

Sede Pedagógica de Banes

**Universidad de Ciencias Pedagógicas
"José de la Luz y Caballero"
Holguín**

Título: Propuesta de ejercicios para favorecer la formación de la habilidad calcular área y perímetro de figuras planas en estudiantes de Noveno Grado

Material Docente en opción al título académico de Máster en Ciencias de la Educación

Autora: Lic. Odalys Curbelo Reyes

Banes

2010

Sede Pedagógica de Banes

**Universidad de Ciencias Pedagógicas
"José de la Luz y Caballero"
Holguín**

Título: Propuesta de ejercicios para favorecer la formación de la habilidad calcular área y perímetro de figuras planas en estudiantes de Noveno Grado

Material Docente en opción al título académico de Máster en Ciencias de la Educación

Autora: Lic. Odalys Curbelo Reyes

Tutor: Antonio Rosales Marrero

Banes

2010

Dedicatoria

“... ¿Qué nubes hay más bellas en el cielo que las que se agrupan, ondean y ascienden en el alma de un padre que mira a su hijo?”

- José Martí -

Indice	Páginas
Introducción	1
Epígrafe I “Fundamentación Teórica del cálculo de área y perímetro de figuras planas”	6
1.1 Breve reseña histórica del surgimiento de la Geometría	6
1.2 Criterios de algunos autores sobre el concepto de sistema	8
1.3 Presupuestos teóricos para la enseñanza de la Geometría.	9
1.4- La habilidad como categoría indicadora de la efectividad del proceso de enseñanza aprendizaje.	13
1.5- Criterios de algunos autores sobre el concepto de área y perímetro	15
Epígrafe II “Modelación de la propuesta”	18
2.1.- Caracterización de la escuela, el grado, la población y la muestra seleccionada.	18
2.2 Análisis de los resultados de los instrumentos aplicados.	19
2.3 Sistema de Ejercicios para favorecer la formación de la habilidad calcular área y perímetro de figuras planas.	21
2.4- Dosificación del contenido ¿cuál?	22
2.5-Propuesta para su aplicación ¿De qué?	23
2.6-Constatación de la efectividad del sistema de ejercicios para favorecer la formación de la habilidad calcular área y perímetro de figuras planas.	32
Conclusiones	36
Recomendaciones	37
Bibliografía	38

SÍNTESIS

En Cuba, una tarea priorizada es la educación de las nuevas generaciones, donde juega un papel fundamental la relación maestro – alumno – maestro, en el proceso de enseñanza – aprendizaje de todas las asignaturas.

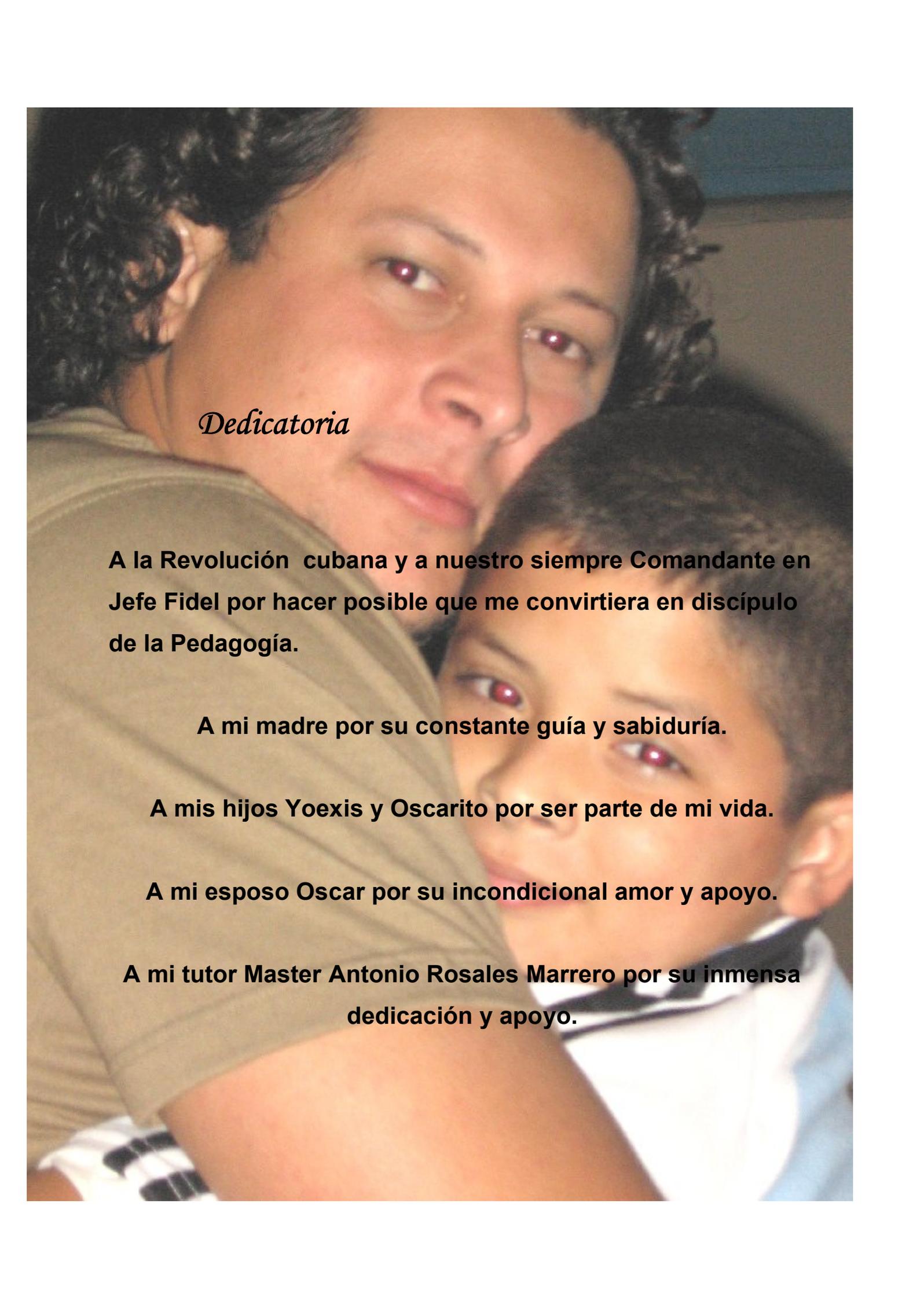
La finalidad de la asignatura Matemática en Cuba es lograr el encargo social (decláralo) mediante el estudio de los principales resultados del país tanto en lo económico, como en lo político, como en lo social y lo medioambientalista, objetivo al que se puede contribuir desarrollando un sistema de habilidades matemáticas entre las que no pueden faltar las de cálculo de áreas y perímetros de figuras planas.

Los estudios realizados como parte de los diferentes operativos de evaluación de la calidad de la educación, los diagnósticos de conocimientos, las visitas de inspección, etcétera, revelan insuficiencias que manifiestan los escolares en el desarrollo de habilidades de cálculo de áreas y perímetros de figuras planas en estudiantes de Noveno Grado de la Secundaria Básica Conrado Benítez, por lo que se elaboró una propuesta de ejercicios para favorecer la formación de esas habilidades.

En la solución del problema de investigación se emplearon métodos del nivel teórico y empírico así como procedimientos estadísticos para la presentación e interpretación de los datos.

Los resultados alcanzados son: tareas que favorecen el desarrollo de habilidades de cálculo de áreas y perímetros de figuras planas en escolares de la enseñanza media, mediante la vinculación entre asignaturas que requieren del dominio de éstas habilidades para el logro de sus objetivos.

La efectividad de la propuesta se corroboró con la aplicación de una prueba pedagógica de salida, la que evidenció un incremento de los resultados en la formación de la habilidad cálculo de áreas y perímetros de figuras planas.



Dedicatoria

A la Revolución cubana y a nuestro siempre Comandante en Jefe Fidel por hacer posible que me convirtiera en discípulo de la Pedagogía.

A mi madre por su constante guía y sabiduría.

A mis hijos Yoexis y Oscarito por ser parte de mi vida.

A mi esposo Oscar por su incondicional amor y apoyo.

A mi tutor Master Antonio Rosales Marrero por su inmensa dedicación y apoyo.

INTRODUCCIÓN

Perfeccionar la Educación es una batalla constante a la que están llamados todos los educadores. Lograr que todos los estudiantes reciban una adecuada educación en correspondencia con sus niveles de desarrollo y trabajar por alcanzar mejores resultados cada día; saber qué hacer para lograrlo, no solo desde el punto de vista teórico, sino en la práctica, debe ser una meta permanente de todos.

Esta idea es formulada en la Tesis sobre Política educacional, la ciencia y la cultura en general, expresada en la Plataforma Programática del Partido Comunista de Cuba y aprobada en su Primer Congreso se plantea: "La educación tiene como fin formar a las nuevas generaciones en los principios científicos, ideológicos y morales del comunismo, convirtiéndolos en convicciones personales y hábitos de conducta diaria, promoviendo hombres plenamente desarrollados, aptos para vivir y trabajar en la nueva sociedad."

Por estas razones en Cuba, a partir del curso 1975 – 1976 se puso en marcha el plan de perfeccionamiento del Sistema Nacional de Educación cuyo objetivo fue la búsqueda de solución de los problemas originados por el crecimiento y desarrollo impetuoso de la enseñanza y la educación en su etapa de tránsito hacia el curso 1980 – 1981.

En el decenio 1981 – 1990, creadas las bases, se le varía sustancialmente la calidad de la educación mediante la investigación Ramal de la Educación que permitió, utilizando una vía científica, aportar elementos que contribuyeron a consolidar los logros alcanzados y eliminar las deficiencias.

Hoy el Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación (LLECE), al cual se incorpora Cuba en 1995, y la constitución del Sistema de Evaluación de la Calidad de la Educación (SECE) en 1999, constituyen instrumentos valiosos para medir la calidad del aprendizaje de los escolares y la eficiencia del sistema educativo cubano.

A partir del año se introducen cambios sustanciales en le modelo educativo de la secundaria básica que en su versión 08 del 11 de octubre del 2005) vigente actualmente se establece que:

“La escuela Secundaria Básica tiene como fin la formación integral de los adolescentes cubanos, sobre la base de una Cultura General Integral, que le permita estar plenamente identificado con su nacionalidad y su patria, conocer y estudiar su pasado, enfrentar su presente y su preparación futura, adoptando conscientemente la opción de socialismo, que garantice la defensa de las conquistas socialistas y la continuidad de la obra de la Revolución, expresado en su forma de sentir, de pensar y de actuar.”

En la actualidad, con el desarrollo científico-técnico alcanzado por la humanidad y en especial los grandes adelantos de la tecnología en Cuba; el sistema educacional se ve inmerso en una gran tarea, que es la de formar a las nuevas generaciones en una sociedad más íntegra cada día. Llamada por muchos “La Nueva Educación Cubana” o “La Tercera Revolución de la Educación Cubana”, para ser posible necesita de individuos con alto nivel cognoscitivo de creatividad, de forma que sean capaces de asumir los retos científicos y técnicos del nuevo milenio. Por eso, es necesario que los conocimientos matemáticos adquiridos sean sólidos.

En la escuela se trata de lograr una enseñanza más profunda y desarrolladora, con la premisa de otorgar una educación adecuada al hombre culto moderno. Los pedagogos comienzan a comprender con más claridad que la tarea de la escuela contemporánea no consiste en dar a los escolares una u otra suma de hechos conocidos, sino en enseñarles a orientarse independientemente en la información científica y en cualquier otra. Pero esto significa que la escuela debe enseñar a los escolares a pensar, es decir, desarrollar activamente en ellos los fundamentos del pensamiento y el razonamiento, para lo cual es necesario organizar una enseñanza que impulse los procesos mentales en la matemática, donde se incorporen paulatinamente nuevos conocimientos y habilidades.

Lo anteriormente fundamentado plantea que los sistemas instruccionales no siempre promueven la participación satisfactoriamente de los escolares en la elaboración de los conocimientos pues esto cada día almacenan más información y en forma mecánica la reproducen, sin llegar a la adquisición de habilidades o estrategias que le permitan transferir sus conocimientos en la resolución de problemas académicos y de situaciones cotidianas.

Como una alternativa de respuesta a este problema, se propone un enfoque dirigido a los escolares que pretende el desarrollo deliberado de habilidades para pensar. El pensamiento humano no debe concebirse en forma reduccionista como la capacidad de almacenar la información, ignorándose su potencialidad de procesamiento y transformación; la cognición puede y debe cumplir ambas funciones, organizar y almacenar información y transformarla en la generación de productos nuevos, y la educación debe proveer los medios necesarios para el logro de estos propósitos.

Dentro de la escuela son las Matemáticas una de las ciencias más importantes que se estudian, ya que es la base de la solución de casi todos los problemas del mundo circundante; de ahí que es necesario indagar cuáles de sus contenidos son los que presentan mayor dificultad para los estudiantes.

A partir de la práctica pedagógica y la observación del comportamiento del aprendizaje de los estudiantes en el cálculo de áreas y perímetros de figuras planas se ha podido apreciar que el mismo es uno de los contenidos donde mayor afectación presentan los escolares de noveno grado, aspecto que se corroboró tanto en diagnósticos y operativos aplicados por las instancias municipales y provinciales como en las evaluaciones sistemáticas realizadas por la investigadora.

