la educación cubana comprometida con un proyecto social cuya finalidad es la prosperidad, la integración, la independencia, el desarrollo humano sostenible y la preservación de la identidad cultural. Todo ello encaminado a defender las conquistas del socialismo y perfeccionar nuestra sociedad.

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

Desde el punto de vista sociológico el objetivo general de la educación se resume en el proceso de socialización del individuo: apropiación de los contenidos sociales válidos y su objetivación (materialización), expresados en formas de conductas aceptables por la sociedad. Paralelamente se realiza la individualización, proceso de carácter personal, creativo, en el que cada cual percibe la realidad de manera muy particular como ente social activo.

De esta forma los individuos se convierten en personalidades que establecen, por

medio de sus actividades y de la comunicación, relaciones históricas concretas, entre sí y con los objetos y sujetos de la cultura. (Blanco Pérez, A., 2000:304).

Al acontecer ambos procesos tanto dentro como fuera de la institución educativa, la educación escolarizada, de la que se ocupa la pedagogía, tiene que vincularse estrechamente con los demás agentes educativos de la sociedad: la familia, la comunidad, las organizaciones productivas, sociales, políticas, culturales y los medios masivos de comunicación.

Lo expuesto anteriormente se consideró para diseñar actividades digitalizadas para fortalecer el cálculo con magnitudes en los estudiantes del primer semestre de la FOC “Simón Bolívar Palacio” del municipio de Trinidad, pues se pretende desde la escuela en estrecho vínculo con el resto de las demás asignaturas, contribuir al fortalecimiento del cálculo con magnitudes con la socialización de los estudiantes en unidad dialéctica con la individualización.

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

En este trabajo, en consonancia con el fundamento filosófico que se esgrime, se opta por una psicología histórico-cultural de esencia humanista basada en el materialismo dialéctico y particularmente en los postulados de Vigotsky y sus seguidores, en los que encuentran continuidad las fundamentales ideas educativas que constituyen las raíces más sólidas, históricamente construidas y que permiten ponerse a la altura de la ciencia psicológica contemporánea.

Esta concepción parte inicialmente de la idea marxista y martiana del elemento histórico que condiciona todo fenómeno social, por tanto la educación del hombre no puede ser analizada fuera del contexto histórico en el cual se desarrolla.

El enfoque histórico-cultural de la psicología pedagógica ofrece una profunda explicación acerca de las grandes posibilidades de la educabilidad del hombre constituyéndose así en una teoría del desarrollo psíquico, íntimamente relacionada con el proceso educativo, y que se puede calificar como optimista, pues hace consciente al educador de las grandes potencialidades que tiene al incidir en el estudiante, aunque por supuesto para esto primero debe fortalecer sus conocimientos, de acuerdo a las

exigencias de la sociedad en la cual vive y a la cual tiene que contribuir a desarrollar.

La Pedagogía Profesional como ciencia pedagógica que estudia la Educación de adultos es el resultado cognoscitivo de la actividad teórica específica que va dirigida al reflejo científico de la práctica pedagógica profesional que se ha convertido en objeto del conocimiento.

La pedagogía profesional ha sido abordada por varios autores. Georg Kerchenstainer (1854-1932), notable pedagogo alemán, considerado por muchos el padre de la Pedagogía Profesional, plantea por primera vez, en 1920, el concepto de Pedagogía Profesional y plasmó sus ideas pedagógicas en su escuela modelo de Munich. Él sostenía que la educación tiene por finalidad formar ciudadanos útiles y, por tanto, la escuela debe ayudar al educando a escoger una ocupación y acostumbrarlo a mirar cualquier oficio como un aporte a la comunidad.

Un educador de trascendencia latinoamericana y universal fue José Martí Pérez (1853-1895), quien en la mayoría de los trabajos de contenido pedagógico, argumentó su idea de que se debía educar para la vida. En un artículo que escribió para el periódico La Nación de Buenos Aires, el 14 de noviembre de 1986, expresó: "El remedio está en desenvolver a la vez la inteligencia del niño y sus cualidades de amor y pasión, con la enseñanza ordenada y práctica de los elementos activos de la existencia en que ha de combatir, y la manera de utilizarlos y moverlos".

El contenido de las diferentes actividades diseñadas permiten acercar la muestra a la realidad social y que a su vez se apropien de parte de la cultura, logrando así el objetivo a través del método que encuentra su expresión en procedimientos y modos concretos que la implican en una participación activa, reflexiva, vivencial, de comprometimiento, pues como dijera T. E. Kónnikova en su libro Metodología de la labor educativa: "... la participación sincera y voluntaria de los sujetos en la actividad es imposible si no se sienten partícipes de una actividad atractiva y realmente necesaria" (1978: 8).

Las actividades digitalizadas se realizan en un entorno de trabajo interactivo para el estudio y ejercitación del cálculo con magnitudes. Concibe actividades aplicadas y actividades propuestas por los tres niveles de desempeño cognitivo. La solución de estos ejercicios será controlada y evaluados por el profesor.

Cuando se habla de desempeño cognitivo se quiere referir al cumplimiento de lo que uno debe hacer en un área del saber de acuerdo con las exigencias establecidas para ello, de acuerdo, en este caso, con la edad y el grado escolar alcanzado y cuando se trata de los niveles de desempeño cognitivo se refiere a dos aspectos íntimamente interrelacionados, el grado de complejidad con que se quiere medir este desempeño cognitivo y al mismo tiempo la magnitud de los logros del aprendizaje alcanzados en una asignatura determinada, que constituye el caso específico que se está abordando.

En este trabajo se consideran tres niveles de desempeño cognitivo vinculados con la magnitud y peculiaridad de los logros del aprendizaje alcanzado por el estudiante en las diferentes asignaturas del currículo escolar:

- Primer nivel. Capacidad del estudiante para utilizar las operaciones de carácter instrumental básicas de una asignatura dada, para ello deberá reconocer, identificar, describir e interpretar los conceptos y propiedades esenciales en los que esta se sustenta.
- Segundo nivel. Capacidad del estudiante de establecer relaciones conceptuales, donde además de reconocer, describir e interpretar los conceptos deberá aplicarlos a una situación planteada y reflexionar sobre sus relaciones internas.
- Tercer nivel. Capacidad del estudiante para resolver problemas, por lo que deberá reconocer y contextualizar la situación problemática, identificar componentes e interrelaciones, establecer las estrategias de solución, fundamentar o justificar lo realizado.

En Matemática estos niveles se expresan:

- Nivel I: En este nivel se consideran los estudiantes que son capaces de resolver ejercicios formales eminentemente reproductivos, es decir, en este nivel están presentes aquellos contenidos y habilidades que conforman la base para la comprensión Matemática.
- Nivel II. Situaciones problemáticas, que están enmarcadas en los llamados problemas rutinarios, que tienen una vía de solución conocida, al menos para la mayoría de los alumnos, que sin llegar a ser propiamente reproductivas, tampoco pueden ser consideradas completamente productivas. Este nivel constituye un

primer paso en el desarrollo de la capacidad para aplicar estructuras Matemáticas a la resolución de problemas.

