



**UCP. “CAP. SILVERIO BLANCO  
NÚÑEZ”  
SANCTI SPÍRITUS**

**Sede Universitaria Pedagógica Cabaiguán.**

**TESIS EN OPCIÓN AL TÍTULO DE MASTER EN  
“CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN”  
Mención Preuniversitario**

**TÍTULO: Ejercicios para contribuir al desarrollo de  
habilidades en el trabajo con magnitudes en alumnos de  
duodécimo grado del IPVCP. Beremundo Paz Sánchez.**

**Autor: Lic. Luis E. Rodríguez López.**

**2010.**

**UCP. “CAP. SILVERIO BLANCO  
NÚÑEZ”  
SANCTI SPÍRITUS**

**Sede Universitaria Pedagógica Cabaiguán.**

**TESIS EN OPCIÓN AL TÍTULO DE MASTER EN  
“CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN”  
Mención Preuniversitario**

**TÍTULO: Ejercicios para contribuir al desarrollo de  
habilidades en el trabajo con magnitudes en alumnos de  
duodécimo grado del IPVCP. Beremundo Paz Sánchez.**

**Autor: Lic. Luis E. Rodríguez López.  
Tutora: MSc. Milagros de la C. Pérez Martínez.  
2010.**

## **RESUMEN**

El trabajo con magnitudes es un dominio importante en la enseñanza de la matemática, dada la incidencia directa que posee en el desarrollo del pensamiento lógico, reflexivo y creador de los alumnos. Ello presupone la importancia de estos elementos para que el individuo pueda desempeñarse en cualquier esfera de la vida. El trabajo consiste en una propuesta de ejercicios para desarrollar habilidades en el trabajo con magnitudes en los alumnos del duodécimo grado del IPUEC” Beremundo Paz Sánchez”. El tema es de gran actualidad, pues se inserta en la línea temática: principales problemas del aprendizaje en los distintos niveles educativos, específicamente en la Educación preuniversitaria. Se emplearon métodos del nivel teórico: analítico-sintético, enfoque de sistema, inductivo-deductivo y análisis de documentos. Del nivel empírico: la observación científica, la prueba pedagógica, la encuesta a estudiantes, y el pre-experimento. Del nivel matemático-estadístico: el cálculo porcentual y algunos procedimientos de la estadística descriptiva. Los resultados del pre-experimento demostraron la efectividad de la propuesta de ejercicios para contribuir al desarrollo de habilidades en el trabajo con magnitudes en estudiantes de duodécimo grado.

ÍNDICE	Pág.
Introducción.	1
Capítulo I. Precisiones teóricas que sustentan el desarrollo de habilidades en el trabajo con magnitudes en el nivel preuniversitario_____	9
1.1. El proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática en el preuniversitario_____	9
1.2. El estudiante de la Enseñanza Media Superior. Comportamiento de sus habilidades cognitivas_____	22
1.2.1. El desarrollo de habilidades en el trabajo con magnitudes_____	24
1.3- Tratamiento de la línea directriz magnitudes en las diferentes enseñanzas_	31
CAPÍTULO II: Propuesta de ejercicios para el desarrollo de habilidades en el trabajo con magnitudes en alumnos de duodécimo grado_____	36
2.1- Resultados del pre - test._____	36
2.2- Características de la propuesta de ejercicios dirigida al desarrollo de habilidades en el trabajo con magnitudes_____	41
2.3- Propuesta de ejercicios dirigida al desarrollo de habilidades en el trabajo con magnitudes en los estudiantes de duodécimo grado del IPVCP. Beremundo Paz Sánchez_____	43
2.4-Análisis de los resultados obtenidos en la fase del post-test_____	59
Conclusiones _____	60
Recomendaciones _____	61
Bibliografía _____	62
Anexos _____	-

# PENSAMIENTO

***“...en la enseñanza de la Matemática debe preponderar su valor formativo, pues la adquisición de una disciplina mental es tal vez el elemento más valioso de toda educación científica.”***

***Rey Pastor.***



## **INTRODUCCIÓN**

En los momentos actuales, la escuela asume el extraordinario reto ante la sociedad y el Estado, de preparar a las nuevas generaciones para que puedan vivir en un mundo en el que los conocimientos científicos evolucionan con gran rapidez. Su objetivo ineludible debe ser formar en ellos cualidades del pensamiento y de la personalidad que los dote de las herramientas necesarias para participar creativamente en la construcción de un modelo social cada día más culto y justo.

En la sociedad cubana se han venido produciendo cambios en el sistema educacional, como parte de la política del estado, la culturización del país está dentro de las necesidades y prioridades de la educación, por lo que las transformaciones efectuadas en preuniversitario están encaminadas al logro de una cultura general integral en los alumnos, para que puedan participar de forma activa en el proceso de enseñanza aprendizaje a partir del autoaprendizaje y la autoeducación de manera consciente. Desde las diferentes materias se debe demandar el esfuerzo mental, la imaginación y el logro de las habilidades necesarias para su desempeño en la asimilación de los conocimientos.

La enseñanza de la Matemática ha tenido gran influencia en la educación de las nuevas generaciones; en efecto, el importante papel desempeñado por las matemáticas en el desarrollo de la ciencia y la tecnología hacen de su aprendizaje una necesidad para que niños, jóvenes y adultos puedan recibir una preparación adecuada para la vida, el trabajo y la sociedad.