En el caso de las comprobaciones de conocimientos realizadas en la Secundaria Básica Conrado Benítez, se hizo evidente que los escolares no tienen desarrolladas las habilidades para el cálculo de áreas y perímetros de figuras planas, ya que no podían solucionar simples ejercicios de cálculo donde tenían que aplicar estas fórmulas.

En entrevistas a profesores (anexo 1), a escolares (anexo 6), prueba pedagógica inicial (**anexo 21**) se detectaron las siguientes insuficiencias.

- Un número reducido de estudiantes conocen el significado del área y la del perímetro
- Pocos escolares identifican las figuras planas y no asocian las fórmulas de para calcular su área ni su perímetro.
- Los escolares tienen poco conocimiento de las propiedades de las figuras planas y por tanto no la aplican para calcular área y perímetro cuando esto es posible.

➤ Los escolares no conocen cómo utilizar las fórmulas de área y perímetro para calcular estas magnitudes en figuras planas

Por todo lo anteriormente expuesto se propone el siguiente **Problema Metodológico**: la insuficiente formación de la habilidad calcular área y perímetro por una limitada sistematización del conocimiento, no permite resolver problemas matemáticos y de la vida donde se apliquen estas fórmulas para las figuras planas que se estudian en el noveno grado de la secundaria básica Conrado Benítez. Cómo contribuir al desarrollo de habilidades de cálculo de áreas y perímetros de figuras planas en los escolares de noveno grado de la ESBU “Conrado Benítez”?

Para dar solución al problema anterior se formula como **Objetivo**: Elaborar un sistema de ejercicios que contribuya al desarrollo de la habilidad calcular área y perímetro de figuras planas en los escolares de noveno grado de la Secundaria Básica “Conrado Benítez”.

Para cumplir el objetivo propuesto en esta investigación y favorecer la solución del problema planteado fue necesario realizar las siguientes **Tareas Científicas**.

1. Determinar los elementos teóricos-metodológicos que fundamentan la elaboración de un sistema de ejercicios para la formación de la habilidad calcular área y perímetro de figuras planas.
2. Diagnóstico del tratamiento de los aspectos del cálculo de áreas y perímetros de figuras planas en los escolares de noveno grado de la ESBU “Conrado Benítez”.
3. Elaboración de un sistema de ejercicios que contribuya al desarrollo de habilidades de cálculo de área y perímetro de figuras planas en los escolares de noveno grado de la ESBU “Conrado Benítez.”
4. Evaluación de la efectividad del sistema de ejercicios para contribuir al desarrollo de habilidades en el cálculo de áreas y perímetros de figuras planas en los escolares de noveno grado de la ESBU “Conrado Benítez.”

Como **Métodos Teóricos** se emplearon:

- Histórico-Lógico
- Análisis – Síntesis
- Inductivo-Deductivo
- Enfoque de Sistema

También se hará uso de los **Métodos Empíricos**, entre ellos se destacan:

- Observación
- Prueba Pedagógica
- Encuesta a estudiantes y profesores

- Histórico-lógico: Se utilizó para el análisis y determinación de los antecedentes y fundamentos teóricos – metodológicos para elaborar un sistema de ejercicios para desarrollar las habilidades en cálculo de área y perímetro de figuras planas.

- El análisis - síntesis para el estudio y análisis de las fuentes teóricas y metodológicas relacionadas con el proceso de enseñanza aprendizaje y el desarrollo de habilidades en cálculo de área y perímetro de figuras planas.

- La inducción deducción, fue utilizado en el proceso de sistematización de los conceptos principales, a través de la deducción de lo general a lo particular, y también en el procesamiento de los datos obtenidos de los instrumentos aplicados para arribar a conclusiones, hacer generalizaciones o inferir aspectos particulares de situaciones generales que, posteriormente, permitieron la elaboración de tareas didácticas para desarrollar un sistema de ejercicios para desarrollar las habilidades en cálculo de área y perímetro de figuras planas.

- Observación. La observación externa se utilizó en la etapa inicial para la confirmación del problema y caracterización del objeto, así como en el periodo de experimentación para constatar la efectividad de las habilidades alcanzadas. Se realiza el análisis del comportamiento de los resultados alcanzados por los adolescentes en la prueba pedagógica aplicada.

- Encuesta a estudiantes y profesores. Se empleó en el proceso de caracterización del objeto de investigación y en la valoración del sistema de ejercicios a partir de los entrevistados.

➤ Prueba pedagógicas: se utilizó para conocer la efectividad de la enseñanza, evaluar el desarrollo de los escolares y diagnosticar el estado de conocimientos, hábitos y habilidades de los mismos.

Si bien existen numerosos estudios sobre la Geometría, lo novedoso de esta investigación es que ofrece al educando la posibilidad de profundizar en el conocimiento y en los procesos de pensamiento-razonamiento gracias a que la propuesta de ejercicios presenta tres niveles de asimilación, lo que resulta un avance frente a los tradicionales programas que presentan pocos ejercicios que puedan desarrollar habilidades.

La importancia de este trabajo está dada principalmente en que favorece el desarrollo de cálculo de áreas de perímetro y figuras planas, habilidades en la resolución de ejercicios, y sirve como base para la futura integración de los escolares a la sociedad, pues se busca un sujeto que sepa aplicar sus conocimientos a la vida diaria.

La actualidad del tema se enmarca en las necesidades de mejorar el desempeño de los escolares de la enseñanza media, con impacto en los resultados de su formación ciudadana y profesional de los niños/as que exige las transformaciones de la sociedad cubana y la propuesta de ejercicios para ello.

Desarrollo

Fundamentos teóricos para el desarrollo de habilidades en el cálculo de áreas y perímetros de figuras planas.

El capítulo tiene la finalidad de exponer el marco teórico conceptual de la propuesta de solución al problema declarado relacionado con las insuficiencias detectadas en el desarrollo de las habilidades de cálculo de áreas y perímetros de figuras planas en los escolares de 9no grado.

En el mismo se expone una síntesis de la sistematización de los fundamentos teóricos y metodológicos asumidos y una breve reseña histórica de las concepciones y prácticas del trabajo metodológico y el proceso de enseñanza aprendizaje en la enseñanza media como antecedentes del desarrollo de habilidades de cálculo de áreas y perímetros de figuras planas en los escolares de 9no grado.

1.1-Breve reseña histórica del surgimiento de la Geometría.

La Geometría como rama de la Matemática tuvo su origen muchos siglos antes de nuestra era. Herodoto, historiador griego del siglo V a.n.e, contaba que el rey de Egipto, Sesotris, repartió las tierras entre los egipcios dando a cada uno una parcela de forma cuadrada, todas iguales, y con arreglo a este reparto estableció el pago de un tributo anual. Pero, cada año, el río Nilo se desbordaba e inundaba esas tierras arrastrando parte de ellas y borrando las marcas. Entonces el rey enviaba a sus agrimensores para que volvieran a medir los terrenos y así fue como se originó La Geometría, la palabra proviene de las voces griegas, **geo**, que significa **tierra**, y **metrón** que significa **medida**.

Afirmaba Herodoto que, habiéndose originado la Geometría en Egipto, pasó después a Grecia. Hay evidencias históricas de aplicaciones geométricas algunos miles de años antes de nuestra era, en regiones tales como Mesopotamia y algunas regiones del centro, sur y este de Asia, en las cuales se desarrollaron grandes obras de ingeniería en la construcción de edificios y sistemas de canalización y drenaje. Los babilonios (Mesopotamia) habían desarrollado la aritmética a muy buen nivel, permitiéndoles

hacer cálculos astronómicos y mercantiles. Conocían reglas para calcular el área de triángulos, rectángulos, trapezoides y círculos. Hay vestigios de que en esa época era también conocido el teorema de Pitágoras. Tanto la Geometría babilónica como la egipcia, como se puede apreciar, eran eminentemente prácticas; por tanto, la Geometría se origina en las antiguas civilizaciones egipcias y babilonias como genuina ciencia experimental sobre la base de los requerimientos de la arquitectura, la astronomía y, particularmente, de las mediciones de los campos que se hacían necesarias frecuentemente después de la crecida periódica de los grandes ríos. Los resultados se daban a conocer sin fundamentación, como “recetas”.

En el siglo VII a.n.e los conocimientos geométricos se extendieron hasta Grecia, allí la Geometría alcanzó un notable florecimiento con los griegos.

Los egipcios. En geometría encontraron las reglas correctas para calcular el área y perímetro de triángulos, rectángulos y trapecios, y el volumen de figuras como ortoedros, cilindros y, por supuesto, pirámides. Para calcular el área de un círculo, los egipcios utilizaban un cuadrado de lado $\frac{8}{9}$ del diámetro del círculo, valor muy cercano al que se obtiene utilizando la constante π .¹

1.2 Presupuestos teóricos acerca del desarrollo de las habilidades de cálculo de áreas y perímetros de figuras planas en los escolares de 9no grado.

El materialismo dialéctico e histórico es una conquista formidable del pensamiento científico. Al caos y al desorden, que hasta principios del s. XIX imperaban en las concepciones relativas a la historia y a la política, sucedió una teoría asombrosamente completa y armónica que explica las causas de los fenómenos de la naturaleza, la sociedad y el pensamiento.

Teniendo en cuenta que desde el punto de vista filosófico el cálculo de áreas y perímetro de figuras planas se fundamenta en la Teoría Leninista del conocimiento, se le brinda al escolar la posibilidad de transitar desde la fase sensorial del conocimiento con la propuesta de elementos factológicos que permitan la creación de nociones y representaciones hasta llegar a la fase racional al elaborar nuevos conceptos y aplicar

¹ Colectivo de autores, CD GeoVida “la geometría y la vida”

los conocimientos a situaciones nuevas; por lo que un sistema de ejercicios encaminado al desarrollo de habilidades ofrece al proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática un carácter objetivo y científico, a la vez que garantiza un entendimiento eficiente de los nexos y relaciones que se establecen entre los elementos que conforman dicho sistema de una manera flexible, participativa y movida por un contenido ideo-político y la exaltación de convicciones en el desarrollo de habilidades, como elemento esencial para la formación de una personalidad integral y responsable.

En la investigación se pone de manifiesto cuando al observar diferentes figuras planas del medio que lo rodea, descubre sus propiedades para lograr tener una noción de lo representado, logrando así como determinar las características de cada figura plana y poder realizar un análisis del cálculo correcto de áreas y perímetros.

En tal sentido la Fundamentación desde el punto de vista sociológico de la Matemática se sustenta en:

- 1.- La educación como un fenómeno determinado y determinante.
- 2.- La sociología de la educación se deriva de las diferentes tendencias filosóficas que la orientan.
- 3.- La educación escolarizada en su vínculo con los demás agentes educativos de la sociedad, desarrolla el proceso pedagógico en un contexto determinado como el cálculo de área y perímetro de figuras planas en la formación y desarrollo de la personalidad de los educandos, en el alcance individual de una cultura general integral.

Desde una dimensión psicológica se asume el enfoque histórico-cultural de Vigotski el cual plantea en su postulado que en el desarrollo de la personalidad del individuo intervienen dos esferas:

- La esfera inductiva y la esfera motora.

En la primera intervienen los sentimientos, los motivos y motivaciones que mueven al hombre a la realización de una determinada actividad.

Es en relación a esta esfera donde se manifiestan las principales dificultades que en el orden de la enseñanza de la Geometría, se evidencian en la escuela donde se lleva a cabo la investigación, por cuanto:

La falta de motivación e interés de los estudiantes por la asignatura esta motivada por la no implementación de ejercicios que promuevan en el escolar el interés y la necesidad por realizarla por lo que no consideren importante su realización tanto para el aprendizaje de la asignatura como para su vida social o familiar.

En las habilidades encontramos otras de las formas de asimilación de la actividad. El término habilidad, independientemente de las distintas acepciones que cobra en la literatura psico- pedagógica moderna, es generalmente utilizado como un sinónimo de saber hacer. Las habilidades permiten al hombre, al igual que los hábitos, poder realizar una tarea. Así, en el transcurso de la actividad, ya sea como resultado de una repetición o de un ejercicio, de un proceso de enseñanza dirigido, el escolar no solamente se apropia de un sistema de métodos y procedimientos que puede posteriormente utilizar en el marco de variados ejercicios, sino que también comienza a dominar paulatinamente acciones, aprende a realizarlas de forma cada vez más perfecta y racional.

Por lo tanto, los requisitos fundamentales para la formación de habilidades son las siguientes:

- Planificar el proceso de forma que ocurra una sistematización y la consecuente consolidación de los elementos deseados, en este caso la Geometría.
- Garantizar el carácter plenamente activo, consciente de este proceso de aprendizaje: la esencia de la habilidad está dada precisamente por el hecho de que el escolar sea capaz de seleccionar de forma racional los conocimientos, métodos y procedimientos y de llevarlos a la práctica en correspondencia con los objetivos y condiciones de los ejercicios.
- Llevar a cabo el proceso de forma gradual, programada: la formación de una habilidad debe pasar por todo un sistema de etapas progresivas de los ejercicios, hasta cobrar un alto nivel de asimilación.