- Nivel III. Problemas propiamente dichos, donde la vía por lo general no es conocida para la mayoría de los estudiantes y donde el nivel de producción de los mismos es más elevado. En este nivel los estudiantes son capaces de reconocer estructuras matemáticas complejas y resolver problemas que no implican necesariamente el uso de estrategias, procedimientos y algoritmos rutinarios sino que posibilitan la puesta en escena de estrategias, razonamientos y planes no rutinarios que exigen al estudiante poner en juego su conocimiento matemático.

¿POR QUÉ ACTIVIDADES DIGITALIZADAS?

Tanto niños como adultos se entusiasman más cuando interactúan con la computadora. Existen innumerables programitas, muy buenos por cierto, que permiten aplicar los contenidos curriculares. Muchos de ellos son de libre distribución y se pueden bajar cómodamente por Internet.

Las actividades digitalizadas, fueron pensadas y diseñadas a partir de estos objetivos:

- Brindar un apoyo a la tarea del docente, complementando lo desarrollado en el aula de clases con actividades para afianzar los contenidos.
- Otorgar a los estudiantes con diferentes dificultades de aprendizaje hacer uso de un recurso informático que permita superarlas.

El estudiante podrá seleccionar y trabajar las actividades que crea más conveniente. De allí que las mismas se encuentran enumeradas, pudiéndose resolver diferentes situaciones acorde a los niveles de desempeño cognitivo.

Las actividades digitalizadas se ejecutaron en el laboratorio de computación en el horario de tiempo de máquina, asesorado por el investigador

2.3 Actividades digitalizadas para fortalecer el cálculo con magnitudes

Actividad # 1

Título: Las unidades de magnitudes

Objetivo: Identificar los diferentes tipos de magnitudes relacionando los elementos de la columna A con los de la B

Orientación: El profesor orienta a los estudiantes abrir el documento actividad 1 que se encuentra guardado en la carpeta Mis documentos, en la que deben relacionar los elementos de la columna A con los de la B teniendo en cuenta su significado. Además de guardar los cambios en el documento, deben de tomar notas en sus libretas.

Columna A	Columna B
A. Unidades de masa	_____ están compuestas por el Kilogramo (Kg) que es la unidad fundamental, el Gramo (g), Miligramo (mg), la tonelada (t) y el quintal métrico (q). Existen otras que no pertenecen al SI como la libra (lb), la onza (oz).
B. Unidades de longitud	
C. Unidades de Superficie	
D. Unidades monetarias	_____ El tiempo se mide en años, meses, semanas, días pero estos a su vez se convierten en horas (h), minutos (min), segundos (seg). Un año, por ejemplo tiene 365 días y éste a su vez tiene 24 horas. Cada hora tiene 60 minutos y éstos contienen 60 segundos cada uno.
E. Unidades de tiempo	_____ Pueden tener diferentes formas y tamaños: cuadrado, rectángulo, rombo, triángulo, círculo. Si se mide la superficie de un rectángulo se emplea un cuadrado unidad que mide un centímetro de lado.

Forma de control y evaluación: Se realiza a través de pregunta y respuesta, haciendo debates entre los estudiantes, asignándole su calificación en dependencia de lo expuesto.

Durante esta actividad los estudiantes se comportaron activos, estaban motivados, entusiastas, participaron todos aportando sus criterios sobre cada unos de los términos expuestos, adquiriendo conocimientos sobre los aspectos debatidos. De los 28

estudiantes, el 82,1 %, es decir 23 de ellos exponen conceptos con claridad y profundidad en sus ideas.

Actividad # 2

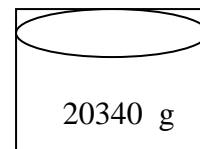
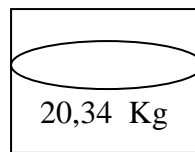
Título: ¿Quién tiene la razón?

Objetivo: Calcular con magnitudes utilizando unidades de masas a través de situaciones de la vida práctica

Orientación: El profesor orienta a los estudiantes abrir el documento actividad 2 que se encuentra guardado en la carpeta Mis documentos y los motiva que ayuden a Laura y a Yunior en su discusión, para ver cuál de los dos tiene la razón, Laura afirma ser el primer tanque el que pesa más, y su compañero plantea que es el segundo tanque. Deben realizar los cálculos con ayuda del Microsoft Excel, guardar los cambios en el documento, y luego tomar notas en sus libretas.

Laura y Yunior discuten sobre cual de los tanques llenos de arena, que están en el patio de su escuela pesa más. ¿Qué tú crees, quien tiene la razón?

- 1ro
- 2do
- a)___ El 2do pesa más que el 1ro.
b)___ El 1ro pesa más que el 2do.
c)___ Los dos pesan lo mismo.
d)___ No se puede determinar



R/ Pesan lo mismo

Forma de control y evaluación: Se divide el grupo en dos equipos para que analicen la situación y luego llegar a conclusiones, evaluando sus respuestas.

Durante esta actividad los estudiantes se comportaron un poco pasivo, por tener poco conocimiento sobre el tema, aunque es importante destacar que los mismos venían preparados y habían estudiado sobre el contenido, pero no dominaban con excelencia los aspectos fundamentales por lo que al exponer se mostraban indecisos, aunque con ciertas explicaciones se entusiasmaron y empezaron a razonar.

Actividad # 3

Título: Recorrido de un camión

Objetivo: Calcular con magnitudes utilizando unidades de longitud a través de situaciones de la vida práctica.

Orientación: El profesor orienta a los estudiantes abrir el documento actividad 3 que se encuentra guardado en la carpeta Mis documentos donde deben escoger la respuesta correcta dentro de los incisos. Pueden utilizar la calculadora o el Microsoft Excel para realizar sus cálculos, guardar los cambios en el documento, y luego tomar notas en sus libretas.

Por cada tramo de 15,6 km de camino, un camión recorre:

a)____ 156 m

b)____ 156 000 m

c)____ 15 600

d)____ 1,56 m

R/ El inciso correcto es el c.

Forma de control y evaluación: Se realiza a través de intercambio de libretas por dúos.

Durante esta actividad los estudiantes se mantuvieron atentos, realizando cálculos para escoger la respuesta correcta. De los 26 estudiantes que representa el (92,9 %) adquirieron conocimientos a plenitud de los contenidos.

Actividad # 4

Título: Y tú que dices

Objetivo: Calcular con magnitudes utilizando unidades de longitud a través de situaciones de la vida práctica.

Orientación: El profesor orienta a los estudiantes abrir el documento actividad 4 que se encuentra guardado en la carpeta Mis documentos donde los motiva a realizar los cálculos necesarios para que puedan tomar partido y explicar la siguiente situación: (guardar los cambios en el documento, y luego tomar notas en sus libretas)

A Betty y Mauricio le dan la tarea de calcular cuantos metros mide el largo del terreno deportivo de su escuela. Solo encuentran para hacer la medición una cinta que tiene 200 m de largo. Betty mide el largo del terreno y dice que mide 7 cintas y Mauricio le dice que mide 1,4 km. Los compañeros que oyeron esa información discuten sobre cuantos metros de largo tiene el terreno y dan diferentes respuestas. ¿Cuál es para ti la respuesta correcta? Justifica.

a)_____ 1 400 m

b)_____ 280 m

c)_____ 140 m

d)_____ 14 000 m²

R/ El inciso a es el correcto.