La matemática como ciencia exacta aporta bases gnoseológicas y metodológicas para el estudio de la naturaleza y tiene presencia concreta en el estudio de los fenómenos sociales, en la revelación de las leyes propias de los diversos campos del saber, por lo que contribuye a la formación en los estudiantes de la concepción científico-materialista del mundo.

Cuba prioriza el papel fundamental que le ha asignado al desarrollo de esta ciencia como máxima expresión del saber, contribuyendo de este modo al propósito de lograr la cultura general integral a que se aspira. Esto se concreta, entre otros aspectos, en la implementación del Programa Director de la Matemática en la educación cubana.

La importancia de la enseñanza de la Matemática en la escuela cubana, se fundamenta en el reconocido valor de esos conocimientos para la solución de los problemas que el pueblo debe enfrentar en la edificación de la sociedad socialista; en las potencialidades que posee en el desarrollo del pensamiento y en la contribución que puede prestar al desarrollo de la conciencia y la educación de las nuevas generaciones.

El maestro debe tener en cuenta cuál es el fin de la educación actual para proyectar de forma eficiente y objetiva sus acciones: “Contribuir a la formación integral de la personalidad del escolar, fomentando, desde los primeros grados, la interiorización de conocimientos y de orientaciones valorativas que se reflejen gradualmente en sus sentimientos, formas de pensar y comportamiento, acorde con el sistema de valores e ideales de la Revolución Socialista”. (Rico, P. 2002:06).

La asignatura Matemática contribuye de forma decisiva al logro del fin antes planteado, al influir de manera directa en el desarrollo del pensamiento lógico de los escolares, al dotarlos de procedimientos, recursos y vías que le permiten interiorizar sus conocimientos para luego aplicarlos en la práctica.

En este sentido, el trabajo con las magnitudes es un dominio importante en la enseñanza de la matemática en la era actual, dada la incidencia directa que posee en el desarrollo del pensamiento lógico, reflexivo y creador de los alumnos. Elementos estos que le sirven al individuo para desempeñarse en cualquier esfera de la vida.

Esto implica que los alumnos deben poseer las habilidades matemáticas necesarias y especialmente sobre el trabajo con las magnitudes para poder aplicarlas a la resolución de problemas de la vida actual, independientemente de los nexos interdisciplinarios que tiene con las demás asignaturas, por lo cual deben continuar desarrollando, a lo largo de la enseñanza preuniversitaria.

Algunos de los trabajos consultados por el autor, que tratan esta temática son los de los investigadores Wladimir La O Moreno (2005), Yubisleiby Rico González (2006), Adelaida Rodríguez Guerra (2008). Sus tesis de maestría constituyen materiales que sirven de antesala a la presente investigación; no obstante, no abordan estas habilidades desde una concepción que implique la realización del ejercicio por el alumno, teniendo en cuenta una serie de operaciones lógicas a realizar en el desarrollo de habilidades específicas como son: la identificación, estimación, medición y



conversión de unidades de magnitudes, sin tener en cuenta, además, las características psicopedagógicas de los alumnos para el trabajo diferenciado.

El estudio analítico de los resultados de los operativos aplicados en los últimos tres cursos por el grupo de la calidad, en el orden nacional, provincial y particularmente en el IPUEC "Beremundo Paz Sánchez" (2008-2009) (ver anexo11), así como en la constatación inicial realizada por el autor de esta tesis, permitió determinar que las principales insuficiencias presentadas por los alumnos, en este contenido, están centradas en:

- Estimar y **medir** cantidades de magnitud.
- Resolver ejercicios y problemas que requieran la estimación, medición, construcción y/o cálculo de cantidades de magnitud.
- Dominar la naturaleza de las unidades de magnitud.
- Identificar en qué momento hacer la conversión de unidades de magnitud para la correcta solución del ejercicio.
- Convertir de una unidad de medida a otra.

Dentro de las causas que originan estas dificultades puede considerarse:

- La carencia de ejercicios en los textos básicos de la asignatura Matemática en el preuniversitario que permitan el desarrollo de estas habilidades, por cuanto los existentes no demandan del alumno un esfuerzo mental para su desempeño en la resolución de ejercicios y problemas que requieran la estimación, medición, y conversión de unidades de magnitudes.

Lo antes planteado lleva al autor a establecer la siguiente contradicción: no existe correspondencia entre el nivel alcanzado por los alumnos en el desarrollo de habilidades en el trabajo con magnitudes y el nivel que se aspira lograr según los objetivos del preuniversitario.

De lo antes expuesto se define como **problema científico**: ¿Cómo contribuir al desarrollo de habilidades en el trabajo con magnitudes en los alumnos de duodécimo grado del IPVCP Beremundo Paz Sánchez?

En tal sentido se determina como **objeto de investigación**: el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura Matemática en el preuniversitario y como **campo**: el

desarrollo de habilidades en el trabajo con magnitudes en alumnos de duodécimo grado del IPVCP Beremundo Paz Sánchez.

Para darle solución al problema planteado se traza como **objetivo**: Validar una propuesta de ejercicios dirigidos al desarrollo de habilidades en el trabajo con magnitudes en alumnos de duodécimo grado del IPVCP Beremundo Paz Sánchez.