En tal sentido el objetivo de la presente investigación se encamina a elaborar ejercicios para desarrollar habilidades en cálculo de áreas y perímetros de figuras planas en los escolares de 9no grado para utilizarlas en todas las asignaturas que los necesiten.

En el proceso de desarrollo de los ejercicios deberá propiciarse que el escolar analice qué realizó, cómo lo hizo, qué le permitió el éxito, en que se equivocó, como puede eliminar sus errores, que defienda sus criterios en el colectivo, los reafirme, profundice o modifique, que se autocontrole y valore sus resultados y formas de actuación, así como los de su colectivo.

Cuando el niño avanza en el plano de estas actividades, consideradas sociales por las interrelaciones que se producen entre los compañeros y con el maestro, incorpora, hace suyos estos conocimientos, normas, habilidades, y los aplica con posterioridad de forma independiente en las tareas que realiza, lo que da muestra de su desarrollo individual.

Estas consideraciones llevan a un aspecto de gran importancia en el trabajo del docente y es el relacionado con el conocimiento que debe tener de lo que el niño puede hacer con la ayuda de él o de otros niños, es decir, en una actividad social de interrelación, y lo que el niño ya asimiló y puede realizar sólo de forma independiente, porque ya constituye un logro en su desarrollo (por ejemplo, un conocimiento, una habilidad, una norma de comportamiento o el desarrollo de procesos del pensamiento como el análisis, la síntesis, la generalización, entre otros). Al primer nivel de trabajo - con ayuda- se le ha llamado **nivel de desarrollo potencial**, este revela las potencialidades del niño para aprender y al otro nivel señalado, es decir, cuando puede trabajar por sí solo se le ha llamado **nivel de desarrollo real**, es el desarrollo ya alcanzado, ya logrado por el escolar. A la distancia entre estos dos niveles evolutivos de desarrollo se le denominó por Vigotski "**Zona de desarrollo próximo**", que de ser tenido en cuenta por el maestro permitirá que lo que es potencial en un momento se convierta, con su acción pedagógica y/o la intervención de otros niños, en desarrollo real del escolar.

Lo anterior significa que al concebir sus clases el maestro tenga en cuenta por una parte el desarrollo alcanzado por el niño, es decir, sus conocimientos, habilidades, pero por otra parte, es necesario y esencial que tenga precisión hacia donde debe lograr un

nivel superior de desarrollo, es decir, los objetivos, que expresan el nivel de logros superiores que deben alcanzar sus alumnos. Con ello no solo estará proyectando su aprendizaje en el presente sino también para el futuro.

La Zona de Desarrollo Próximo, además nos revela, que trabajar con las potencialidades significa propiciar condiciones que permitan organizar la actividad de manera que el alumno opere en primer lugar en un plano externo, de comunicación, de relación con los otros, en la cual las acciones que realice le permitan gradualmente interiorizarlas y poder entonces trabajar en un plano independiente de logro ya individual, lo que evidencia que el escolar ha adquirido mediante la vía anterior el procedimiento.

Es tarea de un pedagogo revolucionario insistir en la búsqueda de métodos de trabajo que contribuyan a la formación del hombre del futuro, por lo que cada escuela cubana debe iniciarse con la tarea de desarrollar la independencia y las potencialidades creadoras de cada individuo dentro del marco de nuestra filosofía Marxista Leninista.

La elaboración de ejercicios con el fin de estimular las actividades cognitivas independientes de los escolares que conduzca a la construcción de conocimientos sólidos, constituye un elemento fundamental para el desarrollo de habilidades de cálculo de áreas y perímetros de figuras planas.

Los ejercicios deberán ser variados, suficientes y diferenciados, pudiendo influenciar en la instrucción, en el desarrollo y educación del escolar, lo cual está muy vinculado con sus intenciones y motivos.

La solidez de los conocimientos se garantiza si en los ejercicios planteados se conjugan adecuadamente, los mecanismos de orientación, ejecución y control de modo que conduzcan al desarrollo de conocimientos, habilidades y del pensamiento. Esta actividad permite al escolar desarrollar al máximo sus rendimientos, para ello necesita del trabajo paciente y científico del maestro, donde debe tener en cuenta la orientación y la dirección del trabajo que los escolares realizan sin su ayuda.

1.2 Algunas consideraciones teóricas sobre el enfoque sistémico:

Numerosos autores se han referido sobre el concepto de sistema, los que han llegado a diferentes criterios. Para realizar este trabajo fue necesario consultar algunos de estos para la fundamentación de la propuesta y como guía metodológica para su elaboración. Al consultar el *Standard Dictionary of Electrical and Electronic Terms* se encuentra que un sistema es un todo integrado, aunque compuesto de estructuras diversas, interactuantes y especializadas. Cualquier sistema tiene un número de objetivos, y los pesos asignados a cada uno de ellos pueden variar ampliamente de un sistema a otro. Esta definición es bastante amplia pero no favorecía al objetivo propuesto en la investigación; aunque coincide en que un sistema como un todo integrado está compuesto por estructuras diversas.

Por otra parte Lara F, 1999, nos plantea por sistema un conjunto de elementos que cumple tres condiciones:

- ❑ Los elementos están interrelacionados;
- ❑ El comportamiento de cada elemento o la forma en que lo hace afecta el comportamiento del todo;
- ❑ La forma en que el comportamiento de cada elemento afecta el comportamiento del todo depende al menos de uno de los demás elementos.²

Este criterio no es suficiente para el objetivo de la investigación, pues la forma usual de análisis se centra en las características de los elementos que componen el sistema; no obstante, para comprender el funcionamiento de sistemas complejos es necesario prestar atención a las relaciones entre los elementos que forman el mismo.

L. von Bertalanffy (1968) planteó que un sistema es un conjunto de unidades en interrelación. Por su parte Ferdinand de Saussure (1931) expuso que un sistema es una totalidad organizada, hecha de elementos solitarios que no pueden ser definidos más que los unos con relación a los otros en función de su lugar en esa totalidad.³

Para los intereses de esta investigación la autora asume el criterio de Alberto Valle Lima (2002), quien conceptualiza a un sistema como un conjunto de componentes

² LARA F. Metodología para la planeación de sistemas: un enfoque prescriptivo". 1999. Pág. 7.

³ <http://www.fortunecity.com>

interrelacionados y lógicamente estructurados que permiten la realización de un determinado trabajo profesional sobre la base de cumplir ciertas funciones y con el fin de lograr los objetivos trazados.

Se asumió este criterio por ser el más completo y el más actualizado, ya que reúne los requisitos necesarios para lograr el objetivo general de la investigación; además en esta definición queda explícito que un sistema es aquel conjunto de parámetros relacionados entre sí, de forma tal que el cambio de uno de estos afecte al otro y que estos directa o indirectamente con los ejercicios y problemas formen el sistema.

1.3 Criterios de algunos autores sobre Ejercicios:

La enseñanza de la Matemática lleva implícita la aplicación y desarrollo de ejercicios, los cuales son fundamentales para el logro de un aprendizaje exitoso y para ejercitar al educando en los diferentes niveles del mismo. Existen diversas definiciones para Ejercicio, que se abordan a continuación.

El profesor e investigador ruso M. Fridman en 1982 en su obra “Ejercicios en la enseñanza de la matemática” define ejercicio como un modelo de signos de la situación problémica.

Otra definición de ejercicio es la que da Friedman (1982): “Un ejercicio es una exigencia (o una pregunta) a la cual hay que hallar una respuesta en correspondencia con las condiciones que se señalan”. Este otro criterio es muy concreto y no refleja la exigencia que se propone para esta investigación.

Incorporado a toda esta variedad de criterios existentes entre los diferentes autores, el autor acepta la definición de ejercicio que da Muller, Horst en su trabajo “Aspectos Metodológicos Acerca del Trabajo con Ejercicios en la Enseñanza de la Matemática por un ejercicio en la enseñanza de la matemática se entiende una exigencia para actuar que es caracterizado por: el objetivo de las acciones, el contenido de las acciones y las condiciones para las acciones.”

Esta definición es la que más se acerca a las necesidades del trabajo y que resulta ser la más operativa; por lo tanto se asume como la definición de ejercicio de la presente investigación y a partir de ella se explican los requisitos para el planteamiento y resolución de ejercicios.

Como **objetivo de las acciones**, aparecen en los ejercicios de la enseñanza de la matemática:

- ☒ Elementos de materia matemática (definiciones, teoremas y procedimientos).
- ☒ El vínculo con la práctica (Correspondencia entre situaciones extra-matemáticas y elementos de materia matemática.)
- ☒ Procedimientos heurísticos (principios, estrategias, reglas y programas).

El objetivo de todas las acciones en la realización de un ejercicio es transformar la situación inicial (lo dado) en una situación final (lo buscado), utilizando una determinada vía de solución. Por lo tanto, se hace necesario referirse a los elementos estructurales que componen el ejercicio, que son:

- ☒ La situación inicial: los primeros datos que se dan en el mismo.
- ☒ La vía de solución: los diferentes procedimientos o métodos de demostración y estrategias que son necesarias utilizar para la resolución de ejercicios.
- ☒ La situación final: los elementos buscados en el ejercicio, o la tesis.

El **contenido de las acciones** en la resolución de un ejercicio está caracterizado por el objetivo de las acciones y las acciones que el individuo debe desarrollar para su solución.

- ☒ Objetivos de las acciones: elementos de materia matemática, es decir, conceptos, proposiciones, teoremas, procedimientos.
- ☒ Tipos de acciones: identificación, realización y otros tipos como: comparar, clasificar, reconocer, describir.

Como **condiciones para las acciones** se comprenden:

- ☒ Las exigencias que el ejercicio plantea al educando.
- ☒ Los recursos psíquicos y cognoscitivos que este posee.

Las exigencias del ejercicio están dadas por la complejidad de las condiciones, los medios matemáticos, requerimientos para la solución del ejercicio, grado de actualización de los conocimientos y la cantidad o extensión de las operaciones a realizar. Debe tenerse en cuenta:

- ☒ El grado de dificultad.
- ☒ El grado de complejidad

- ❖ El grado de actualización.
- ❖ El grado de variedad.
- ❖ **El grado de dificultad:** Está en relación directa con el planteamiento de ejercicios en que se presentan todas las dificultades posibles en atención al nivel de profundidad exigidos en los objetivos. También incluye la presentación de ejercicios con ninguna, una o más de una solución.
- ❖ **El grado de complejidad:** Se encuentra estrechamente vinculado al grado de dificultad. Las dificultades se combinan y entrelazan produciendo diversos efectos de complejidad, lo cual está relacionado, además, con el número de entrelazamientos de los medios matemáticos.
- ❖ **El grado de actualización:** Depende del momento en que se plantea el ejercicio, y el tiempo que ha transcurrido desde la última vez que se emplearon los medios matemáticos, las formas de trabajo y de pensamiento requeridos para su solución. Puede estar influenciado por la formulación matemática o lingüística del ejercicio. Una presentación de forma no familiar o acostumbrada en un ejercicio tiene efecto sobre el grado de actualidad.
- ❖ **El grado de variedad:** Hay una adecuada variedad no solo por la variación lingüística de los mismos sino porque se representan todas las posibilidades de resolución de trabajo con el cálculo de áreas y perímetros de las figuras planas.

Todos estos requisitos para la selección de los ejercicios constituyen el soporte del trabajo del maestro para estimular el desarrollo intelectual, el desarrollo de habilidades y la participación consciente y activa de los escolares en las clases.

Selección de los ejercicios

Al seleccionar o elaborar los ejercicios que se van a plantear a los escolares, el profesor debe tener en cuenta:

- ❖ Las habilidades o hábitos fundamentales a desarrollar de acuerdo con objetivos concretos de la enseñanza (de cálculo, construcción, demostración e investigación)
- ❖ La actividad mental que deben desarrollar los escolares en el proceso de solución.

Estos son aspectos que deben ser considerados para la selección de un conjunto de ejercicios (ejercicios típicos y ejercicios con texto), ya que constituyen el soporte del trabajo del profesor para estimular el desarrollo intelectual y la participación consciente y activa de los escolares en las clases de ejercicios para un mejor desarrollo en el contenido matemático.

1.4- Criterios de algunos autores sobre las habilidades.

El desarrollo de habilidades es una exigencia determinada por el mundo actual, como consecuencia de la Revolución Científico-Técnica que demanda un personal altamente calificado, especialistas capaces de dar solución a los problemas que la época contemporánea plantea. Muchas de las habilidades necesarias para ello comienzan a formarse ya en la educación preescolar (observación, descripción, comparación) y continúan su desarrollo desde los primeros grados, lo que constituye una tarea muy importante de la enseñanza.

El éxito de las diferentes actividades que el escolar realiza en la escuela (aspiración máxima del proceso docente - educativo) depende en gran medida de la forma en que dichas actividades sean asimiladas por él. Las **habilidades**, como una de las formas en que se expresa dicha asimilación, han sido ampliamente estudiadas y analizadas por distintos autores bajo muy diversos puntos de vista.