Forma de control y evaluación: Se divide el grupo en dos equipos para que analicen la situación y luego llegar a conclusiones, evaluando sus respuestas.

Durante esta actividad los estudiantes se mostraron interesados en los temas a discutir, prestaron atención a las exposiciones abordados por cada compañero, se hicieron intervenciones muy valiosas con buenos fundamentos, se comportaron inquietos, entusiasmados y activos. El 100 % de los estudiantes adquirió conocimientos sobres los temas abordados.

Actividad # 5

Título: Área de un rectángulo

Objetivo: Calcular con magnitudes utilizando unidades de superficie.

Orientación: El profesor orienta a los estudiantes abrir el documento actividad 5 que se encuentra guardado en la carpeta Mis documentos donde deben realizar el ejercicio para seleccionar la respuesta correcta. Pueden utilizar la calculadora o el Microsoft Excel para realizar sus cálculos, guardar los cambios en el documento, y luego tomar notas en sus libretas.

El área de un rectángulo es de $58,32 \text{ cm}^2$. Selecciona la respuesta correcta que expresa el área en milímetros cuadrados.

a) _____ $5,832 \text{ mm}^2$

b) _____ 5832 mm^2

c) _____ $0,5832 \text{ mm}^2$

d) _____ $583,2 \text{ mm}^2$

R/ La respuesta correcta es el b.

Forma de control y evaluación: Se realiza a través de intercambio de libretas por dúos.

Durante esta actividad los estudiantes se comportaron con gran participación, de forma activa, exponiendo sus experiencias y criterios. De los 27 estudiantes, solo uno de ellos que representa el 3,6 % se mostró apático, con poco conocimiento sobre el tema.

Actividad # 6

Título: Voy a calcular

Objetivo: Calcular con magnitudes utilizando unidades de longitud.

Orientación: El profesor orienta a los estudiantes abrir el documento actividad 6 que se encuentra guardado en la carpeta Mis documentos donde deben realizar el ejercicio para seleccionar la respuesta correcta. Pueden utilizar la calculadora o el Microsoft Excel para realizar sus cálculos, guardar los cambios en el documento, y luego tomar notas en sus libretas.

El perímetro de un triángulo de lados a, b y c es 25,0 cm, si el lado a tiene 8,4 cm de longitud. El lado b es 2 cm más corto que el lado a ¿Qué longitud tiene el lado c?

a)_____ 14,8 cm

b)_____ 10,2 cm

c)_____ 9,3 cm

d)_____ 8,4 cm

R/ El inciso correcto es el b.

Forma de control y evaluación: Se realiza a través de pregunta y respuesta, haciendo debates entre los estudiantes, asignándole su calificación en dependencia de lo expuesto.

Durante esta actividad los estudiantes se comportaron con gran participación, de forma activa, exponiendo sus experiencias y criterios. El 100% de los estudiantes mostró conocimiento sobre el tema.

Actividad # 7

Título: El director necesita ayuda

Objetivo: Calcular con magnitudes utilizando unidades de longitud a través de situaciones de la vida práctica

Orientación: El profesor orienta a los estudiantes abrir el documento actividad 7 que se encuentra guardado en la carpeta Mis documentos donde los motiva a que ayuden al director para conocer la cantidad de alambre que necesita para cercar los terrenos Pueden utilizar la calculadora o el Microsoft Excel para realizar sus cálculos, guardar los cambios en el documento, y luego tomar notas en sus libretas.

Una escuela dispone de dos terrenos deportivos, uno tiene forma de rectángulo y mide 15,5 m de frente y 1040 cm de fondo. El otro es cuadrado y mide 0,9025 dm de lado. El director ha decidido cercar dichos terrenos. ¿Cuántos metros de alambre necesitan para dicha actividad?

Forma de control y evaluación: Se divide el grupo en dos equipos para que analicen la situación y luego llegar a conclusiones, evaluando sus respuestas.

Durante esta actividad los estudiantes se mostraron interesados en los temas a discutir, prestaron atención a las exposiciones abordados por cada compañero, se hicieron intervenciones muy valiosas con buenos fundamentos, se comportaron inquietos, entusiasmados y activos. El 100 % de los estudiantes adquirió conocimientos sobre los temas abordados.

Actividad # 8

Título: El corte a la cartulina

Objetivo: Calcular con magnitudes utilizando unidades de longitud a través de situaciones de la vida práctica

Orientación: El profesor orienta a los estudiantes abrir el documento actividad 8 que se encuentra guardado en la carpeta Mis documentos donde deben realizar el ejercicio para conocer la cantidad de cartulina que queda. Pueden utilizar la calculadora o el Microsoft Excel para realizar sus cálculos, guardar los cambios en el documento, y luego tomar notas en sus libretas.

El profesor orienta la realización del siguiente ejercicio

De una pieza de cartulina cuadrada de 90 cm de lado se corta una pieza rectangular que tiene 80 cm de largo por 70 cm de ancho. ¿Qué cantidad de cartulina queda?

a)____25 dm² b)____250 cm² c)____137 dm² d)____60 cm

Forma de control y evaluación: Se realiza a través de intercambio de libretas por dúos.

Durante esta actividad los estudiantes se mostraron activos tratando de realizar la cantidad de cartulina que queda.

Actividad # 9

Título: El tanque de agua

Objetivo: Calcular con magnitudes utilizando unidades de capacidad a través de situaciones de la vida práctica

Orientación: El profesor orienta a los estudiantes abrir el documento actividad 9 que se encuentra guardado en la carpeta Mis documentos donde deben realizar el ejercicio para conocer la cantidad de agua que tiene el tanque. Pueden utilizar la calculadora o el Microsoft Excel para realizar sus cálculos, guardar los cambios en el documento, y luego tomar notas en sus libretas.

El profesor orienta la realización del siguiente ejercicio para conocer la cantidad de agua que tengo

Un tanque contiene aproximadamente 250 L de agua. La cantidad de agua aproximada en KL es:

- | | |
|-----------------|--------------|
| a)___25 KL | b)___2,5 KL |
| c)___250 000 KL | d)___0,25 KL |

R/ El inciso d es el correcto.

Forma de control y evaluación: Se realiza a través de pregunta y respuesta, haciendo debates entre los estudiantes, asignándole su calificación en dependencia de lo expuesto.

Durante esta actividad los estudiantes se comportaron con gran participación, de forma activa, exponiendo sus experiencias y criterios. El 100% de los estudiantes mostró conocimiento sobre el tema.

Actividad # 10

Título: Necesito ayuda

Objetivo: Calcular con magnitudes utilizando unidades de longitud a través de situaciones de la vida práctica

Orientación: El profesor orienta a los estudiantes abrir el documento actividad 10 que se encuentra guardado en la carpeta Mis documentos donde los motiva a que lo ayuden a resolver la situación que se le ha presentado, porque solo no puede. Pueden utilizar la calculadora o el Microsoft Excel para realizar sus cálculos, guardar los cambios en el documento, y luego tomar notas en sus libretas.