Para dar cumplimiento al objetivo planteado se formularon las siguientes **preguntas científicas**:

1. ¿Cuáles son los fundamentos teóricos y metodológicos que sustentan el desarrollo de habilidades en el trabajo con magnitudes desde la clase de Matemática en el nivel preuniversitario?
2. ¿Cuál es el estado actual del desarrollo de habilidades en el trabajo con magnitudes en los alumnos de duodécimo grado del IPVCP Beremundo Paz Sánchez?
3. ¿Qué ejercicios pueden elaborarse para contribuir al desarrollo de habilidades en el trabajo con magnitudes en los alumnos de duodécimo grado del IPVCP Beremundo Paz Sánchez?
4. ¿Qué resultados se obtienen luego de la aplicación de ejercicios para el desarrollo de habilidades en el trabajo con magnitudes en los alumnos de duodécimo grado del IPVCP Beremundo Paz Sánchez?

Las **tareas científicas** que se determinaron son las siguientes.

1. Determinación de los fundamentos teóricos y metodológicos que sustentan el desarrollo de habilidades en el trabajo con magnitudes desde la clase de Matemática en el nivel preuniversitario.
2. Diagnóstico del estado actual del desarrollo de habilidades en el trabajo con magnitudes en los alumnos de duodécimo grado del IPVCP Beremundo Paz Sánchez.
3. Elaboración de una propuesta de ejercicios dirigida al desarrollo de habilidades en el trabajo con magnitudes en los alumnos de duodécimo grado del IPVCP Beremundo Paz Sánchez.
5. Validación de la propuesta de ejercicios para el desarrollo de habilidades en el trabajo con magnitudes en alumnos de duodécimo grado del IPVCP Beremundo Paz Sánchez.

En el desarrollo de la investigación se emplea como **método general** el **dialéctico-materialista**, ya que este proporciona el conocimiento de leyes, principios y categorías universales para operar en la realidad, partiendo de la posibilidad de aplicar los métodos teóricos y empíricos que adecuadamente combinados permitieron seleccionar los elementos cualitativos y cuantitativos que favorecieron la solución de la propuesta diseñada.

#### **Del nivel teórico:**

Analítico-sintético: permitió, en el proceso de revisión bibliográfica, una caracterización del estado de la investigación sobre el trabajo con el desarrollo de las habilidades en el trabajo con magnitudes, desde los programas de la asignatura Matemática a lo largo de todas las enseñanzas, facilitando establecer las tendencias que caracterizan al desarrollo de dichas habilidades en el proceso de enseñanza aprendizaje en nuestro país. De esta manera se aislaron los ejes fundamentales de la investigación que tienen que ver directamente con el desarrollo del objeto de investigación de esta tesis, pudiendo aportar el enriquecimiento necesario para hacer la propuesta.

Inductivo-deductivo: se empleó en el proceso de sistematización de los conceptos centrales, a través de la deducción de lo general, a lo particular y también en el procesamiento de los resultados de los instrumentos aplicados para arribar a conclusiones, hacer generalizaciones o inferir aspectos particulares de situaciones generales que posteriormente permitieron la elaboración de la propuesta de ejercicios con sus procedimientos didácticos dirigidos por los alumnos de duodécimo grado sobre el trabajo con magnitudes.

Enfoque de sistema: para favorecer la interrelación de los componentes del proceso y en el esclarecimiento de las relaciones entre dimensiones, indicadores, métodos e instrumentos, desde la concepción teórica que se asume para el desarrollo de habilidades en el trabajo con magnitudes en los alumnos de duodécimo grado.

Análisis documental: se someterá a este análisis los documentos normativos tales como: programas, libros de textos, orientaciones metodológicas para el tratamiento de las diferentes unidades por grados, con el fin de determinar los fundamentos teóricos de la propuesta de ejercicios dirigido a los alumnos del duodécimo grado del IPVCP Beremundo Paz Sánchez.

Dentro de los **métodos del nivel empírico** se utilizaron:

La observación científica: este método se utilizó fundamentalmente en el proceso de diagnóstico, desde la constatación inicial del problema, con el objetivo de precisar las dificultades que tienen los alumnos en el trabajo con magnitudes; así como en la actividad pedagógica de los docentes, a través de las visitas a clases, la preparación metodológica; lo que permitió identificar las causas de la problemática anteriormente descritas y proyectar su solución.

Pruebas pedagógicas: se utilizó también como parte de la fase de diagnóstico y constatación empírica del problema científico identificado y su contextualización, para esto se elaboró un test pedagógico dirigido a medir el desarrollo de las habilidades en el trabajo con magnitudes, además para la verificación de la efectividad de la propuesta diseñada.

La entrevista: contribuyó a profundizar en los referentes históricos del trabajo con magnitudes y su tratamiento actual por parte de profesores y estudiantes,

Experimento pedagógico: constituyó un método fundamental en el proceso investigativo. El tipo de experimento empleado, atendiendo al grado de control de las variables fue el pre-experimento. Al trabajar con una muestra formada por alumnos del décimo grado, se registró el estado en que se encontraba el nivel de desarrollo de habilidades en el trabajo con magnitudes, se introdujo la propuesta de ejercicios y posteriormente se volvió a registrar el estado de la variable dependiente.

Dentro de los **métodos matemático-estadísticos** se utilizaron procedimientos de la estadística descriptiva tales como distribuciones de frecuencias absolutas y porcentuales, tablas y gráficos para realizar el procesamiento de la información obtenida con la aplicación de los diferentes instrumentos durante el pre-test y el post-test, que permitieron la valoración cuantitativa de los resultados.