Estas se forman en el mismo proceso de la actividad en la que el escolar hace suya la información y adquiere conocimientos en estrecha relación con los hechos, conocimientos y experiencias. Se debe garantizar que los escolares asimilen la forma de elaboración, los modos de actuar, las técnicas para aprender, las formas de razonar; de modo que con el conocimiento se logre también la formación y el desarrollo de habilidades, fundamentalmente las que determinen capacidades cognoscitivas.

A.V. Petrovsky define por habilidades: "el dominio de un sistema de actividades psíquicas y prácticas, necesarias para la regulación consciente de la actividad de los conocimientos y hábitos".⁽⁴⁾

Las habilidades constituyen un sistema complejo de operaciones necesario para la regulación de la actividad. Formar una habilidad consiste, según Petrovsky, en lograr el

⁴ _ A: Petrovsky: "Psicología General" pág. 188

dominio de un sistema de operaciones encaminadas a la elaboración de la información obtenida del objeto y contenida en los conocimientos, así como las operaciones tendentes a revelar esta información; estas están presentes en el proceso de obtención de la información y la asimilación de los conocimientos, así como con el uso, expresión y aplicación de estos.

Para Mercedes López la habilidad constituye “un complejo de operaciones necesarias para la regulación de la actividad (...)”. Se debe garantizar que los escolares asimilen las formas de elaboración, los modos de actuar, las técnicas para aprender, la forma de razonar, de modo que con el conocimiento se logre también la formación y desarrollo de habilidades. ⁽⁵⁾

Es importante reconocer que el desarrollo de habilidades que se propone alcanzar la escuela en sus escolares, se expresa en los objetivos de enseñanza y depende en gran medida de las condiciones que se creen para ello. La habilidad se corresponde con la posibilidad (preparación) del sujeto para realizar una u otra acción en correspondencia con aquellos objetivos y condiciones en los cuales tiene que actuar.

La habilidad siempre se refiere a las acciones que el sujeto debe asimilar y por lo tanto, dominar en mayor o menor medida, y que en ella le permitan desenvolverse adecuadamente en la realización de determinadas tareas. Las habilidades no son más que “el dominio de operaciones (psíquicas y prácticas) que permiten una regulación racional de la actividad”.⁶

Varios de los criterios de los diversos autores consultados para la realización de esta investigación difieren parcialmente del objetivo propuesto para la misma; en vista a que se basan en las operaciones encaminadas a la elaboración de la información obtenida del objeto y contenida en los conocimientos.

Por ello, se asume el criterio de la Dra. Mercedes López, el cual se adapta a las transformaciones de la escuela Secundaria Básica actual al reunir en el mismo los requisitos que se proponen en este trabajo (lograr que el alumno haga suya la información, adquiera conocimientos y experiencias; garantizar que los alumnos asimilen la forma de elaboración, los modos de actuar, las técnicas para aprender y las

⁵ López Mercedes: ¿Sabes Enseñar a describir, definir, argumentar? pp. 1-2.

⁶ V. González /Psicología para educadores... p.117.

formas de razonar, de modo que con el conocimiento se logre también la formación y el desarrollo de habilidades).

1.5- Criterios de algunos autores sobre el concepto de área y perímetro

El diccionario Larousse de la Lengua Española conceptualiza por área la superficie comprendida dentro de un perímetro y a perímetro por la línea o conjunto de ellas que limitan una superficie o figura.

Según la Enciclopedia Encarta 2008, el área es el número que indica la porción del plano que ocupa que se exprese en unidades de superficie y el perímetro es el contorno de una superficie.

El colectivo de autores del software “Elementos Matemáticos” considera que el área es una medida de superficie geométrica de una figura plana y el perímetro es la longitud del entorno o lo que limita una figura geométrica cerrada o plana.

De los criterios anteriormente expuestos, se asume el del colectivo de autores del Software Educativo “Elementos Matemáticos”, instrumento pedagógico con el que se trabaja en la escuela a partir de las transformaciones realizadas en la Secundaria Básica.

2.1.- Caracterización de la escuela, el grado, la población y la muestra seleccionada.

Se realizó la investigación en la ESBU “Conrado Benítez”, centro donde el autor ha realizado su labor docente-educativa.

La ESBU “Conrado Benítez” se encuentra ubicada en el municipio de Banes. Cuenta con una matrícula de 280 escolares; de ellos, 129 son hembras y 151 son varones. Existen nueve grupos y cada grado tiene tres grupos, cada una de estos con un aproximado a 30 escolares y dos Profesores Generales Integrales. La mayor parte de los educandos provienen de la ciudad y el resto de pueblos aledaños.

Los escolares que cursan el noveno grado son adolescentes y sus edades oscilan entre los 14 y 15 años de edad, lo que implica que se encuentren inmersos en un proceso de maduración y de cambios tanto a nivel fisiológico (desarrollo de los

caracteres sexuales tanto primarios como secundarios) como psicológicos (formación de la personalidad). El noveno grado es un grado transitorio de un nivel de enseñanza a otro; son los escolares de mayor experiencia dentro de la escuela y los que muestran un perfil de intereses cuyo primer lugar lo ocupa las ciencias. La escuela y el estudio ocupan un lugar importante en la vida de los escolares, sin desconocer el papel que desempeña otros factores que también forman parte del proceso de asimilación de la experiencia histórico-social en estas edades. Los procesos cognoscitivos de la personalidad del escolar (percepción, memoria, atención, imaginación, pensamiento) experimentan diferentes cambios, los cuales son más notables en lo que respecta al pensamiento de estos. Puede señalarse como una de las características principales, el desarrollo de la capacidad de operar con conceptos y contenidos más profundos.

La población seleccionada para la investigación fueron los 90 escolares que integran los tres grupos de noveno grado y como muestra intencional se seleccionaron los 30 escolares del noveno uno que consta de 21 hembras que representan el 70% y 9 varones que representan el 30% de la misma y 2 profesores generales integrales que representa el 40.0% de los profesores que imparten la asignatura en el grado.

2.2 Análisis de los resultados de los instrumentos aplicados.

Dosificación del contenido.

El programa noveno grado de la Secundaria Básica consta de un total de 200 horas clases (hc) y el mismo está distribuido de la siguiente forma:

- ☒ Unidad #1: El dominio de los números racionales 30(hc).
- ☒ Unidad #2: Proporcionalidad, Función y Ecuación 74(hc).
- ☒ Unidad #3: Circunferencia y círculo 44(hc).
- ☒ Unidad #4: Los cuerpos y sus magnitudes 37(hc).
- ☒ Sistematización y consolidación de los contenidos del grado 15(hc).

El autor fundamenta su trabajo en la Unidad de Sistematización y Consolidación de los contenidos del grado que se encuentra dosificada de la siguiente manera:

- ☒ Consolidación de las Unidades 1 y 2 con un total de 5(hc).
- ☒ Consolidación de la Unidad 3 y 4 con un total de 5(hc).

Consolidación de los contenidos del curso 5(hc).

Dentro de las tres semanas que conforman las 15(hc), se encuentran estructuradas por el horario docente educativo de noveno grado tres clases de ejercitación y tres de Software Educativo (en las cuales se presentaron las actividades del Sitio).

En el desarrollo del programa se buscó que los escolares recuperaran y sistematizaran los conocimientos estudiados en unidades anteriores y en la misma unidad, además de propiciar la integración de las diferentes áreas del conocimiento. De ese modo se instó a que el educando se apropie de un cuadro integral de la Matemática. Esta sistematización se realizó de forma activa a partir de la formulación y resolución de ejercicios y problemas, los cuales fueron el medio esencial para organizar de forma sistemática los contenidos.

2.3-Propuesta para su aplicación.

Este sistema no se elaboró por déficit de ejercicios de este tipo, sino con el objetivo de constituir un material de apoyo para el profesor en el desarrollo de habilidades, atendiendo los niveles de desempeño y con distractores, ya que la mayor parte de los ejercicios de los video-clases no es para todos los niveles. Los ejercicios fueron aplicados teniendo en cuenta la siguiente dosificación, propuesta por la autora para tener en cuenta los objetivos específicos para el trabajo en esta unidad del curso escolar:

Video-Clases	Ejercicio.
Semana 38	
(CSoft.)	Actividad 1
(c: 186) Consolidación de las unidades 1 y 2.	1
(c: 187) Consolidación de las unidades 1 y 2.	2
(c: 188) Consolidación de las unidades 1 y 2.	3
(c: 189) Consolidación de las unidades 1 y 2.	4
(c: 190) Consolidación de las unidades 1 y 2.	5
(Cf.) Ejercitación de los contenidos de la unidad 2.	6,7,8

Semana 39	
(CSoft.)	Actividad 2
(c: 191) Consolidación de las unidades 3 y 4.	9
(c: 192) Consolidación de las unidades 3 y 4.	10
(c: 193) Consolidación de las unidades 3 y 4.	11
(c: 194) Consolidación de las unidades 3 y 4.	12
(c: 195) Consolidación de las unidades 3 y 4.	13
(Cf:) Ejercitación de las unidades 3 y 4.	14,15,16
Semana 40	
(CSoft:)	Actividad 3
(c:196) Consolidación de los contenidos del curso.	17
(c:197) Consolidación de los contenidos del curso.	18
(c:198) Consolidación de los contenidos del curso.	19
(c:199) Consolidación de los contenidos del curso.	20
(c:200) Fin de curso. Reflexión acerca de la labor realizada.	21
(Cf.) Consolidación sobre los contenidos del grado.	22,23,24

En el desarrollo de la **clase de Software Educativo** de la semana 38 se planificó la actividad 1 para que los escolares se sintiesen motivados con la Geometría.

En la **clase #186** se propuso el ejercicio 1 en forma de estudio independiente para que los escolares refrescasen el contenido dado con respecto al cálculo de áreas y perímetros en triángulos.

Para la **clase #187** se utilizó el ejercicio 2, donde se propusieron incisos similares al anterior con el objetivo que los escolares aplicasen mediante la tarea el contenido consolidado en clase a través del cálculo de áreas y perímetros en triángulos.

En el estudio individual de la **clase #188** se presentó el ejercicio 3 con el objetivo de desarrollar así habilidades en el cálculo de áreas y perímetros de triángulos.

Para la **clase #189** se orientó para el estudio independiente el ejercicio 4, el cual tuvo como objetivo recordar en los escolares el cálculo de áreas y perímetros de cuadrados como figura plana.

Para el estudio independiente de la **clase #190** se indicó el ejercicio 5, para aumentar la solidez en el cálculo de áreas y perímetros en cuadrados.

Para el desarrollo de la **clase de ejercitación** se propuso que el profesor trabaje con los ejercicios 6, 7 y 8, los cuales responden a los contenidos tratados en las unidades 1 y 2 respectivamente.

En la **clase de Software Educativo** de la semana 39 se planteó la actividad 2 para comprobar en los escolares el conocimiento de las propiedades y características de las figuras planas a través de un juego que presenta un crucigrama para desarrollar habilidades en el cálculo de áreas y perímetros en las mismas.

En la **clase 191** se propuso como estudio independiente el ejercicio 9, donde se ejercitó el cálculo de áreas y perímetros del rectángulo.

Para el estudio independiente de la **clase # 192** se formuló el ejercicio 10, en el cual mediante una situación problémica se profundizó en el desarrollo de habilidades a través del cálculo del área y el perímetro de un rectángulo.

En la **clase # 193** se planteó para el estudio individual el ejercicio 11 en el que, a través de preguntas con distractores, se practicó el cálculo de áreas y perímetros del paralelogramo como figura geométrica.

Se utilizó para el estudio independiente de la **clase # 194** el ejercicio 12 y a través de este se continuó desarrollando habilidades en el cálculo de áreas y perímetros del paralelogramo.

En la **clase # 195** se propuso el ejercicio 13 como estudio independiente, en el cual mediante una situación problémica se calculó el área y el perímetro de un paralelogramo.

Para el desarrollo de la **clase de ejercitación** se formularon los ejercicios 14, 15 y 16; donde los escolares recordaron la forma en que se calculan el área y el perímetro del trapecio.

En el **Software Educativo** de la semana 40 se propuso la actividad tres para comprobar las habilidades adquiridas en el trabajo con las áreas y perímetros de figuras planas a través de un juego participativo que se encuentra en el Sitio Web Educativo.

Para el estudio independiente de la **clase # 196** se propuso la resolución del ejercicio 17, con miras a desarrollar en los escolares el tercer nivel de desempeño en el cálculo de áreas y perímetros del trapecio.

Para la **clase # 197** el ejercicio 18 fue planteado como estudio independiente para fomentar el desarrollo de habilidades en el cálculo de áreas y perímetros del rombo.

Para el estudio independiente de la **clase # 198** se trabajó con el ejercicio 19, que a su vez fue elemento de partida para la clase posterior.

En la **clase # 199** se orientó como estudio independiente el ejercicio 20 con el objetivo de que los escolares a través de una situación problémica lograsen calcular el área del círculo y la longitud de la circunferencia.

Para la **clase # 200** se planteó el ejercicio 21, con el cual a través de un eje de coordenadas se ejercitó el cálculo de áreas y perímetros del trapecio como figura geométrica.

Durante el desarrollo de la **clase de ejercitación** de esa semana se propusieron tres ejercicios del tercer nivel de asimilación (22, 23, 24) con el objetivo de que los escolares mostrasen el desarrollo alcanzado en el cálculo de áreas y perímetros de figuras planas a través de figuras complementarias.