Compré 20 m de tela de lienzo para cumplir el encargo de confeccionar cortinas para las ventanas de 5 oficinas, pero en el lavado inicial la tela se redujo 20mm por cada metro, entonces me pregunté. ¿Qué cantidad de tela debo comprar para que después de lavada sea suficiente?. Comencé a realizar mediciones y descubrí que todas las ventanas son iguales, que cada una tiene 112 cm de largo y 67 de ancho, cada local tiene dos ventanas. ¿Podría ayudarme a responder la pregunta anterior?

Forma de control y evaluación: Se divide el grupo en dos equipos para que analicen la situación y luego llegar a conclusiones, evaluando sus respuestas.

Durante esta actividad los estudiantes se mostraron interesados en los temas a discutir, prestaron atención a las exposiciones abordados por cada compañero, se hicieron intervenciones muy valiosas con buenos fundamentos, se comportaron inquietos, entusiasmados y activos. El 100 % de los estudiantes adquirió conocimientos sobre los temas abordados.

2.4 Constatación final. Resultados.

Se seleccionó el pre experimento como alternativa metodológica para realizar un estudio comparativo entre las transformaciones operadas durante la instrumentación de las actividades digitalizadas en un mismo grupo. Los miembros de la muestra coinciden con los de la etapa inicial, los cuales fueron controlados en un 100% y para corroborar los resultados se aplicó una prueba pedagógica final.

➤ Prueba pedagógica final. (Ver anexo 7).

En la evaluación de la prueba pedagógica final , se tienen en cuenta los mismos aspecto evaluados en la prueba pedagógica inicial, así como el control de la evaluación se consideró mantenerlo para establecer relación en los criterios antes expuesto . En el momento que se aplicó la prueba pedagógica final de la investigación se pudo apreciar que los estudiantes se encontraban más seguros, tranquilos, manteniendo el puesto de trabajo más organizado y su concentración era total. Para valorar el comportamiento de los indicadores de la variable dependiente se realizó un análisis porcentual de los datos obtenidos en cada indicador, así como la distribución de frecuencias. Los resultados se pueden observar en el (Anexo 9).

Muestra	A	%	M	%	B	%
28	23	82,1%	5	17,9%	0	0,0%

De los 28 estudiantes comprobados, 23 (82,1%) se encuentran en el nivel ALTO, su calificación oscila entre los 89 y 100 puntos, 5 (17,9%) se encuentran en el nivel MEDIO, su calificación oscila entre los 44 y 88 puntos.

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

Indicador 1: Dominio de términos y conceptos de los tipos de magnitudes.

La valoración de este indicador permitió determinar que de los 28 estudiantes, 25 (89,3%) dominan términos y conceptos de los tipos de magnitudes, mientras que 3(10,7%) dominan algunos términos y conceptos de los tipos de magnitudes.

Indicador 2: Identifica el tipo de cálculo a realizar en dependencia de la magnitud

Los datos recopilados demostraron que de los 28 estudiantes, 20 (71,4%) identifican el tipo de cálculo a realizar en dependencia de la magnitud, 7(25,0%) identifican con imprecisiones el tipo de cálculo a realizar en dependencia de la magnitud.

Indicador 3: Selecciona el procedimiento para el cálculo con magnitudes.

De los 28 estudiantes 17 (60,7%) seleccionan correctamente el procedimiento para el cálculo con magnitudes, 11 (39,3%) seleccionan con imprecisiones el procedimiento para el cálculo con magnitudes.

Indicador 4: Aplica el procedimiento para el cálculo con magnitudes.

Los resultados obtenidos del control de este indicador revelan que de los 28 estudiantes, 20 (71,4%) aplican correctamente el procedimiento para el cálculo con magnitudes, 8 (28,6%) aplican con imprecisiones el procedimiento para el cálculo con magnitudes.

En esta etapa del pre-experimento, hay un predominio del nivel alto en el fortalecimiento del cálculo con magnitudes en los estudiantes del primer semestre de la FOC “Simón Bolívar Palacio” del municipio de Trinidad. Los siguientes resultados muestran un incremento de los indicadores tomando en consideración los valores de las frecuencias relativas porcentuales en el nivel alto.

- Dominio de términos y conceptos de los tipos de magnitudes 25 (89,3%)
- Identifica el tipo de cálculo a realizar en dependencia de la magnitud 20 (71,4%)
- Selecciona el procedimiento para el cálculo con magnitudes 17 (60,7%).
- Aplica el procedimiento para el cálculo con magnitudes 20 (71,4%)

La valoración de los indicadores, permitió el análisis cuantitativo de los resultados después del preexperimento, estos se muestran en el Anexo 10. El análisis efectuado anteriormente a cada uno de los indicadores, así como las tablas que ilustran el comportamiento y la valoración realizada a los datos mostrados, permitió determinar las siguientes regularidades:

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

- Dominio de términos y conceptos de los tipos de magnitudes (+60,7%)
 - Identifica el tipo de cálculo a realizar en dependencia de la magnitud (+42,9%)
 - Selecciona el procedimiento para el cálculo con magnitudes (+50,0%).
 - Aplica el procedimiento para el cálculo con magnitudes (+53,6%)
2. Después de analizar los datos que contiene la tabla anterior y las valoraciones anteriormente realizadas se pudo constatar que el número de estudiantes en el nivel alto aumentó de forma general por cada indicador, mientras que el nivel bajo desapareció.
 3. Finalmente, es de destacar que los 28 estudiantes del primer semestre de la FOC “Simón Bolívar Palacio” lograron transformar su nivel de aprendizaje.

Conclusiones

1. La determinación de conocimientos fundamentales y de la experiencia del autor de esta investigación en cuanto a la enseñanza de la Matemática en la Facultad Obrero Campesina, en particular en el cálculo con magnitudes, permite determinar los conceptos, ideas, proposiciones que son fundamentales para conformar los fundamentos teóricos que sustentan el desarrollo de habilidades de los estudiantes para el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática.
2. En la tesis se emplearon diferentes métodos de investigación que permitieron comprobar la existencia de algunas insuficiencias que influyeron en el cálculo con magnitudes en los estudiantes del primer semestre de la FOC “Simón Bolívar Palacio” del municipio de Trinidad tales como: poco conocimiento de las diferentes magnitudes (capacidad, tiempo, masa y longitud), poco dominio del contenido para identificar el tipo de cálculo a realizar en dependencia de la magnitud, insuficiente dominio del contenido para seleccionar el procedimiento para el cálculo con magnitudes e insuficiente dominio del contenido para aplicar el procedimiento del cálculo con magnitudes..
3. A partir del estado real que presentan los estudiantes y sobre la base sus potencialidades, además, las condiciones materiales que hoy tienen las escuelas, se diseñaron y aplicaron actividades digitalizadas para fortalecer el cálculo con magnitudes en los estudiantes del primer semestre de la FOC “Simón Bolívar Palacio” del municipio de Trinidad. Estas actividades provocan en los estudiantes de la FOC un esfuerzo cognitivo de mayor compromiso con la solución de los mismos, incluso, con problemas que se les puede presentar en la vida cotidiana y profesional.
4. Los resultados obtenidos con la aplicación de las actividades digitalizadas demostró su efectividad y aplicabilidad a partir de la transformación paulatina del estado inicial al estado final de la muestra, en el cálculo con magnitudes en los estudiantes del primer semestre de la FOC “Simón Bolívar Palacio” del municipio de Trinidad.