La **población** está compuesta por los 92 alumnos de duodécimo grado del IPVCP Beremundo Paz Sánchez del municipio de Cabaiguán y la **muestra** por 26 alumnos, que representan el 28,3 % de la población. Se utilizó como tipo de muestra la no probabilística y como técnica de muestreo la intencional.

La muestra de alumnos tiene como característica común que presentan insuficiencias en el desarrollo de habilidades en el trabajo con magnitudes, lo que se manifiesta en

que existe un bajo nivel motivacional para resolver ejercicios y problemas que requieran la estimación, medición, construcción y/o cálculo de cantidades de magnitud.

**Se declararon las siguientes variables:**

**Variable Independiente:** ejercicios dirigidos al desarrollo de habilidades en el trabajo con magnitudes. El autor de esta Tesis asume este concepto como: "... no es una agrupación (...) sino un conjunto de ejercicios que cumplen determinados principios y que están proyectados a un tipo de pensamiento matemático correspondiente a él, dirigido a favorecer el desempeño de los alumnos." (Muñoz, F., 1985:44)

**Variable Dependiente:** nivel de desarrollo de habilidades en el trabajo con magnitudes. Se asume como definición de este concepto la siguiente: "proceso que implica la realización de una secuencia de acciones para la obtención de una respuesta adecuada a una dificultad con intención de resolverla, es decir, la satisfacción de las exigencias (meta, objetivo) que conducen a la solución del problema matemático" (Mazario Triana, I., 2002:40)

**Operacionalización de la variable dependiente.**

Dimensiones	Indicadores
Cognitivo-procedimental	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretación del texto del ejercicio.</li> <li>- Estimación y medición de cantidades de magnitud.</li> <li>- Conversión de cantidades de magnitud.</li> <li>- Análisis de los resultados obtenidos.</li> </ul>
Motivacional.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Motivación para realizar el ejercicio.</li> <li>- Esfuerzo por realizar el ejercicio.</li> <li>- Interés por obtener un resultado.</li> </ul>

La **novedad científica** de esta investigación radica en la forma de instrumentación de una propuesta de ejercicios dirigidos al desarrollo de habilidades en el trabajo con magnitudes. Estas presentan un enfoque teórico y metodológico dirigido a tratar las

carencias y potencialidades de los alumnos. No existen en el municipio de Cabaiguán antecedentes del estudio de esta problemática.

La **contribución científica** está dada en la propuesta de ejercicios elaborada para el desarrollo de habilidades en el trabajo con magnitudes en alumnos de duodécimo grado del IPVCP Beremundo Paz Sánchez del municipio Cabaiguán, partiendo de las características psicopedagógicas propias de los estudiantes con que se trabaja, seleccionando ejercicios relacionados con la práctica y problemas de dominio extramatemático.

**Actualidad:** El tema que se investiga es de gran actualidad, pues se inserta en la línea temática: principales problemas del aprendizaje en los distintos niveles educativos, que responde al Programa Ramal 2: La enseñanza preuniversitaria, tecnológica y la de adultos cuyo objetivo es contribuir al proceso de transformaciones de la enseñanza preuniversitaria, tecnológica y la de adultos mediante la investigación de sus condiciones actuales y perspectiva aportando los presupuestos teóricos, metodológicos que permiten orientar la dirección del campo educativo, de la toma de decisiones en función de la calidad de la Educación. Esta temática se encuentra en el banco de problemas de la escuela.

La tesis está estructurada en introducción, que recoge los antecedentes del problema y el diseño teórico, dos capítulos: en el primero aparecen las reflexiones teóricas acerca del desarrollo de habilidades en el trabajo con magnitudes en alumnos de décimo grado y en el segundo se expone el diagnóstico y la fundamentación de la propuesta de ejercicios, así como la evaluación de su efectividad, a partir de su implementación mediante un pre-experimento en la práctica pedagógica. Contempla además, las conclusiones, recomendaciones, bibliografía y anexos.

## **CAPÍTULO I: Precisiones teóricas que sustentan el desarrollo de habilidades en el trabajo con magnitudes en el nivel preuniversitario.**

La enseñanza de la matemática posee potencialidades para el desarrollo de la conciencia y la educación de las nuevas generaciones. Es innegable el valor de los conocimientos matemáticos para la solución de los problemas que se presentan en la vida cotidiana. Lograr el desempeño de los alumnos mediante el trabajo con problemas, donde se propicie la actividad mental, requiere de la profundización en los fundamentos teóricos que sustentan el desarrollo de habilidades en el trabajo con magnitudes, de manera que se logre la identificación, la estimación, la medición y la conversión de unidades de magnitud.

El objetivo del presente capítulo es revelar sobre qué fundamentos filosóficos, psicopedagógicos, sociológicos y bajo qué presupuestos se sustenta la propuesta, determinándose como premisa teórica fundamental la categoría de actividad. Se ha tenido en cuenta el concepto de actividad y comunicación como componentes básicos en el trabajo con las magnitudes donde prevalece la actividad cognoscitiva, Desde el punto de vista psicológico esta categoría de actividad ocupa un lugar significativo en la escuela histórico cultural de Vigostky, que es el marco referencial fundamental, en el plano psicopedagógico que sustenta la propuesta.

En este capítulo se asumen los conceptos de magnitudes, medición, estimación, y habilidad dados por diferentes autores. Su tratamiento a lo largo de todo el proceso de enseñanza aprendizaje y las características psicopedagógicas de los estudiantes, como aspectos fundamentales para la elaboración de la propuesta.