En nuestra escuela la asignatura Matemática es por general una de las que más bajo nivel cognoscitivo presenta. En operativos y pruebas de diagnóstico se ha constatado que los escolares presentan problemas en el desarrollo de las habilidades en el cálculo de áreas y perímetros de figuras planas; es por esto que se realizó una prueba pedagógica para valorar los resultados (**anexo 1 y 2**). Por lo tanto, se consideró necesario aplicar el sistema de ejercicios en las clases de sistematización y consolidación de los contenidos del grado.

Cuando se constataron los resultados obtenidos por la Prueba Pedagógica se elaboró una guía de observación a clase con lo que se analizó cuáles eran los factores que incidían en el desarrollo de habilidades de cálculo de áreas y perímetros de figuras planas (**ver anexo 3**). Se observó que había poca motivación a la hora de trabajar este contenido y los escolares no se encontraban inmersos en un clima afectivo adecuado, elementos que influyeron negativamente en el desarrollo de la clase.

Los principales indicadores del conocimiento que se afectaron fueron:

2. Cálculo del perímetro del rectángulo.
3. Cálculo del área del rectángulo.
4. Cálculo del área del cuadrado.

Esta prueba se realizó sobre la base de 10 puntos, donde de los 30 escolares examinados 5 de ellos alcanzaron tener al menos 3 elementos bien, obteniendo así un 16,7% de aprobados.

Luego de obtener los resultados se decidió aplicar una encuesta a los profesores que impartían esta asignatura (**ver anexo 4 y 5**) y como resultados se pudo apreciar que los mismos no se sentían motivados para trabajar con esta rama de la Matemática ya que no eran especialistas y este era uno de los contenidos más difícil para ellos.

La aplicación de la encuesta en todo trabajo brinda resultados objetivos, pues se obtienen respuestas que reflejan los conocimientos, opiniones, intereses, actitudes, necesidades o intenciones de un grupo amplio de personas. Por la importancia de la misma, se aplicó una encuesta a los escolares (**Ver anexo 6**), para saber cuál era el criterio de los mismos sobre la asignatura. Se impartieron las orientaciones respectivas para dar adecuada respuesta a cada ítem de la encuesta y se aseguró que la misma era de carácter anónimo, con el fin de obtener respuestas lo más veraces posibles.

En relación a los resultados de la encuesta (**Ver anexo 7**), en la pregunta 1, se demuestra que los escolares presentan poco o ningún interés por esta asignatura; al ahondar en los motivos, se valoró que se sienten desmotivados principalmente por cómo se les imparten las clases, la poca aplicación que le encuentran a la misma, y por último expresan lo difícil de su contenido. En la segunda pregunta se observa que no optan por las asignaturas del departamento como opción profesional (ni la Física y ni la Matemática); aunque se orientan a campos donde se aplican las ciencias (como la Computación, la Biología), y otros (como Inglés). Con las respuestas a la tercera pregunta se demostró que hay que trabajar aún más en la manera de impartir las clases, en la concientización de los educandos sobre la importancia de la Matemática y su aplicación en la vida diaria y en la posibilidad de impartir la asignatura de una manera amena y original, fuera del esquema tradicional sin violar los parámetros que deben seguirse para una buena clase.

En las ocho visitas realizadas a los profesores (**Ver anexo 3**), se observó un dominio del contenido con el que trabajan, elemento discordante con el poco agrado que el alumnado muestra por la asignatura. Por ello, se hace necesario trabajar en los métodos de impartir la misma, que constituyó la mayor dificultad encontrada en las visitas, en vista a que los docentes continúan trabajando de manera tradicional, sin ser conscientes de que los educandos día a día exigen incrementar el nivel de aprendizaje, radicando en ello la importancia de planificar una clase más dinámica, con los estudiantes como protagonistas de la misma.

2.4- Características del Proceso de Enseñanza Aprendizaje en la enseñanza media.

El proceso de enseñanza aprendizaje ha sido históricamente caracterizado de formas diferentes, que van desde su identificación como proceso de enseñanza, con un marcado acento en el papel central del maestro como transmisor de conocimientos, hasta las concepciones más actuales en las que se concibe el proceso de enseñanza aprendizaje como un todo integrado, en el que se pone de relieve el papel protagónico del escolar. En este último enfoque se revela como característica determinante la integración de lo cognitivo y lo afectivo, de lo instructivo y lo educativo, como requisitos psicológicos y pedagógicos esenciales.

El proceso de enseñanza aprendizaje tiene lugar en el transcurso de las asignaturas escolares y tiene como propósito esencial contribuir a la formación integral de la personalidad del alumno, constituyendo la vía mediatizadora fundamental para la adquisición de los conocimientos, procedimientos, normas de comportamiento, valores, legados por la humanidad. Así, en el desarrollo del proceso el escolar aprenderá diferentes elementos del conocimiento - nociones, conceptos, teorías, leyes - que forman parte del contenido de las asignaturas y a la vez se apropiará de los procedimientos que el hombre ha adquirido para la utilización del conocimiento.

En el proceso de asimilación de los conocimientos se produce la adquisición de procedimientos, de estrategias, que en su unidad conformarán las habilidades tanto específicas de las asignaturas como de tipo más general, como son las que tienen que

ver con los procesos de pensamiento (análisis, síntesis, abstracción, generalización), por ejemplo la observación, la comparación, la clasificación, entre otras.

Se adquieren asimismo, como parte de este proceso, habilidades que tienen que ver con la planificación, control y evaluación de la actividad de aprendizaje, contribuyendo a un comportamiento más reflexivo y regulado del escolar en la misma.

La adquisición de los conocimientos y habilidades contribuirá gradualmente al desarrollo del pensamiento, a la formación de los intereses cognoscitivos y de motivos por la actividad de estudio, siempre que esté bien concebida. En este proceso de adquisición del conocimiento, de interacción entre los escolares, se dan todas las posibilidades para contribuir a la formación de sentimientos, cualidades, valores, a la adquisición de normas de comportamiento, aspectos esenciales a los que debe contribuir el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje.

La integralidad del proceso de enseñanza aprendizaje radica precisamente en que éste dé respuesta a las exigencias del aprendizaje de los conocimientos, del desarrollo intelectual y físico del escolar y a la formación de sentimientos, cualidades y valores, todo lo cual dará cumplimiento a los objetivos y fin de la educación en sentido general, y en particular a los objetivos en cada nivel de enseñanza y tipo de institución.

La enseñanza debe ser desarrolladora, ir delante y conducir el desarrollo, lo que constituye el resultado del proceso de apropiación de la experiencia histórica acumulada por la humanidad. La enseñanza debe trabajar para estimular la zona de desarrollo próximo en los escolares (Zilberstein 1999).

A partir del quinto grado, según distintos autores, se inicia la etapa de la adolescencia al situarla entre los 11 y 12 años. En ocasiones también se le llama pre-adolescencia.

En el desarrollo intelectual, se puede apreciar que si con anterioridad se han ido creando las condiciones necesarias para un aprendizaje reflexivo, en estas edades este alcanzan niveles superiores ya que el alumno tiene todas las potencialidades para la asimilación consciente de los conceptos científicos y para el surgimiento del pensamiento que opera con abstracciones, cuyos procesos lógicos (comparación, clasificación, análisis, síntesis y generalización, entre otros) deben alcanzar niveles superiores con logros más significativos en el plano teórico. Ya en estas edades los

escolares no tienen como exigencia esencial trabajar los conceptos ligados al plano concreto o su materialización como en los primeros grados, sino que pueden operar con abstracciones.

Lo antes planteado permite al escolar la realización de reflexiones basadas en conceptos o en relaciones y propiedades conocidas, la posibilidad de plantearse hipótesis como juicios enunciados verbalmente o por escrito, los cuales puede argumentar o demostrar mediante un proceso deductivo que parte de lo general a lo particular, lo que no ocurría con anterioridad en que primaba la inducción. Puede también hacer algunas consideraciones de carácter reductivo (inferencias que tienen solo cierta posibilidad de ocurrir), que aunque las conclusiones no son tan seguras como las que obtiene mediante un proceso deductivo, son muy importantes en la búsqueda de soluciones a los problemas que se le plantean. Todas las cuestiones anteriormente planteadas constituyen premisas indispensables para el desarrollo del pensamiento lógico de los escolares.

Estas características deben tenerse en cuenta al organizar y dirigir el proceso de enseñanza-aprendizaje, de modo que sea cada vez más independiente, que se puedan potenciar esas posibilidades de fundamentar sus juicios, de exponer sus ideas correctamente en cuanto a su forma y en cuanto a su contenido, de llegar a generalizaciones y ser crítico en relación a lo que analiza y a su propia actividad y comportamiento. También resulta de valor en esta etapa, aunque se inicie con anterioridad, el trabajo dirigido al desarrollo de la creatividad.

Es de destacar que estas características de un pensamiento lógico y reflexivo que operan a nivel teórico, tienen sus antecedentes desde los primeros grados y su desarrollo continúa durante toda la etapa de la adolescencia.

La asimilación de los conocimientos constituye un proceso que se desarrolla conjuntamente con la actividad cognoscitiva de los escolares, y en el cual se pone de manifiesto un ascenso continuo en la obtención de conocimientos cada vez más profundos y en la formación de hábitos y habilidades.

Al terminar el noveno grado, el escolar debe ser portador, en su desempeño intelectual, de un conjunto de procedimientos y estrategias generales y específicas

para actuar de forma independiente en actividades de aprendizaje, en las que se exija, entre otras cosas, observar, comparar, describir, clasificar, caracterizar, definir y realizar el control valorativo de su actividad. Debe apreciarse ante la solución de diferentes ejercicios y problemas, un comportamiento de análisis reflexivo de las condiciones de las tareas, de los procedimientos para su solución, de vías de autorregulación (acciones de control y valoración) para la realización de los reajustes requeridos.

Este material docente tiene como objetivo la elaboración de ejercicios para desarrollar habilidades de cálculo de áreas y perímetros de figuras planas en escolares de 9no grado, en la S/B Conrado Benítez, ya que existen un conjunto de problemáticas en este tipo de actividad en los escolares, entre las principales dificultades están la falta de solidez en los conocimientos y habilidades de cálculo de áreas y perímetro de figuras planas, esto ocasionó el rompimiento de carácter de sistema de aprendizaje de los escolares, que es la negación de la elevación progresiva y sistemática de los conocimientos, habilidades y capacidades.

2.3 Sistema de Ejercicios.

Para dar solución al problema planteado tras el análisis de los resultados en los instrumentos aplicados, se diseñó un sistema de ejercicios que promoviese el desarrollo de habilidades en el cálculo de áreas y perímetros de figuras planas en el noveno grado (**Ver anexo 8**). Este diseño tiene como fin despertar el interés y motivación de los estudiantes, fomentar su mayor familiarización con las nuevas tecnologías de la informática y la comunicación (TIC), contribuir en la relación del grupo, proponer nuevas metas en el desarrollo del aprendizaje, profundizar en la calidad de las tareas y desarrollar el protagonismo estudiantil.

El sistema cuenta con 24 ejercicios, cada uno de estos presentados en orden ascendente de dificultad y complejidad de acuerdo a los niveles de aprendizaje. Al presentar este sistema de ejercicios se tuvieron cuatro aspectos que no deben pasarse por alto, en atención a que esta propuesta lograra su principal objetivo.

Los ejercicios presentados en la propuesta fueron seleccionados teniendo en cuenta el grado de dificultad, comenzando por los más sencillos para facilitar la estimulación del

trabajo por parte de los escolares. También se tuvo en cuenta el grado de complejidad porque se combinaron las dificultades en los diferentes incisos de los ejercicios propuestos, necesitándose en un primer momento la aplicación del procedimiento de resolución, que a su vez requirió de la utilización de conocimientos adquiridos en grados anteriores.

Se garantizó un adecuado grado de actualidad de los conocimientos y habilidades necesarias para la solución de los ejercicios, pues los conocimientos y procedimientos que en ellos se aplican son conocidos por los escolares desde grados anteriores y en el transcurso de la unidad se han venido ejercitando y consolidando. Además, la presentación de los ejercicios les resultó conocida, elemento que facilitó la familiarización de los educandos con los contenidos impartidos.

El sistema de ejercicios propuesto fue presentado a los escolares en clases presenciales dentro del aula, así como en las clases de software educativo en los turnos de computación.

“Propuesta de Actividades”

Actividad 1

Título: “El origen de la geometría”.

Objetivo: Conocer los sucesos que dieron paso al origen del cálculo de área y perímetro de las figuras planas en la Geometría a través de una clase software.

Pasos a seguir:

- a) Los escolares entran a computación en semigrupos de a 15 por lo que se ubicarán en grupos de 3 frente a las computadoras.
- b) El Profesor General Integral le indicará a los escolares el camino a seguir para llegar al objetivo de este que es el de dar a conocer el origen del cálculo de área y perímetro de las figuras planas. En el Sitio Web “Geometría un Mundo de Sabiduría”.
- c) El Profesor General Integral les informará los pasos para llegar al origen de la Geometría (**ver anexo 11**) y así comenzar la práctica de laboratorio.
- d) Después de haber escuchado el origen de la Geometría el Profesor, hará que el escolar se interese por saber sobre los sabios que descubrieron esta rama de las Matemáticas y los remitirá a la biografías 1, 2, 3, (**ver anexo 12, 13, 14**).
- e) Se concluirá incentivando al escolar a que piense si no se hubiese descubierto la geometría que hubiera pasado.
- f) Se orientará cerrar el Sitio e investigar sobre el origen de las formulas para calcular las áreas de las figuras geométricas.