Recomendaciones

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

BIBLIOGRAFÍA

1. Abreu, R. (2004). Modelo Teórico de la Pedagogía de la Educación Técnica y Profesional: Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. ISPEJV. La Habana.
2. Addine Fernández, Fátima y otros. (2004): Didáctica, Teoría y Práctica. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
3. Addine Fernández, Fátima y otros. (2004): La interacción, núcleo de las relaciones interdisciplinarias... En compilación. Sobre Interdisciplinariedad Editorial Pueblo y Educación. La Habana, Cuba.
4. Albarrán Pedroso, Juana: (2006). Didácticas de la Matemática en la escuela primaria, Editorial Pueblo y Educación. La Habana.
5. Alder K. (2003). La medida de todas las cosas. Madrid: Taurus.
6. Alfonso López, M (2008). Tesis en opción al título académico de master en Ciencias de la Educación.
7. Almeida, B y otros: (1995) Los procedimientos heurísticos en la enseñanza de las matemáticas, ISP Enrique José Varona, Ciudad de la Habana.
8. Álvarez de Zayas, Carlos (2000). Metodología de la Investigación: Ciudad de La Habana. Editorial Pueblo y Educación.
9. Álvarez de Zayas, Carlos. (1996): Hacia una escuela de excelencia. La Habana: Editorial Academia.
10. Álvarez de Zayas, Carlos. (1999): La escuela en la vida. Didáctica. La Habana: Editorial Pueblo y Educación. Tercera edición corregida y aumentada.
11. Asociación Española de Normalización y Certificación. (1996). Unidades SI y recomendaciones para el empleo de sus múltiplos y submúltiplos y de algunas otras unidades. Norma española UNE 82103. Madrid: AENOR.
12. Ballester Pedroso, Sergio: (2000) Metodología de la Enseñanza de las Matemáticas. Tomo II, editorial Pueblo y Educación, La Habana.

13. Ballester Pedroso, Sergio: (2003) El transcurso de las líneas directrices en los programas de Matemática y la Planificación de la Enseñanza. Editorial Pueblo y Educación. La Habana.
14. Bermúdez Morris, Raquel (2004). Aprendizaje formativo y crecimiento personal. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
15. Bermúdez Zerquera, R y Rodríguez Robustillo, M.: (1996) Teoría y Metodología del Aprendizaje, Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
16. Bernaza Rodríguez, G. (1997): Orientar: una necesidad del aprendizaje significativo Ponencia presentada al evento "Pedagogía '97". La Habana.
17. Blanco Pérez, Antonio. (1998). Sociología de la educación. Editorial pueblo y Educación, Ciudad de La Habana.
18. Blanco, L.J. (1998) Otro nivel de aprendizaje; perspectivas y dificultades de aprender a enseñar matemáticas.
19. Bonachea Endemaño, A (2009). Tesis en opción al título académico de master en Ciencias de la Educación.
20. Britannica Inc.; 2003. <www.britannica.com/eb/article?tocId=13617>
21. Brito Fernández Héctor y otros (1987). "Psicología General para los Institutos Superiores Pedagógicos. Tomo 2. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana,
22. Bunge, M (1984) La investigación científica. Editorial Ciencias Sociales. La Habana.
23. Bureau International des Poids et Mesures (BIPM). (2004). Le Système international d'unités (SI). 7.^a ed. BIPM; 1998. <www.bipm.org/en/si/si_brochure/>
24. Burtis CA, Ashwood ER. (1994). Tietz Textbook of Clinical Chemistry. 2.^a ed. Filadelfia: Saunders.
25. Calero Pérez, I (2009). Tesis en opción al título académico de master en Ciencias de la Educación.

26. Campistrous Pérez, Luis. (1993). Lógica y procedimientos lógicos del aprendizaje. La Habana: Instituto Central de Ciencias Pedagógicas.
27. Campistrous Pérez, Luis. (1996). Aprende a resolver problemas matemáticos. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
28. Carreras Sotero Oscar (2009). Tesis en opción al título académico de master en Ciencias de la Educación.
29. Castellano, D. y otros. (2002). Aprender y enseñar en la escuela. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.
30. Castellanos, D (1997). Estrategia de enseñanza y aprendizaje. Ciudad de La Habana. Editorial Pueblo y Educación.
31. Castellanos, Beatriz y otros, (2001). Aproximación a un marco conceptual para la investigación educativa. CEE. ISP. EJV. La Habana.
32. Castellanos, Beatriz y otros, (2001). La gestión de la actividad de ciencia e innovación tecnológica y la competencia investigativa del profesional de la educación.
33. Castro Ruz, Fidel (2002). Discurso pronunciado en la apertura de Curso Escolar 2002 – 2003. Editorial Pueblo y Educación.
34. Castro Ruz, Fidel. (1997) “Discurso por la inauguración del curso 1997-1998”. Periódico Granma.
35. Chirino Ramos, María Victoria y Coautores. (2005). El trabajo científico como componente de la formación inicial de los profesionales de la educación. Ministerio de Educación.
36. Chisholm LJ. (2003). The English and U.S. customary weights and measures systems. Encyclopaedia Britannica 2003 [CD-ROM]. Encyclopaedia
37. Colectivo de autores (1984). Pedagogía. Editorial Pueblo y Educación. La Habana,
38. Colectivo de autores. (2004). Reflexiones teóricas prácticas desde las ciencias de la Educación. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.

39. Cruz, M. (2002). Estrategia Metacognitiva en la Formulación de Problemas para la Enseñanza de la Matemática. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Holguín.
40. Davidson Luis J. (1979). El interés por el estudio de la Matemática. En revista Educación. La Habana.
41. Directiva 71/354/CEE, de 18 de octubre de 1971, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre las unidades de medida (Diario oficial de las Comunidades europeas n.º L 243, 10.29.1971. p. 29).
42. Directiva 80/181/CEE, de 20 de diciembre de 1979, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre las unidades de medida, de derogación de la Directiva 71/354/CEE. (Diario oficial de las Comunidades europeas, n.º L 39, 2.15.1980. p. 40U).
43. Directiva 89/617/CEE, de 27 de noviembre de 1989, por la que se modifica la Directiva 80/181/CEE relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre las unidades de medida (Diario oficial de las Comunidades europeas, n.º L 357, 7.12.1989. p. 28).
44. Elitiz, C y otros. (1986). Métodos de investigación en las relaciones sociales. Editorial Revolucionaria, C. Habana.
45. Enciclopedia Encarta 2006. Mi Primera Encarta 2006
46. Ferrer, M. (2000). La resolución de problemas en la estructuración de un sistema de habilidades Matemáticas en la escuela media cubana. Tesis presentada en opción del grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Santiago de Cuba.
47. Fuente, M. (1985). El grupo y su estudio en la psicología social. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad Habana.
48. García Batista, G y otros (2007). Conformación del informe final de la Investigación .Maestría en Ciencias de la Educación. Módulo 2. LA Habana: Editorial Pueblo y Educación.