### **1.1 El proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática en el preuniversitario.**

La educación preuniversitaria es de vital importancia en la formación de la nueva generación, en ella se define el futuro del joven, por ello la UNESCO la denomina como eje para toda la vida; en este nivel el escolar profundiza en su formación cultural y ciudadana, en su orientación vocacional y formación profesional, de esta manera el proceso de enseñanza-aprendizaje que se desarrolla en los centros docentes debe tener un enfoque formativo integral.

“El proceso de enseñanza – aprendizaje ha sido históricamente caracterizado de forma diferente, que va 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 este proceso como un todo integrado, en el que se pone de relieve el papel protagónico de los alumnos. 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” (Rico y Silvestre, 1997:69).

Cuando el proceso logra que los alumnos se interesen, se convencen de que esos contenidos que les ofrece el profesor son imprescindibles para su futura actuación como ciudadano de la comunidad donde vive, es que surge la contradicción fundamental del proceso, es decir, la contradicción se transforma de exigencia en necesidad, de una contradicción externa en una interna.

La organización metodológica en cada tarea docente se fundamenta en esta contradicción interna para su desarrollo. Esto implica que el profesor, se hace consciente de que el objeto fundamental del proceso es el grupo estudiantil, que su labor es motivar desde la etapa de orientación hasta la evaluación del aprendizaje.

Según el psicólogo ruso Vigotsky “Toda actividad responde a un motivo, el cual le da orientación, sentido e intención a la misma”. (1987: 98).

No existe actividad humana sin motivo, cuando a la actividad que despliega el hombre se le despeja de su motivo, la misma pierde su carácter intrínsecamente humano y se convierte en un factor semejante al sujeto, pues carece de sentido para él.

Este tema de investigación intenta contribuir a la solución de un problema actual inherente a la matemática, a su vez esta forma parte de la pedagogía socialista de Cuba y tiene como base metodológica general la teoría del conocimiento de la dialéctica materialista de la Filosofía Marxista-Leninista. Una categoría fundamental que ha servido de premisa teórica es la de actividad que se define como:

Categoría Filosófica. ” (...) es un modo de existencia, cambio, transformación y desarrollo de la realidad social. Deviene como relación sujeto-objeto y está determinada por las leyes objetivas (...) toda actividad está adecuada a fines, se dirige a un todo y cumple determinadas funciones” (Pupo, Rigoberto. 1990: 26).



Categoría psicológica “(...) son aquellos procesos mediante los cuales el individuo, respondiendo a sus necesidades, se relaciona con la realidad, adoptando determinada actitud hacia ella” (González, Viviana. 2001: 91)

Por otra parte Bermúdez Morri, plantea que la actividad “Constituye el proceso subordinado a una representación del resultado a alcanzar, o sea, a una meta u objetivo conscientemente planteado”. (Bermúdez, 2004: 182).

Precisando, la actividad de aprendizaje existe a través de las acciones (observar atentamente, escribir en la libreta, responder preguntas, realizar tareas, entre otras), de diversas condiciones, vías, procedimientos, la acción transcurre mediante las operaciones, el maestro motiva su actividad, los estudiantes satisfacen sus necesidades, el maestro explica bien para que los estudiantes conozcan qué acciones (qué modelo) y realiza las operaciones.

En la actualidad se evidencia un predominio de las tendencias relacionadas con el cognitivismo, el constructivismo y el enfoque histórico – cultural de L. S. Vigotsky y sus colaboradores.

La comprensión de un sujeto activo, reflexivo, protagónico, ha estado y está en el centro de los diferentes modelos antes mencionados, con el propósito de sustituir la actitud pasiva del estudiante, aún presentes en las aulas como reflejo de la enseñanza tradicional basados en enfoques conductistas, que con tanta fuerza prevaleció en la escuela y cuya concepción del aprendizaje está dada por la formación de hábitos, mediante un proceso que se efectúa por ensayo y error.

Es de interés centrar la atención en la escuela histórico – cultural, en su comprensión del aprendizaje y, en particular, se quiere profundizar en una categoría fundamental, la Zona de Desarrollo Próximo.

Según este enfoque se ha considerado al individuo como un ser social e histórico que se manifiesta mediante los procesos educativos en los cuales está inmerso desde su nacimiento, y que se constituye en transmisor de la cultura legada por las generaciones presentes.

Con frecuencia se exige al maestro, en la práctica escolar, trabajar para una enseñanza desarrolladora, esto es, trabajar para el desarrollo de las potencialidades de sus alumnos.

El autor asume el concepto dado por Vigotsky sobre la Zona de Desarrollo Próximo que se define como: "(...) la distancia entre el nivel real de desarrollo determinado por la capacidad de resolver un problema y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración con otro compañero más capaz." (Bermúdez Morris Raquel .2004: 52)

En la Zona de Desarrollo Próximo se enmarcan los siguientes niveles:

- ✓ Nivel de desarrollo potencial: es lo que el alumno hace con ayuda, realiza acciones en el plano externo, social y de comunicación.
- ✓ Nivel de Desarrollo Real: es lo que el alumno hace solo, realiza acciones en el plano interno, mental, individual.