Sugerencias para el Profesor General Integral: El profesor deberá jugar el rol fundamental para la motivación de esta actividad y deberá evaluar esta actividad según el desarrollo de la misma.

Actividad 2

Título: “Recordando, aprendo más”.

Objetivo: Comprobar que los escolares conocen las propiedades y características de las figuras planas a través de un juego que nos presenta un acróstico (crucigrama) para desarrollar habilidades en el cálculo de área y perímetro en las misma.

Pasos a seguir

- a) Se forman 5 equipos de 6 escolares.
- b) El maestro prepara de antemano el crucigrama con las preguntas sobre el tema que se está tratando (**ver anexo 15**).
- c) El equipo que responda el mayor número de preguntas correctas es el que gana.

Una vez que un equipo haya dado su respuesta se le preguntará al resto si es correcta o no. Independientemente de lo que diga el conjunto, el profesor podrá evaluar teniendo en cuenta la calidad de la respuesta. Si fuera incorrecto cualquiera de los otros equipos puede responder.

Sugerencia al Profesor: Deberá Apoyar a los escolares a la hora de realizar la actividad pues pueden presentar problemas al reconocer algunas propiedades de las figuras planas. Y ser la vía moduladora para la evaluación.

Actividad 3

Título: “La liga del saber”

Objetivo: Evaluar las habilidades adquiridas en el trabajo con el área y perímetro de figuras planas a través de los ejercicios propuestos en el Sitio Web Educativo.

Pasos a seguir

- a) Se forman varios equipos según el número de participantes, el profesor prepara de antemano una serie de preguntas (**ver anexo 16**) sobre el tema que se está tratando; se establece el orden de participación de los grupos. El equipo que responda a mayor número de preguntas correctamente es el que gana.
- b) El profesor inicia con una de las preguntas que tiene elaborada. Cada equipo tiene un tiempo límite para responder (1-3 minutos); y por lo tanto tendrá un representante para cada pregunta, en caso que el representante no pueda responder los miembros del equipo tienen la posibilidad de discutir entre sí para dar la respuesta.

- c) Cada respuesta correcta significa dos punto cuando es contestada por el escolar que le correspondía y un punto cuando le es asignada a otro miembro del equipo como última oportunidad.
- d) En caso de que los escolares de los equipos no contesten en ninguna ocasión el otro equipo puede contestar y obtener un punto si está correcta la respuesta.

Sugerencia para el Profesor: Las preguntas no deben ser formuladas sobre la base de conocimientos históricos, conceptos, propiedades, fórmulas, resolución de problemas o situaciones concretas, cuya respuesta requiera de la aplicación correcta de los conceptos, conocimientos, leyes y reglamentos.

Estas actividades constan de un título, un objetivo en correspondencia con lo que se quiere lograr en los escolares, el momento en que pueden ser aplicadas, los materiales que se van a emplear, el desarrollo de la propia actividad y finalmente sugerencias al maestro donde se dan orientaciones de cómo llevar a cabo las mismas. Las actividades presentan un título dinámico con el objetivo específico de motivar a los escolares a participar en cada una de éstas; también poseen un objetivo en correspondencia con lo que se quiere lograr en los escolares, el momento en que pueden ser aplicadas, los materiales que se van a emplear y la sugerencia a los Profesores Generales Integrales para un mejor desarrollo de la actividad.

Se logró una adecuada variedad en la resolución de los ejercicios, no solo por la variación lingüística de los mismos, sino porque se presentaron todas las posibilidades de resolución para el cálculo de áreas y perímetros de figuras planas.

El sistema de ejercicios fue diseñado para ponerse en práctica a través de las clases de sistematización de los contenidos del curso, específicamente a través de las tareas extraclases en un grupo de noveno grado de la ESBU “Conrado Benítez”, con el objetivo de contribuir al desarrollo de habilidades en el cálculo de áreas y perímetros de figuras planas.

Estos ejercicios se aplicaron en el orden en que aparecen, ya que los mismos están creados en forma de sistema de ejercicios y por niveles de desempeño, por lo tanto deben ser aplicados consecutivamente para observar el desarrollo de habilidades en el cálculo de áreas y perímetros de figuras planas en los escolares. A cada uno de los ejercicios se le dio solución (**ver anexo 21**) con el objetivo de que el profesor trabaje

con mayor seguridad, pueda comprobar los resultados y evalúe los niveles del desempeño que van alcanzando los escolares.

Ejemplos del Sistema de Ejercicios:

1. En la siguiente figura se tiene un paralelogramo de 6cm de largo y su altura es 2cm, cuál de las siguientes proposiciones es la correcta.



El área del paralelogramo es:

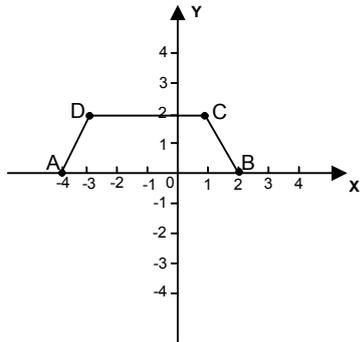
- A) 36 cm² B) 12 cm² C) 8 cm² D) ninguna de las anteriores.

Si el ancho fuese 3cm su perímetro sería:

- A) 18cm B) 26cm C) 9cm D) 46cm

2. En la grafica se representan los puntos A,B,C,D que han formado un trapecio isósceles; en la misma:

- a)- Extraiga las coordenadas de los diferentes puntos.
- b)- Calcule el área del trapecio.
- c)- Calcule el perímetro de la figura si se conoce que $BC = 1/3$ de AB



a) A(-4;0) B(2;0) C(1;2) D(-3;0)

b) **datos:**

AB=6u
DC=4u
h=2u

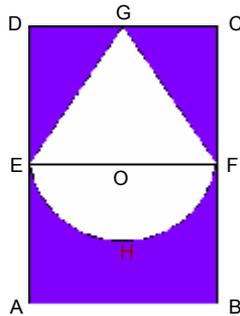
$A = a + b \cdot h \cdot \frac{1}{2}$
 $A = 6 + 4 \cdot 2 \cdot \frac{1}{2}$
 $A = 10u^2$

c) **datos:**

BC=1/3 AB
BC=1/3 · 6
BC=2

P=a+b+c+d
P=6+4+2+2
P=14u

3. En la figura ABCD es un rectángulo, AB = 4,0cm; BC = 6,0cm; E y F puntos medios de AD y BC respectivamente, G: punto de DC. Con centro en O se traza EHF. Halla el área de la superficie sombreada.



Datos:

AB=4cm
BC=6cm
E pto medio de AD
F pto medio de BC
 $A_s = ?$

$A_{rec} = a \cdot b$
 $A_{rec} = 4 \cdot 6$
 $A_{rec} = 24cm^2$

$A_{sc} = \pi \cdot r^2$
 $A_{sc} = 3,14 \cdot 2^2$
 $A_{sc} = 3,14 \cdot 4$
 $A_{sc} = 12,56cm^2$

$A_{\Delta} = b \cdot h \cdot 1/2$
 $A_{\Delta} = 4 \cdot 3 \cdot 1/2$
 $A_{\Delta} = 12 \cdot 1/2$
 $A_{\Delta} = 6cm^2$

$A_s = A_{rec} - (A_{\Delta} + A_{sc})$
 $A_s = 24 - (6 + 12,56)$
 $A_s = 24 - 18,56$
 $A_s = 5,44cm^2$

Un estudio de algunas consideraciones teóricas sobre el tema permite asumir lo descrito por Rolando Rubio Aguiar y otros (2006) donde consideran que los niveles de desempeño cognitivo son funciones categorizadoras que expresan los grados de desarrollo cognoscitivo alcanzados por los escolares en el proceso de aprendizaje y nos permite concebirlos como elementos dinamizadores, no solo del proceso evaluativo, sino del propio proceso de enseñanza – aprendizaje en su integridad y del consecuente trabajo metodológico, superación e investigación que deben emprenderse para activar la clase como célula del proceso docente.

De modo que los niveles de desempeño tienen un carácter sistémico.

Al considerar los niveles de desempeño cognitivo como funciones del proceso de aprendizaje; se está destacando que constituyen manifestaciones de las cualidades o propiedades esenciales del proceso de cognición en el aprendizaje escolar. Cuando se habla de desempeño cognitivo se hace referencia al cumplimiento de lo que se debe hacer en un área del saber de acuerdo con las exigencias establecidas para ello en término de habilidades y destrezas (dominios cognitivos), de acuerdo, en este caso, con la edad y el grado escolar alcanzado.

Los niveles de desempeño cognitivo incluyen dos aspectos íntimamente relacionados que son:

1. El grado de complejidad con que se quiere medir ese desempeño cognitivo.
2. La magnitud de los logros del aprendizaje alcanzados en una asignatura determinada en término de habilidades y destrezas (dominios cognitivos).

En correspondencia con estas consideraciones, se reconoce entonces la función categorizadora de los niveles de desempeño, que permiten delimitar diferentes jerarquías posibilitando correlacionar los diferentes niveles para activar un proceso cognoscitivo diferenciador, flexible y diverso, En este sentido se consideran tres niveles de desempeño cognitivo.

El sistema de ejercicios esta elaborado teniendo en cuenta los niveles de desempeño cognitivo lo que se definen según autor:

- 📌 **Primer nivel:** Capacidad del escolar 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 escolar 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 escolares para resolver problemas, por lo que deberá reconocer y contextualizar la situación problemática, identificar componentes e interrelaciones, establecer las estrategias de solución y fundamentar o justificar lo realizado.

El que el escolar se enfrente a la resolución o generación de problemas es también de relevancia social por su aporte para el buen desempeño de los escolares en la vida.

En cada una de las asignaturas estos niveles se cumplen atendiendo a las características de cada una de ellas.

En Matemática estos niveles se expresan:

- ☒ **Nivel I:** En este nivel se consideran los escolares que son capaces de resolver ejercicios formales eminentemente reproductivos (saber y leer y escribir números, establecer relaciones de orden en el sistema decimal, reconocer figuras planas y utilizar algoritmos rutinarios usuales), 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 escolares, 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 escolares y donde el nivel de producción de los mismos es más elevado. En este nivel los escolares 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 escolar poner en juego su conocimiento matemático.

A partir de los elementos anteriormente expuestos referentes a las **categorías niveles de asimilación y niveles de desempeño cognitivo** cabría preguntarse ¿se puede identificar una categoría por otra o se trata de dos categorías independientes aunque íntimamente relacionadas?

En la respuesta a la anterior interrogante se aprecia la existencia de diversidad de criterios. No son pocos los que las identifican, pues al hacer referencia a ellas las

emplean indistintamente como si se tratara de lo mismo. Sin embargo, se ha ido formando consenso de que deben considerarse dos categorías independientes aunque estrechamente relacionadas.

La categoría niveles de desempeño cognitivo permite evaluar la calidad de los conocimientos y las habilidades de los escolares, ubicarlos en un determinado nivel según sus resultados, reorientar el proceso de enseñanza aprendizaje en función de elevar sus resultados. La elaboración de esta nueva construcción teórica, niveles de desempeño cognitivo, rebasa los niveles de asimilación, se trata de poder evaluar el grado de excelencia con que deben manifestarse los conocimientos, las habilidades y las capacidades.

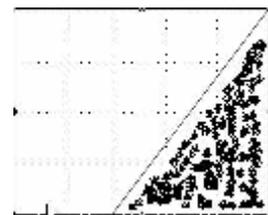
Para dar una idea del tipo de capacidades asociadas a los distintos niveles, se han establecido unos puntos de corte, en este caso, esos puntos serán a cualquier estructura de las pruebas para las mediciones:

- ❖ **I nivel**, para que un escolar alcance en este nivel debe responder 60% de las preguntas correspondientes a dicho nivel.
- ❖ **II nivel**, para que un escolar esté en este nivel debe haber alcanzado el I nivel y responder 50% de las preguntas correspondientes al II nivel.
- ❖ **III nivel**, para que un escolar esté en este nivel debe haber alcanzado el II nivel y responder 40% de las preguntas correspondientes al III nivel.

Respecto a la evaluación, los maestros deben usar una diversidad de técnicas para evaluar el dominio cognitivo. Sin embargo, los verbos utilizados para transmitir la intención de los objetivos de aprendizaje proporcionan información útil para seleccionar técnicas de evaluación específicas.

Propuesta de ejercicios.

1. En la figura cada cuadrado presenta un área de 16cm^2 dentro de estos se encuentra un triángulo sombreado, calcule su área y su perímetro, si el lado que se opone al ángulo recto mide 8cm.