49. Gil, D. y Guzmán, M. de (1993). Enseñanza de las Ciencias y la Matemática. Biblioteca Digital para los ISP. No. 1.
50. Goicoechea, M., Indurain, E. Y Minguillón, E. (1991). Aplicaciones Didácticas de la Localización de Errores Matemáticos. Suma, 8, 31-34.
51. González Iglesias, Remberto (2009). Tesis en opción al título académico de master en Ciencias de la Educación.
52. González Maura, V. (1995). Importancia del estudio de la actividad cognoscitiva de la personalidad para el trabajo del educador. Tomado de Psicología para Educadores, pág. 180.
53. González Maura, Viviana. (1995): Psicología para educadores. La Habana. Editorial Pueblo y Educación
54. González Soca, Ana María. (2002). El diagnóstico pedagógico integral. Nociones de sociología, psicología y pedagogía. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
55. González, M. (1973) Matemática. Quinto Curso. Complementos de Aritmética y Álgebra. La Habana. Editorial Pueblo y Educación. (Versión 1954).
56. Gran Diccionario Enciclopédico Ilustrado. (SA).Barcelona: Editora Grijalbo. Primera edición.
57. Hernández Sampier, Roberto. (2004). Metodología de la Investigación 1. Editorial Félix Varela, La Habana.
58. Jungk, W . (1979). Conferencias sobre Metodología de la Enseñanza de la Matemática 2. Segunda Parte. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.
59. Jungk, W . (1979). Conferencias sobre Metodología de la Enseñanza de la Matemática 3. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.
60. Jungk, W . (1979). Conferencias sobre Metodología de la Enseñanza de la Matemática 1. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.
61. Jungk, W . (1979). Conferencias sobre Metodología de la Enseñanza de la Matemática 2. Primera Parte. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.

62. Labarrere, Guillermina. (1999). Pedagogía. Ciudad de La Habana, Editorial Pueblo y Educación 1999.
63. Lanuez, M. y Fernández, E. (1997). Material Docente Básico del Curso Metodología de la Investigación Educativa I y II. En soporte magnético.
64. Ionso, I (2001). La resolución de problemas. Una alternativa didáctica centrada en la representación. Tesis en opción al grado de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Santiago de Cuba. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.
65. Martí, J. (1975). Obras completas. Tomo 12. La Habana: Ed. de Ciencias Sociales.
66. Martí, J. (1976). Obras completas. Tomo 18. La Habana: Ed. de Ciencias Sociales.
67. Martínez Llantada, Marta . (2005). Metodología de la investigación educativa. Desafíos y polémicas actuales.
68. Martínez Pérez, Arelis (2010). Tesis en opción al título académico de master en Ciencias de la Educación.
69. NCTM (1991). Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics. The National Council of teachers of Mathematics, Inc. Printed in the United States of America.
70. Necedo de León Irma y otros. (2001). "Metodología de la investigación educativa. /2 parte". Editorial Pueblo y Educación. Ciudad Habana.
71. Palacio, J. (2000). La Fundamentación Matemática desde la Edad Temprana. Manzanillo. Memorias del Evento Internacional Compumat 2000.
72. Palacios Peña, Joaquín: (2003) Colección de problemas Matemáticos para la vida, Editorial Pueblo y Educación. La Habana.
73. Pérez Rodríguez, Gastón y otros. (2002): Metodología de la investigación educativa: Primera parte. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
74. Pérez Rodríguez Gastón y otros. (1996). Metodología de la Investigación Educativa. /1era parte. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana.

75. Periolibro Módulo III, Segunda Parte: (2006). Maestrías en ciencias de la educación. Mención en Educación de Secundaria Básica, Editorial Pueblo y Educación. La Habana.
76. Periolibro: (2006). Maestría en Ciencias de la Educación módulo III; Primera Parte; Mención en educación Secundaria Básica, Editorial Pueblo y Educación. La Habana.
77. Petrovski, A. V. (1981). Psicología General. La Habana: Editorial de Libros para la Educación.
78. Puig, S: (2003) Una aproximación a los niveles de desempeño cognitivos de los estudiantes. ICCP. La Habana.
79. Pujol Bandomo, Ismery Dayami: (2007). Tesis en opción al título académico de master en nuevas tecnologías para la educación
80. Quesada Durán, Y (2010). Tesis en opción al título académico de master en Ciencias de la Educación.
81. Rangel, Y. L. (2002). Dirección del Aprendizaje y Desarrollo Profesional. Sancti Spíritus. Editorial Luminarias.
82. Ribnikov, K. (1987). Historia de las Matemáticas. Editorial Mir. Moscú.
83. Rico, L (1995). Errores en el Aprendizaje de las Matemáticas. Primera Edición, Grupo Editorial Iberoamericano. México.
84. Rizo Celia. (1983). "La formación de habilidades y capacidades en la enseñanza de la Matemática". En revista Educación. La Habana.
85. Rosental, M. y Iudin, P. (1981). Diccionario Filosófico. La Habana. Editora Política.
86. Rubinstein (1977): Principios de Psicología General. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.
87. SCHOENFELD, ALAN H. (1993). Resolución de problemas: Elementos para una propuesta en el aprendizaje de las Matemáticas.--En Cuadernos de Investigación (México D.F.). Número 25, julio.

88. Sierna, Lombardía, V.M y C.M. Álvarez de Zaya (1997). Metodología de la investigación, en soporte magnético.
89. Soporte Magnético CD Maestría en Ciencias de la Educación .Edición 1.P/C Latinoamericano y Caribeño.
90. Spirin, L.F y otros. (1975). Metodología de investigación pedagógica. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
91. Talízina, F.N. (1988). Psicología de la enseñanza. Moscú: Editorial Progreso.
92. Tapia Granados JA. (2004). Kilómetro por hora, años-persona, ji cuadrado: temas dimensionales, métricos y algebraicos en la redacción y traducción de textos científicos. Puntoycoma.
93. Temas de educación de Adulto. (2001). Caracas. Centro Regional de Educación de Adultos de la República de Venezuela. Revista Trimestral.
94. Torrilla, G. (1986). ¿Cómo estudiar con eficiencia?. Editorial Pueblo y Educación, Ciudad de La Habana.
95. Valdivia Pairol, Gladis .Teoría de la educación. Editorial Pueblo y Educación.
96. Van Dalen, DB y W.J.Meyer (1994). Manual de técnicas de investigación educacional. ED. PAIDOS, México.
97. Vázquez López, E (2008). Tesis en opción al título académico de master en Ciencias de la Educación.
98. Vigosky, L.S. (1989). Obras Completas, Tomo. V. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
99. Young DS. (1987). Implementation of SI units for Clinical Laboratory Data. Ann Inter Med.

ANEXOS

Anexo 1. Escala valorativa.