Por tanto, no es posible desconocer que el aprendizaje implica a la personalidad como un todo integrado y resulta así un proceso complejo, cuyas derivaciones van más allá de los aspectos cognitivos e intelectuales, incidiendo de forma particular en el ser humano, es decir, en la persona, sus sentimientos, valores y aspiraciones, de ahí que el maestro tenga que velar por producir un proceso en el cual sus significados y los de los alumnos encuentren puntos de convergencias para ser compartidos, de lo contrario pudiera producirse un proceso formal que por falta de comunicación, sin sentido para el alumno, estaría inhibiendo el desarrollo.

Se deduce entonces que en el proceso de aprendizaje se puede considerar una relación dialéctica entre lo social y lo individual, tal como señalara Castellanos, D. y otros. "En el aprendizaje cristaliza continuamente la dialéctica entre lo histórico – social y lo individual-personal, es siempre un proceso activo de reconstrucción de la cultura, y de descubrimiento del sentido personal y la significación vital que tiene el conocimiento para el sujeto." (Castellanos, 2000:29)

Según Vigotsky, lo que está en la Zona de Desarrollo Próximo en una determinada etapa es apropiado y se mueve, se actualiza para el nivel de desarrollo de una segunda etapa. En otras palabras, lo que el niño es capaz de hacer en colaboración hoy, será capaz de hacerlo solo mañana.

El autor asume las etapas para desarrollar un correcto proceso de enseñanza aprendizaje, dadas por la Dra. Viviana González Maura:

**Etapas de orientación:**

- ✓ Propicia que el alumno establezca nexos entre lo conocido y lo nuevo por conocer.
- ✓ Utiliza preguntas de reflexión u otras vías que orienten al alumno en el análisis de las condiciones de las tareas y en los procedimientos de solución.
- ✓ Tantea con los estudiantes posibilidades de diferentes vías de solución.
- ✓ Controla como parte de la orientación.

**Etapas de ejecución:**

- ✓ Propicia la realización de las diferentes tareas y actividades.
- ✓ Propicia la ejecución de tareas individuales, por pareja, por equipos o por grupos, favoreciendo con estas últimas los procesos mediadores de socialización.
- ✓ Atiende las necesidades individuales y del grupo y del diagnóstico.

**Etapas de control:**

- ✓ Propicia la realización de actividades de control y valoración individuales por parejas y colectiva, así como el autocontrol y la autovaloración.
- ✓ Utiliza formas variadas de control.
- ✓ Dirige el proceso dándole la posibilidad de expresar sus ideas, sentimientos, plantearse proyectos propios, argumentos, no anticipándose a sus juicios y razonamientos.
- ✓ Da atención de hábitos, de normas de comportamiento y valores como parte del proceso y orientación valorativa de la personalidad de los estudiantes.

De esta forma las exigencias contenidas en este modelo se convierten, para el maestro, en elementos que contienen la dirección de hacia dónde producir el cambio en la remodelación de un proceso de enseñanza aprendizaje desarrollador.

El enfoque histórico cultural de L. S. Vigotsky y sus colaboradores aborda las relaciones existentes entre la instrucción y el desarrollo. El proceso de aprendizaje es instrucción, pero también es desarrollo y se produce en un proceso de interiorización del aspecto social-individual, de lo externo y lo interno.

El aprendizaje es una actividad social, mediante la cual el sujeto produce y reproduce la experiencia social y se apropia de los modos de relacionarse.

Cada actividad de enseñanza que aspira a lograr un aprendizaje exitoso, se tiene que desarrollar sobre la base de una concepción teórica segura. Para la realización de

actividades, hay que estimular al estudiante para que pueda asimilar la materia de enseñanza que se fija en los programas y que se selecciona de acuerdo con las necesidades sociales, además para que se desarrollen en correspondencia con los objetivos de la sociedad socialista.

Al planificar el proceso de enseñanza-aprendizaje, debe ser precisado el nivel de apropiación de los conocimientos y habilidades que se pretenden lograr: reconocer determinadas características de un objeto o proceso; reproducir coherentemente las acciones realizadas en clases; utilizar en diversas situaciones con ayuda del profesor, los conocimientos y habilidades aprendidos; utilizar libremente en la resolución de problemas, los conocimientos y habilidades adquiridas.

Organizar el proceso de enseñanza-aprendizaje, fundamentado en estos principios cambia los criterios tradicionales seguidos para la selección de las formas, medios y métodos de enseñanza.

El proceso de enseñanza-aprendizaje tiene como propósito esencial contribuir a la formación integral de la personalidad de los alumnos, constituyendo la vía mediatizadora fundamental para la adquisición de los conocimientos, procedimientos, normas de comportamiento, valores, es decir, la apropiación de la cultura legada por las generaciones precedentes, la cual hace suya, como parte de su interacción en los diferentes contextos sociales específicos donde cada estudiante se desarrolla.

Concebir la enseñanza y el aprendizaje de manera tal que se tenga en cuenta su efecto en el desarrollo de los alumnos, ayudará a formar en ellos cualidades de la personalidad que les permitan, además de su adaptación a los constantes cambios que se operan actualmente, transformar de forma creadora la sociedad en que viven.

En el desarrollo del proceso, el alumno aprenderá diferentes elementos del conocimiento: nociones, conceptos, teorías, leyes, que forman parte del contenido de las asignaturas y a la vez se apropiará, en un proceso activo mediante las interacciones con el profesor y con el resto de los estudiantes, de los procedimientos que el hombre ha adquirido para la utilización del conocimiento y por su actuación, de acuerdo a las normas y valores de la sociedad en que vive.