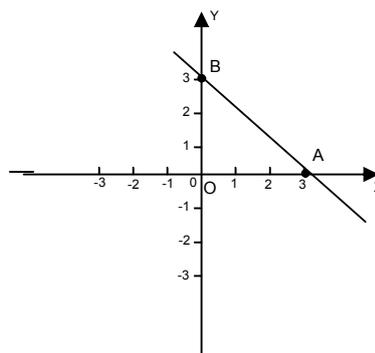


2. La gráfica representa una función lineal $y = mx + n$.

a)- determina los valores de m y n .

b)- Escribe la ecuación correspondiente.

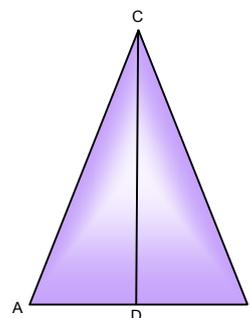
c)- Calcula el área del triángulo ABO y su perímetro si $AB = 6$,ou.



3. En triángulo ABC, isósceles de base AB, D punto medio; $AD = 5,0\text{cm}$ y su altura es de $4,0\text{cm}$. Calcula:

a)- El área del $\triangle ABC$.

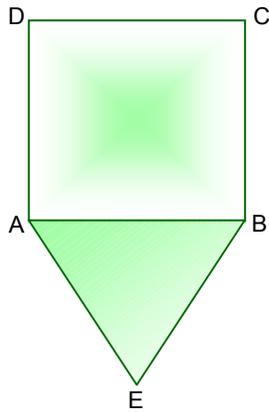
b)- El perímetro de dicho triángulo.



4. El marco de un cuadro fotográfico es de forma cuadrada si se sabe que cada lado mide 12.5cm , ¿Cuánto medirá su área y su perímetro?



5. Calcula el área del cuadrado si se conoce que el triángulo ABE es isósceles y su perímetro es 27cm .

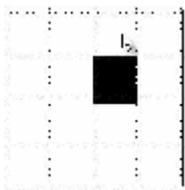


6. En una piscina de forma cuadrada Anita recorre 81m^2 nadando para alcanzar el premio en los campeonatos juveniles de natación. Calcula el perímetro de la piscina.

Si el perímetro de la piscina aumenta en 3 veces más, cuál sería el área que recorrería Anita entonces.



7. En la siguiente figura se tiene un cuadrado que esta dividido en varios cuadraditos pequeños cada uno contiene un área de 9cm^2 , ¿cuál sería entonces el área del cuadrado mayor?



- A) ____ 180 cm^2
 B) ____ 45 cm^2
 C) ____ 36 cm^2

D) ____ 144 cm^2

7.1 entonces su perímetro es:

A) ____ 48cm

B) ____ 16cm

C) ____ 36cm

D) ____ 81cm

8. Al calcular el área de un rectángulo cuyos lados miden 15cm de largo y 10cm de ancho obtenemos el siguiente resultado:

A) ____ 25 cm^2

B) ____ 150 cm^2

C) ____ 5 cm^2

D) ____ ninguna de las anteriores.

8.1 entonces su perímetro es:

A) ____ 48cm

B) ____ 50cm

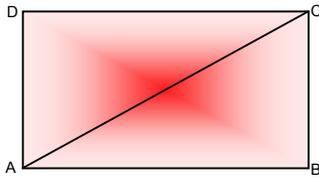
C) ____ 60cm

D) ____ 25cm

9. En la figura ABCD rectángulo, $AC = 13\text{cm}$, $AB = 12\text{cm}$.

a)- Calcule el área del rectángulo ABCD.

b)- Calcule su perímetro.



10. El largo de un terreno rectangular es el doble del ancho. Si se aumenta en 40m y el ancho en 6,0m, el área se duplica. Halla las dimensiones del terreno.

a)- Calcule su área y su perímetro.

11. En la siguiente figura se tiene un paralelogramo de 6cm de largo y su altura es 2cm, cuál de las siguientes proposiciones es la correcta.



El área del paralelogramo es:

A) ___ 36 cm² B) ___ 12 cm² C) ___ 8 cm² D) ___ ninguna de las anteriores.

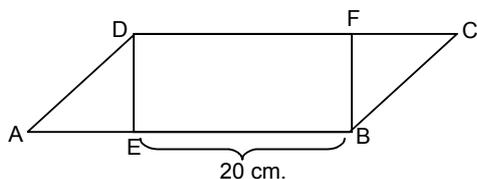
Si el ancho fuese 3cm su perímetro sería:

A) ___ 18cm B) ___ 26cm C) ___ 9cm D) ___ 46cm

12. En la figura ABCD es un paralelogramo donde EBF D es un rectángulo inscrito dentro en el. mismo, AFD es un triángulo isósceles de base AD, si se conoce que ED es igual a $\frac{3}{5}$ de AB, calcule:

a)- El área del paralelogramo.

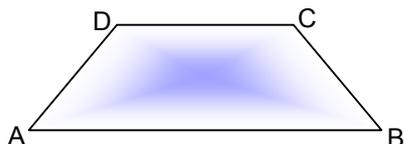
b)- El perímetro del paralelogramo.



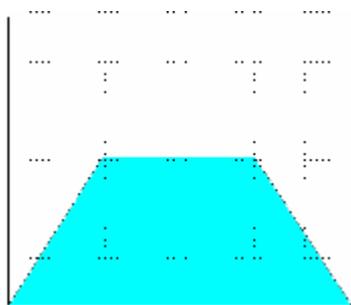
13. La suma de los lados de un paralelogramo es 20. si se multiplica uno de estos por 3 y se disminuye el otro en 12, entonces se obtienen lados iguales. ¿Cuáles son los números?

a)- Calcula el área y el perímetro del paralelogramo.

14. En el siguiente trapecio isósceles tenemos que CD es igual a $\frac{3}{4}$ de AB, AB es igual a 24cm y la altura es 6cm. Calcula el área del trapecio y su perímetro.



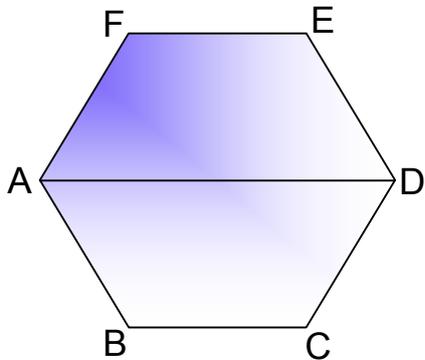
15. En la siguiente figura se encuentra un trapecio isósceles dentro de una superficie delimitada por cuadraditos cada uno de 16cm^2 de área, calcula si es posible el área y el perímetro del trapecio.



16. En la figura ABCDEF es un hexágono regular donde AD es eje de simetría y base de los trapecios isósceles que se han formado; $BC = 5,0\text{cm}$, $AD = 12\text{cm}$:

a)- Calcula el área del hexágono.

b)- calcula su perímetro.

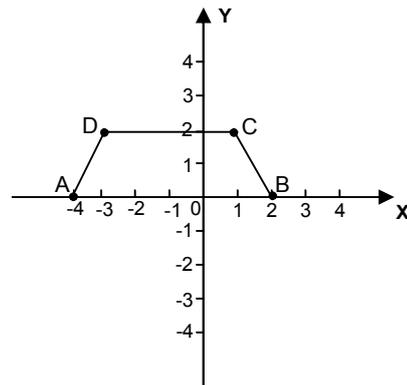


17. En la grafica se representan los puntos A,B,C,D que han formado un trapecio isósceles de la misma:

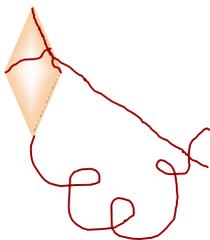
a)- Extrae las coordenadas de los diferentes puntos.

b)- Calcula el área del trapecio.

c)- Calcula el perímetro de la figura si se conoce que $BC = 1/3$ de AB



18. Un niño confecciona un papalote de forma rómbica, el mismo tiene 12cm y 16cm de longitud de sus respectivas diagonales, calcula el área del papalote.



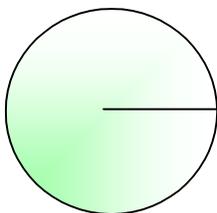
19. Calcula longitud de la circunferencia que tiene como diámetro 6,4cm.

a. El área de círculo determinado por la circunferencia anterior es:

- A) ____ 38 cm^2
- B) ____ 32.2 cm^2
- C) ____ 8 cm^2
- D) ____ 41 cm^2

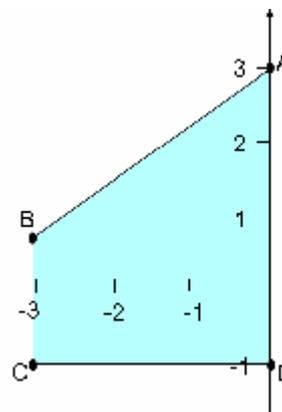
20. Durante la etapa de escuela al campo de la ESBU "Conrado Benítez" en el año 2006 en la granja agrícola de Ho Chi Minc a los estudiantes de noveno uno les correspondió recoger una fregata circular de papa, en la cual se encontraban los surcos perpendicularmente al radio de la fregata, si se conoce que la fregata tiene 68m de largo.

- a) Calcule el área a regar por la fregata.
- b)

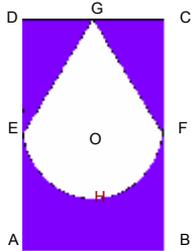


21. La siguiente gráfica está dada por la ecuación de la recta AB, $y = 2x + 3$, en la misma se tiene un trapecio que se ha formado al unir los puntos ABCD, AD y BC bases del mismo.

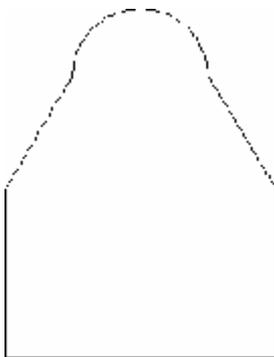
- a)- Extrae las coordenadas de los puntos.A,B,C,D.
- b)- Escribe la ecuación de la función.CD
- c)- Calcule el área del trapecio.ABCD



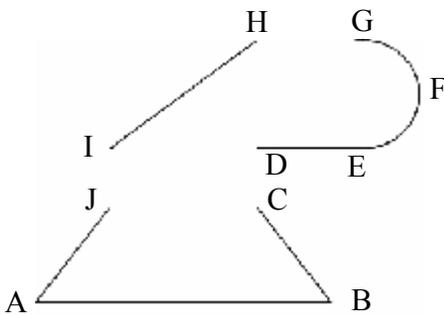
22. En la figura ABCD es un rectángulo, $AB = 4,0\text{cm}$; $BC = 6,0\text{cm}$; E y F puntos medios de AD y BC respectivamente, G: punto de DC. Con centro en O se traza EHF. Halla el área de la superficie sombreada.



23. La sección transversal de una pieza tiene la forma que se muestra en la figura donde $AG = BC = 5,0\text{cm}$, $AB = 10\text{cm}$, $FD = 6,0\text{cm}$, $FD \parallel GC$ y FED un semicírculo de centro en el punto medio de FD. Si la altura de la pieza es de 15cm , calcula el área de esta sección.



24. La siguiente figura nos muestra el plano de una obra de arte que se quiere hacer con los cuerpos geométricos pero para estos se diseñó el siguiente plano, donde la cara lateral del mismo se delimita por diferentes figuras geométricas, cuál será el área que presenta dicha figura si: $AB=12\text{cm}$; $DC=4\text{cm}$; $HD=8\text{cm}$; $JC=7\text{cm}$; si se conoce que la altura de la obra es de 20cm . Calcula el área del siguiente plano si: ABCD trapecio, CDIJ rectángulo, DEHG cuadrado, EFG semicircunferencia.



2.7 Constatación de la efectividad del sistema de ejercicios para contribuir al desarrollo de habilidades en el cálculo de áreas y perímetros de figuras planas en los estudiantes de noveno grado de la ESBU “Conrado Benítez”

Esta investigación se inició con una prueba pedagógica de entrada realizada a los escolares de noveno uno, grupo seleccionado como muestra intencional (**ver anexo 1**); los resultados obtenidos en la misma fueron desfavorables (**ver Anexo 2**). Esta prueba de entrada contaba con cinco elementos evaluadores del conocimiento: ubicar los datos, calcular el perímetro del cuadrado, calcular el área del cuadrado, calcular el área del rectángulo y determinar el porcentaje. De los parámetros estudiados, se observó que en la ubicación de los datos 27 estudiantes (90% de la muestra) supieron ubicar perfectamente los mismos; en el segundo elemento del conocimiento solamente 5 escolares calcularon correctamente el perímetro del cuadrado, representando los mismos el 16,7% del total de la muestra; al analizar el comportamiento del tercer parámetro se comprobó que 4 escolares (13,3% de la muestra) encontraron el área del

rectángulo sin dificultades; en relación al cuarto indicador 6 de los escolares calcularon correctamente el área del cuadrado, representando el 20% del total de la muestra; y finalmente en relación a la determinación de porcentaje 25 escolares, que representaban el 83,3% de la muestra, respondieron correctamente la pregunta.