Matriz de valoración para la medición de los indicadores			
Ind.	Categoría		
	Bajo	Medio	Alto
1	Insuficiente dominio de términos y conceptos de los tipos de magnitudes.	Dominan algunos términos y conceptos de los tipos de magnitudes.	Dominan términos y conceptos de los tipos de magnitudes.
2	Poco dominio del contenido para identificar el tipo de cálculo a realizar en dependencia de la magnitud.	Identifican con imprecisiones el tipo de cálculo a realizar en dependencia de la magnitud.	Identifican el tipo de cálculo a realizar en dependencia de la magnitud.
3	Insuficiente dominio del contenido para seleccionar el procedimiento para el cálculo con magnitudes.	Seleccionan con imprecisiones el procedimiento para el cálculo con magnitudes.	Seleccionan correctamente el procedimiento para el cálculo con magnitudes.
4	Insuficiente dominio del contenido para aplicar el procedimiento del cálculo con magnitudes.	Aplican con imprecisiones el procedimiento para el cálculo con magnitudes.	Aplican correctamente el procedimiento para el cálculo con magnitudes.

Anexo 2. Escala valorativa general

Matriz de valoración para la medición para cada indicador.		
Categoría		
Bajo	Medio	Alto
0-10	11-22	23-25

Matriz de valoración para la medición general por cada categoría.		
Categoría		
Bajo	Medio	Alto
0-43	44-88	89-100

Anexo #3. Entrevista a estudiantes

Objetivo: Constatar el nivel de conocimiento del cálculo con magnitudes.

Se necesita su colaboración en esta investigación que se está realizando, para ello se desea que respondas con entera sinceridad las preguntas que a continuación se presenta.

1- ¿Te gustan las clases de matemática? Argumenta.

2- ¿Conoces los tipos de magnitudes existentes?. Menciónelos

3- ¿Sabes identificar el tipo de cálculo a realizar en dependencia de la magnitud?

4- ¿Dominas el procedimiento para el cálculo con magnitudes? Argumenta

5- ¿Sabes aplicar correctamente el procedimiento para el cálculo con magnitudes? Argumenta

Anexo #4. Entrevista a profesores

Objetivo: Constatar los métodos y vía que se utilizan en las clases de Matemática, principalmente en la ejercitación sobre el cálculo con magnitudes.

Compañero profesor (a): Se necesita su colaboración en esta investigación que se está realizando, para ello se desea que respondas con entera sinceridad las preguntas que a continuación se presenta.

1-¿Cómo es el interés de los estudiantes en el cálculo con magnitudes?

Bueno____ **Regular**____ **Malo**____

2- ¿Cómo es el nivel de aprendizaje del cálculo con magnitudes en tus estudiantes?

Bueno____ **Regular**____ **Malo**____

3- ¿Qué métodos y vías utilizas en las clases para el cálculo con magnitudes?

El trabajo independiente en las clases de cálculo con magnitudes, para un correcto desarrollo de la cultura general integral de los estudiantes es:

Bueno____ **Regular**____ **Malo**____

Anexo # 5. Prueba pedagógica inicial.

Objetivo: Constatar el nivel de conocimientos que poseen los estudiantes sobre el cálculo y el trabajo con las diferentes magnitudes.

Responde:

1. Enlace cada unidad del Sistema Internacional de Unidades de Medidas, según corresponda.

A- Masa.

1. Unidades Básicas

B- Volumen.

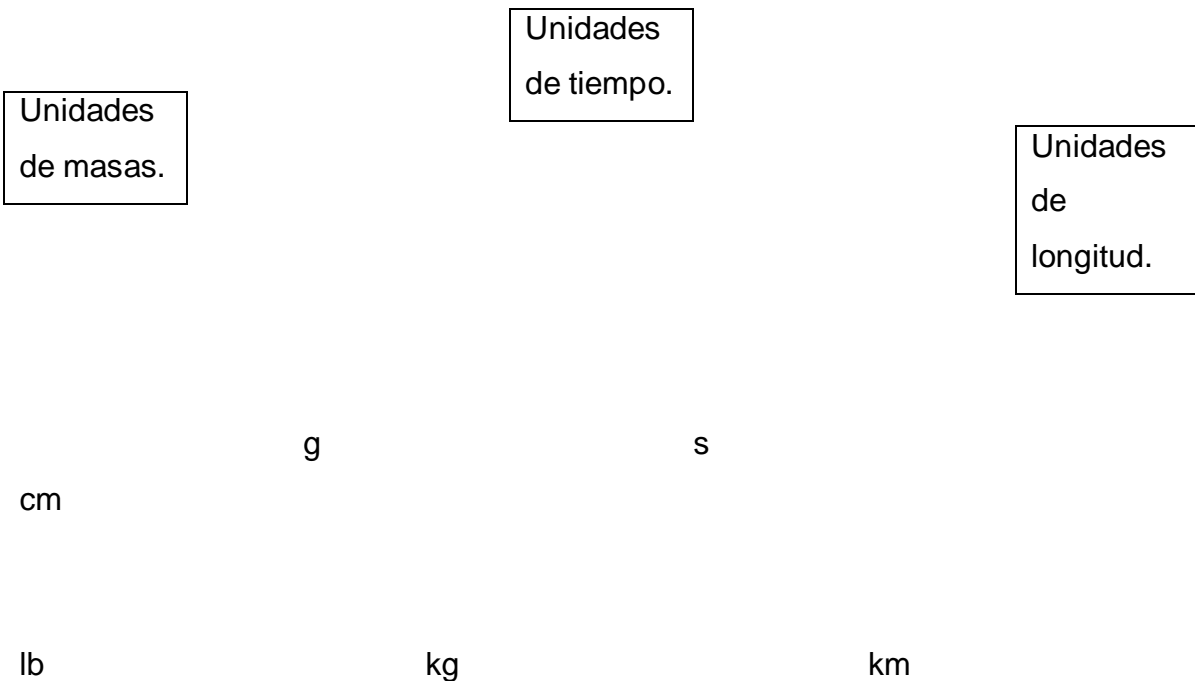
C- Tiempo.

D- Superficie.

2. Unidades Derivadas

E- Longitud.

2. Enlazar cada Unidad de Medida con el símbolo que corresponda.



3. Calcular el área en metros de un terreno para futuros emplazamientos si el lado a mide 826,3 hm y el lado b mide 72,8 m.

Anexo # 6. Clave de calificación. Prueba Pedagógica Inicial

1. Posibles respuestas:

A \longleftrightarrow 1 B \longleftrightarrow 2 C \longleftrightarrow 1 D \longleftrightarrow 2 E \longleftrightarrow 1

Normas de calificación:

- Por un enlace bien 2 puntos
- Por dos enlaces bien 4 puntos
- Por tres enlaces bien 6 puntos
- Por cuatro enlaces bien 8 puntos
- Por todos los enlaces bien 10 puntos

2. Normas de calificación:

- Por dos enlaces bien 3 puntos
- Por tres enlaces bien 5 puntos
- Por cuatro enlaces bien 8 puntos
- Por todos los enlaces bien 10 puntos

3. Normas de calificación:

- Por convertir de hectómetros a metros 3 puntos.
- Por plantear la fórmula correcta 5 puntos.
- Por calcular correctamente 8 puntos
- Por la unidad de medida final correcta 10 puntos.