“El aprendizaje es el proceso mediante el cual se integran conocimientos, habilidades y actividades para conseguir cambios o mejoras de conducta. Por lo tanto, el aprendizaje

es una acción que toma el conocimiento (en un sentido amplio) y genera nuevos conocimientos”. (Labarrere Sarduy, A., 1987:38)

Muy acertado considera, el autor del trabajo, este concepto y lo asume, porque en la enseñanza de la Matemática, en el preuniversitario adquiere un matiz diferente, se trata de integrar una serie de conocimientos, habilidades y actividades que vienen tratándose desde las enseñanzas precedentes y el aprendizaje de esta es eminentemente práctico, ya los conocimientos en su gran mayoría se fijan mediante la resolución de ejercicios y problemas.

La Didáctica de la Matemática como disciplina científica, se atiene a las leyes generales de la instrucción y la educación, las cuales forman parte del fundamento de todas las ciencias pedagógicas; pero como disciplina particular ha de resolver un conjunto importante de problemas teóricos y prácticos.

Cuba le ha otorgado gran prioridad a la educación y dentro de ella reconoce la necesidad de elevar el conocimiento de las ciencias, con énfasis en la Matemática. Esta ha sido siempre una asignatura útil para todos, pero de interés solo para parte de la población escolar; mientras pocos la consideran fácil, muchos la valoran de difícil. Su utilidad no es discutida por nadie, de ahí su prioridad en los programas escolares de todos los niveles de educación.

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

El estudio de las múltiples aplicaciones de la Matemática en diferentes esferas de la vida económica, cultural, militar y social puede servir para comprender la necesidad del empleo de la Matemática en bien de la sociedad y en la defensa de la Patria.

La aplicación de la Matemática juega un importante papel en la planificación de la economía, la dirección de la producción, el diagnóstico y tratamiento de enfermedades,..., invadiendo así todos los campos del saber de la humanidad.

Actualmente “La tarea principal de la enseñanza de la Matemática consiste en transmitir a las nuevas generaciones los conceptos, proposiciones y procedimientos básicos de esta ciencia, de modo que los alumnos aprecien el valor y la utilidad de esta

información, puedan comunicar sus razonamientos matemáticos al acometer tareas en colectivo y adquieran capacidades que les permitan aplicar la Matemática en la identificación, planteo y resolución de problemas de diversa naturaleza, relacionados con su entorno” (Ballester Pedroso, S. 2007:17)

Tal concepción científica y desarrolladora sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, implica promover un aprendizaje reflexivo, interactivo, cooperativo en todos los alumnos, sin el cual se pierde el objetivo principal de la enseñanza de esta asignatura; sin embargo la práctica educativa actual dista en ocasiones de esta aspiración.

La enseñanza de la Matemática en la escuela cubana tiene la tarea de contribuir a la preparación de los jóvenes para la vida laboral y social. Se trata de que estos dispongan de sólidos conocimientos matemáticos, que les permitan interpretar los adelantos científicos, que sean capaces de operar con ellos con rapidez, rigor y exactitud, de modo consciente y que lo puedan aplicar en forma creadora a la solución de problemas de diversas esferas de la vida, en la construcción del socialismo en su país.

Lo anteriormente señalado expresa la necesidad de que la escuela proporcione una elevada instrucción matemática general, la que se caracteriza por:

- “El dominio de un saber matemático básico que debe ser ampliado en dependencia de la profesión seleccionada por cada joven;
  - La disponibilidad del saber y el poder matemáticos para su utilización;
  - La comprensión de problemas matemáticos, en el marco de los conocimientos básicos de la formación matemática escolar;
  - El reconocimiento de problemas matemáticos en la vida práctica de nuestro medio social y la intuición para buscar soluciones a los mismos;
  - La decisión para la selección y el empleo de los medios matemáticos necesarios en la solución de los problemas y el aseguramiento lógico de cada reflexión, de cada paso en la solución;
  - La capacidad de abstracción;
  - La adaptación a las tendencias modernas y de desarrollo de la Matemática.”
- (Ballester, S. et al 1992: 13)

En esta asignatura, se asume la concepción de aprendizaje como un proceso activo, reflexivo y regulado, a través del cual el sujeto que aprende se apropia de forma gradual, de una cultura acerca de los conceptos, proposiciones y procedimientos de esta ciencia, bajo condiciones de orientación e interacción social que le permiten apropiarse, además, de las formas de pensar y actuar del contexto histórico social en que se desarrolla.

La importancia de la enseñanza de la Matemática en la escuela cubana se fundamenta en los siguientes elementos básicos:

- “El reconocido valor de los conocimientos matemáticos para la solución de los problemas que nuestro pueblo debe enfrentar para la edificación de la sociedad socialista.
- Las potencialidades que radican en el aprendizaje de la Matemática para contribuir al desarrollo del pensamiento.
- La contribución que puede prestar la enseñanza de la Matemática al desarrollo de la conciencia y la educación de las nuevas generaciones.” (Ballester, S. et al s.a.: 5)

El proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, concebido a partir de la política educacional del Estado, reconoce la necesidad de elevar el grado de motivación para el aprendizaje, al declarar que es fundamental que se cree un clima favorable alrededor del estudio de esta asignatura, con la utilización de recursos disponibles, entre otros los dirigidos al desarrollo de la autonomía en el aprendizaje, al desarrollo de la creatividad. Los alumnos deben aprender a analizar los problemas, encontrar por sí mismos los medios para resolverlos; la resolución de problemas no puede convertirse en la realización de ejercicios rutinarios que no estimulan la iniciativa, la independencia y la creatividad.