Tras el análisis minucioso de los resultados de esta prueba pedagógica inicial se confeccionó una guía de observación a clase para determinar cuáles eran los factores que incidían en el desarrollo de habilidades de cálculo de áreas y perímetros de figuras planas (**ver anexo 3**). En la misma se corroboró que había poca motivación a la hora de trabajar este contenido y que los estudiantes no se encontraban inmersos en un adecuado clima afectivo, elementos que influyeron negativamente en el desarrollo de habilidades durante la clase. Los principales elementos del conocimiento que se afectaron fueron:

- ☒ Cálculo del perímetro del rectángulo.
- ☒ Cálculo del área del rectángulo.
- ☒ Cálculo del área del cuadrado.

Luego de de estos resultados se aplicó una encuesta a los profesores que impartían esta asignatura (**ver anexo 4 y 5**) y como resultado se pudo apreciar que los mismos no se sentían motivados para trabajar con esta rama de la Matemática ya que no eran especialistas en la asignatura y este era uno de los contenidos que mayor dificultad representaba para ellos.

Se aplicó también una encuesta a los escolares (**Ver anexo 6**), para saber cuál era el criterio de los mismos sobre la asignatura de Matemática. Se impartieron las orientaciones respectivas para dar adecuada respuesta a cada ítem de la encuesta y se aseguró que la misma era de carácter anónimo, con el fin de obtener respuestas lo más veraces posibles. Con los resultados de la encuesta (**Ver anexo 7**), en la pregunta 1, se demostró que dichos escolares muestran poco o ningún interés por la asignatura, con el inciso de esta pregunta, resultó evidente que se sienten desmotivados fundamentalmente por la manera en que se imparten las clases, la poca aplicación práctica en la cotidianidad que le encuentran a la misma, y finalmente lo difícil de su contenido. En la segunda pregunta se observa que no optan por las asignaturas del

departamento como opción profesional (ni la Física y ni la Matemática); aunque se orientan a campos donde se aplican las ciencias (como la Computación, la Biología), y otros (como Inglés). Con las respuestas a la tercera pregunta se demostró que hay que trabajar aún más en la manera de impartir las clases, en la concientización de los educandos sobre la importancia de la Matemática y su aplicación en la vida diaria y en la posibilidad de impartir la asignatura de una manera amena y original, fuera del esquema tradicional sin violar los parámetros que deben seguirse para una buena clase.

Para dar solución al problema planteado después de haberse analizado los resultados en los instrumentos, se aplicó la primera actividad (**ver Anexo 10**) correspondiente al Sitio Web Educativo “Geometría un Mundo de Sabiduría” (**ver anexo 9**); en esta actividad los escolares demostraron una gran motivación por el mismo, pues nunca habían tenido la posibilidad de trabajar la geometría a través de un Software tan novedoso, con ejercicios, imágenes, frases, curiosidades que los ayudaron a encontrar placentera la Geometría. Aprovechando lo motivados que se encontraban los escolares se procedió a la aplicación de los primeros ejercicios del sistema propuesto (**ver anexo 8**) que corresponden a las actividades del 1 al 8. Durante la aplicación de los mismos se pudo percibir en los estudiantes ligeras muestras de interés en cuanto a la forma en que estaban confeccionados estos ejercicios, por lo que hubo una mayor exaltación a la hora de responder cada una de las orientaciones que se le exigían.

Teniendo como base la motivación ya despertada en los escolares y la aceptación que tuvo el Sitio Web Educativo se aplicó la actividad dos, consistente en un crucigrama que fue resuelto a través de una competencia entre grupos. En esta actividad se pudo observar cómo mediante el juego, herramienta didáctica de gran aceptación en este grupo etéreo, los escolares dominaban las propiedades y características de las figuras planas. Seguidamente se aplicaron los ejercicios del 9 al 16, comprobándose en ese momento que los escolares ya presentaban un mejor dominio del contenido y poseían una mayor habilidad a la hora de calcular áreas y perímetros de figuras planas. Luego de haberse aplicado estas actividades y ejercicios se comprobó mediante una prueba intermedia (**ver anexo 18**) si los escolares habían logrado un avance en cuanto al

desarrollo de las habilidades en el cálculo de áreas y perímetros de figuras planas, la misma aportó los siguientes resultados.

Al analizar el primer indicador se observó que 28 escolares, que representaban el 93,3% de la muestra, sabían ubicar correctamente los datos que se les pedían. En el segundo parámetro se obtuvo un aumento en cuanto al desarrollo de habilidades para el cálculo del perímetro del cuadrado pues 21 escolares supieron aceptar correctamente a la pregunta, los cuales representaban el 70% de la muestra. En correspondencia con el tercer elemento del conocimiento se constató también un incremento en el porcentaje de escolares aprobados pues el 58,3% de los mismos contestó correctamente al cálculo del área del rectángulo. En relación al cuarto indicador, se comprobó que el 73,3% de la muestra lograron responder correctamente la pregunta. De manera similar, al evaluar el último indicador se comprobó que el 90% de los escolares desarrollaban correctamente la determinación del porcentaje. Con esta prueba se pudo observar un avance prometedor en el desarrollo de las habilidades en cuanto al cálculo de áreas y perímetros de figuras planas (**ver anexo 19**).

Para observar el grado de motivación e interés que poseen los escolares con relación a la asignatura de Matemática se aplicó una encuesta final (**ver anexo 20**) con los mismos objetivos de la inicial; en la misma se pudo apreciar un avance significativo en el interés que la asignatura despierta en los escolares.

Tras la aplicación completa del sistema de ejercicios en cada una de las clases y según la forma en que se había propuesto, se procedió a la inmediata aplicación de una prueba pedagógica de salida (**ver anexo 21**). En esta prueba se constató el significativo avance de los escolares, que habían logrado un amplio desarrollo en el cálculo de áreas y perímetros de figuras planas. En esta prueba se observó que en el parámetro uno el 100% de los escolares lograron ubicar los datos del ejercicios; en el segundo indicador se apreció que el 93,3% de los mismo ya poseían un desarrollo de habilidades en el cálculo del perímetro del cuadrado; el tercer elemento demostró que el 90% de los estudiantes ya lograban sin dificultad alguna calcular el área del rectángulo; el cuarto indicador evidenció que los escolares ya poseían habilidades para el cálculo del área del cuadrado pues el 96,7% de los mismos habían contestado sin

ninguna dificultad las preguntas del ejercicio; y finalmente se apreció que el 96,7% de los escolares pudo determinar el porcentaje sin problema alguno (**ver anexo 22**).

La aplicación del sistema de ejercicios propuesto por el autor cumplió con el objetivo formulado, pues se pudo constatar que los escolares alcanzaron un avance significativo en el desarrollo de habilidades en el cálculo de áreas y perímetros de las figuras planas, logrando que el escolar interiorizase toda la información, adquiriese conocimientos, acumulase experiencias y garantizase la forma de elaboración, los modos de actuar, las técnicas para aprender, las formas de razonar, de modo que con el conocimiento se logró también la formación y el desarrollo de habilidades. También se logró aumentar la motivación por la asignatura de Matemática en general y de Geometría en particular, la que conllevó a una mayor atención y participación en las clases. Por tanto, se considera que la aplicación del sistema de ejercicios resultó efectiva.

Conclusiones

1. El criterio de la autora Mercedes López, en cuanto al desarrollo de habilidades cognitivas para el tratamiento de las habilidades en el cálculo de áreas y perímetros de figuras planas, constituye el fundamento teórico que sustenta esta investigación, por abarcar la estructura más íntegra para el tratamiento de dicha habilidad adaptándose a las transformaciones de la escuela Secundaria Básica actual; el mismo reúne los requisitos que se proponen en este trabajo mientras que los demás autores consultados difieren unos de otros del objetivo propuestos para la misma; éstos se basan en las operaciones encaminadas a la elaboración de la información obtenida del objeto y contenida en los conocimientos.
2. El diagnóstico realizado demostró que el desarrollo de habilidades aún es insuficiente por parte de los escolares en el trabajo con el cálculo de áreas y perímetros de figuras planas, donde se pudo observar que las mayores dificultades estriban en el cálculo de las áreas del cuadrado y el rectángulo y el perímetro del mismo.
3. Con la proyección del sistema de ejercicios se tuvo en cuenta a los escolares como exponente principal en el desarrollo de habilidades del cálculo de áreas y perímetros de figuras planas.
4. Con la aplicación del sistema de ejercicios se contribuyó al desarrollo de habilidades en el cálculo de áreas y perímetros de figuras planas en los escolares de noveno uno de la ESBU “Conrado Benítez”.

Recomendaciones

- 1- Propiciar a través de ayuda metodológica la preparación a los Profesores Generales Integrales sobre las habilidades en el cálculo de áreas y perímetros de figuras planas.
- 2- Proponer que este sistema de ejercicios pueda ser utilizado por otros profesores del grado en otras Secundarias Básicas del municipio, la provincia o servirles de ejemplo para el tratamiento de la unidad objeto de estudio.

Bibliografía

1. BONET CHAPLE, RUPERTO PEDRO. Matemática curso para maestros primarios/María Emilia Santibáñez, Lidia Omaidá Ramírez Prieto. La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 1984. p 238-336.
2. DANILOV M.A. Didáctica de la escuela Media/M.N.Skatkin. Ed. Pueblo y Educación, 1978. p 127.
3. DE SAUSSURE, FERDINAND. Desarrollo y actualización de sus conceptos. Tomado de: <http://www.fortunecity.com>, 10 de abril de 2008.
4. DINÁMICA DE GRUPO EN EDUCACIÓN: SU FACILITACIÓN/Raquel Bermúdez Morris...[et al]. La Habana. Ed. Pueblo y Educación 2002.
5. FUNDAMENTOS DE LA EDUCACIÓN. Josefina López Hurtado. Ciudad de la Habana: Editorial Pueblo y Educación, 2000.
6. GRAN DICCIONARIO DE LA LENGUA ESPAÑOLA LAROUSSE./ Enric Hernández March.
7. JUNK, WERNER. Conferencias sobre metodología de la enseñanza de la Matemática 1, La Habana. Editorial Pueblo y Educación, 1985.
8. _____. Conferencias sobre metodología de la enseñanza de la Matemática 2 (1era parte), La Habana. Editorial Pueblo y Educación, 1985.
9. _____. Conferencias sobre metodología de la enseñanza de la Matemática 2 (2da parte), La Habana. Editorial Pueblo y Educación, 1985.

10. LÓPEZ LÓPEZ, MERCEDES. Sabes enseñar a describir, definir, argumentar. La Habana. Ed. Pueblo y Educación, 1990. p 4-14.
11. MACHADO LIRIO, YUDEINY. Propuesta de una colección de ejercicios para la fijación del algoritmo de solución de sistemas de tres ecuaciones lineales con tres incógnitas en décimo grado, Año 2006, p 11-28.
12. MC-LAIN GÓMEZ, AYRAM. / CD. La Geometría en la Vida
13. METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA/Sergio Ballester Pedroso...[et al]. La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 2002.
14. LARA F. / Metodología para la planeación de sistemas: un enfoque prescriptivo". Ed: Pueblo y Educación, 1999. Pág. 7.
15. MINISTERIO DE EDUCACIÓN. Matemática. p 3-35 En: Programa Noveno Grado: Secundaria Básica/Ministerio de Educación. La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 2004.
16. MULLER, HORST. "Formas del trabajo Heurístico en al Enseñanza de la Matemática". En: Boletín de la Sociedad Cubana de Matemática y Computación, números 6 y 7. La Habana, (1986).
17. _____. "Aspectos metodológicos acerca del trabajo con ejercicios en la enseñanza de la Matemática". Folleto mimeografiado. ICCP. La Habana, (1987).
18. PETROVSKY. A.V. Psicología General/Av Petrovsky. La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 1981. p 188.
19. PSICOLOGÍA PARA EDUCADORES/_____...[et al]. La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 1995. p 91.

20. RABELO VÁZQUEZ, ODALYS. / Colección el Navegante. Ministerio de la Educación de la República de Cuba: Ed. INSTED, 2003.
21. RICO MONETRO, PILAR. Las acciones del alumno en la actividad de aprendizaje. Una reflexión necesaria para enseñar mejor. p 37-46. En: Selección de Temas Psicopedagógicos/Instituto Central de Ciencias Pedagógica. La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 2000.
22. SILVESTRE ORAMAS, MARGARITA. Hacia una didáctica desarrolladora/José Zilberstein Toruncha. La Habana: Ed. Pueblo y Educación. 2002. p 74-75.
23. SISTEMA. En Standard Dictionary of Electrical and Electronic Terms, <http://www.bling.com>,
24. TORNBOLL. HERBERT W. Grandes Matemáticos/Herbert W, Tornboll. ___ La Habana: Ed. Científico Técnico, 1984. p 195.
25. TRELLES, IRENE. Comunicación Institucional y organizaciones educacionales. p 27-32. En: Educación. 2007, N° 120, ene-abr, 2007.
26. VALLE LIMA, ALBERTO. El sistema de trabajo del docente y del director de
27. escuelas-vías para su perfeccionamiento. Marco teórico. Informe investigación. La Habana: Ed. MINED, 2002.
28. VON BERTALANFFY, LUDWIG. El **sistema** abierto es un conjunto de partes en interacción. Tomado de: <http://www.monografias.com>, 5 de mayo de 2008.