Anexo # 7. Prueba pedagógica final

Objetivo: Constatar el nivel de conocimientos que poseen los estudiantes sobre el cálculo y el trabajo con las diferentes magnitudes.

1. Convierte en la unidad indicada:

a) $35\text{g} \underline{\hspace{1cm}} \text{dg}$

b) $43\text{kg} \underline{\hspace{1cm}} \text{g}$

c) $8\text{g} \underline{\hspace{1cm}} \text{mg}$

d) $174 \text{ @ } \underline{\hspace{1cm}} \text{q}$

2. Calcula:

a) $857\text{m}^2 + 624,7 \text{ dm}^2 = \underline{\hspace{1cm}} \text{m}^2$

b) $6,3 \text{ km}^2 + 75000 \text{ ha} = \underline{\hspace{1cm}} \text{km}^2$

c) $42,11\text{ha} + 647,2\text{a} = \underline{\hspace{1cm}} \text{ha}$

3. Calcular el área en metros de un terreno para futuros emplazamientos si el lado a mide $826,3 \text{ hm}$ y el lado b mide $72,8 \text{ m}$.

Anexo # 8. Clave de calificación. Prueba Pedagógica Final

1. Posibles respuestas:

- a) 350 dg
- b) 43000 g
- c) 8000 mg
- d) 2 t

Normas de calificación:

- Por una respuesta: 2 puntos
- Por dos respuestas: 5 puntos
- Por tres respuestas: 8 puntos
- Por todas las respuestas bien 10: puntos

2. Posibles respuestas:

- a) 919,47 m²
- b) 13,8 km²
- c) 689,31 ha

Normas de calificación:

- Por convertir en m² el segundo sumando y colocar la unidad de medida correcta: 3 puntos.
- Por convertir en km² y sumar y colocar la unidad de medida correcta: 3 puntos.
- Por convertir las hectáreas en km² y colocar la unidad de medida correcta: 3 puntos.
- Por realizar los ejercicios correctamente 1 punto.

3. Normas de calificación:

- a. Por convertir de hectómetros a metros 3 puntos.
- b. Por plantear la fórmula correcta 5 puntos.
- c. Por calcular correctamente 8 puntos

Por la unidad de medida final correcta 10 puntos.

Anexo 9. Representación de los indicadores por categorías. Diagnóstico inicial

Est.	Nivel	4			3			2			1		
		A	M	B	A	M	B	A	M	B	A	M	B
X1	B			X			X			X		X	
X2	B			X			X			X		X	
X3	M		X		X			X			X		
X4	M		X			X			X		X		
X5	M		X				X		X			X	
X6	B			X			X			X		X	
X7	M		X			X			X		X		
X8	B			X			X			X		X	
X9	A	X			X			X			X		
X10	B			X			X			X		X	
X11	B			X			X		X				X
X12	M	X				X		X			X		
X13	B			X			X			X		X	
X14	B			X			X			X			X
X15	B			X			X		X			X	
X16	B			X			X			X			X
X17	B			X			X		X				X
X18	M		X		X			X			X		
X19	B			X			X		X			X	
X20	M		X			X			X		X		
X21	B			X		X				X		X	
X22	A	X			X			X			X		
X23	B			X			X			X		X	
X24	B			X			X		X				X
X25	B			X			X			X		X	
X26	M		X		X			X			X		
X27	M		X			X			X		X		
X28	M		X				X		X			X	
Total Gral		3	9	16	5	6	17	6	11	11	10	13	5
Por ciento		10.7	32.1	57.1	17.9	21.4	60.7	21.4	39.3	39.3	35.7	46.4	17.9

X1, X2,...,X28 Estudiantes A: Alto M: Medio B: Bajo

Muestra	A	%	M	%	B	%
28	2	7,1%	10	35,7%	16	57,1%

Anexo 10. Representación de los indicadores por categorías. Diagnóstico de salida

Est.	Nivel	4			3			2			1		
		A	M	B	A	M	B	A	M	B	A	M	B
X1	A		X		X			X			X		
X2	A	X			X			X			X		
X3	A	X			X			X			X		
X4	A	X			X			X			X		
X5	A	X				X		X			X		
X6	M		X			X			X		X		
X7	A	X			X			X			X		
X8	A	X			X				X		X		
X9	A	X			X			X			X		
X10	A	X				X		X			X		
X11	A	X				X		X			X		
X12	A	X			X			X			X		
X13	A		X			X					X		
X14	M	X				X			X			X	
X15	A		X		X			X			X		
X16	A	X			X			X				X	
X17	A	X			X			X			X		
X18	A	X				X		X			X		
X19	M		X			X			X		X		
X20	A	X			X			X			X		
X21	A	X			X				X		X		
X22	A	X				X		X			X		
X23	A	X			X			X			X		
X24	A		X		X			X			X		
X25	M	X				X			X			X	
X26	A		X		X			X			X		
X27	M		X			X			X		X		
X28	A	X			X			X			X		
Total Gral		20	8	0	17	11	0	20	7	0	25	3	0
Porciento		71,4	28,6	0,0	60,7	39,3	0,0	71,4	25,0	0,0	89,3	10,7	0,0

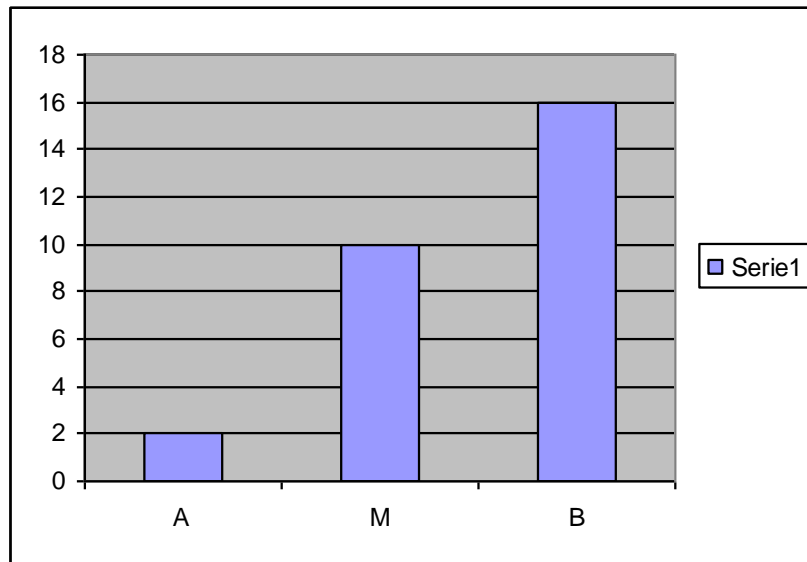
X1, X2,...,X28 Estudiantes A: Alto M: Medio B: Bajo

Muestra	A	%	M	%	B	%
28	23	82,1%	5	17,9%	0	0,0%

Anexo 11. Gráfico de la Prueba Pedagógica inicial

A: Alto M: Medio B: Bajo

Muestra	A	%	M	%	B	%
28	2	7,1%	10	35,7%	16	57,1%



Anexo 12. Gráfico de la Prueba Pedagógica final

A: Alto M: Medio B: Bajo

Muestra	A	%	M	%	B	%
28	23	82,1%	5	17,9%	0	0,0%