El proceso de enseñanza transcurre indisolublemente ligado al de aprendizaje de los estudiantes y no se desarrolla de manera empírica ni espontánea, sino sujeto a objetivos bien determinados, y según regularidades históricamente comprobadas, lo cual se materializa en la adopción de lineamientos generales para la enseñanza de la Matemática. Estos son:

- Contribuir a la educación (ideopolítica, jurídica, laboral y económica, para la salud, estética y ambiental) de los estudiantes, mostrando que la Matemática permite la obtención y aplicación de conocimientos a la vida, la ciencia, la técnica y el arte, posibilita comprender y transformar el mundo, y ayuda a desarrollar valores y actitudes acorde con los principios de nuestra revolución.
- Favorecer la comprensión conceptual, desarrollando un pensamiento flexible y reflexivo, al proponer variadas tareas de aprendizaje, en correspondencia con los resultados del diagnóstico individual y grupal.
- Potenciar el desempeño de los alumnos hacia niveles superiores, mediante la realización de tareas cada vez más complejas, incluso de carácter interdisciplinario, y el tránsito progresivo de la dependencia a la independencia y la creatividad.
- Hacer que los alumnos aprendan a identificar, formular y resolver problemas dados en contextos diferentes, de modo que los conocimientos, habilidades, modos de actividad mental y actitudes que desea formar en los estudiantes se adquieran mediante el trabajo con problemas y en función de resolver estos.
- Sistematizar continuamente conocimientos, habilidades y modos de la actividad mental, incluyendo dentro de estos últimos los procedimientos heurísticos que faciliten la búsqueda de vías de solución a problemas y que son de tanta utilidad como los procedimientos algorítmicos.
- Enfatizar en el análisis de las causas de los errores, de manera de aprovecharlos conscientemente para que los propios alumnos los corrijan en un ambiente cooperativo y donde se propicien acciones de autovaloración y autocontrol.

Estos lineamientos generales corroboran el carácter consciente, contextualizado, dirigido y científico del proceso pedagógico en la enseñanza de la Matemática, todo lo cual se dirige a favorecer la formación multilateral de los alumnos, fomentando su conciencia de estudiar para construir un mundo mejor para todos.

El proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática debe dirigirse de modo que los alumnos sean entes activos en la asimilación de los conocimientos y en el desarrollo de



las habilidades, enfrentándose a contradicciones que deben ser resueltas a través de su aprendizaje.

Constituyen precisamente estas contradicciones que surgen en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática las que se erigen en fuerza impulsora del desarrollo de los alumnos, para lograr conocimientos cualitativamente superiores.

En la clase de Matemática hay que tener en cuenta el volumen de información que pueden asimilar los alumnos, la distribución de la carga de trabajo de modo que evite el cansancio y la monotonía, todo lo cual facilitará una asimilación más efectiva.

“En el perfeccionamiento continuo del Sistema Nacional de Educación hay que tener en cuenta que (...) el programa de Matemática favorezca la necesaria adaptación del contenido a nuestras realidades y condiciones actuales (...). La meta es enseñarle al alumno que no está en la escuela para recibir órdenes, sino para descubrir cómo pueden realizar tareas cada vez más complejas usando sus propios recursos y pensamientos” ( Albarrán, 2007:43)

Lo anteriormente expresado, permite plantear que dirigir científicamente el aprendizaje en la asignatura Matemática significa diagnosticar sistemáticamente su estado; lograr un acercamiento cada vez más certero a los elementos del conocimiento que se encuentran afectados en los estudiantes; hacer los correspondientes análisis para sintetizar cuáles son las principales dificultades y las causas que las originan, en función de organizar las acciones que permitan resolverlas en el orden científico, didáctico y metodológico.

“Durante la clase de Matemática el maestro debe:

- Lograr que los alumnos se interesen por la actividad, disfruten durante la ejecución y puedan realizar otras actividades en caso de que concluyan la tarea propuesta.
- Evaluar con profundidad los procesos de solución seguidos, así como la corrección final de la respuesta.
- Valorar la reflexión y profundidad de las soluciones alcanzadas por los alumnos con la que son obtenidas dichas soluciones. “(Albarrán, 2007:44)

Tal afirmación -que comparte el autor de esta Tesis- refiere entonces, que la responsabilidad fundamental del maestro de Matemática es la de enseñar a los

alumnos a pensar, motivarlos por la actividad que realizan, evaluar todo el proceso, no solo el resultado de su actividad, por lo que entre los objetivos de su enseñanza se destaca el aporte que debe ofrecer esta disciplina al desarrollo del pensamiento.

La adquisición de un sólido saber y poder es una condición necesaria pero no suficiente para la formación de una personalidad acorde a los intereses de la sociedad en que vive. Se requiere de un hombre que sepa utilizar sus conocimientos en función de la solución de los problemas que se le presentan cotidianamente.

En opinión del Dr. C. Sergio Ballester (Ballester Pedroso, S., et al 1992: 21), la asignatura Matemática posibilita un desarrollo intelectual de los alumnos debido a que:

- Los conceptos, las proposiciones y los procedimientos matemáticos poseen un elevado grado de abstracción y su asimilación obliga a los alumnos a realizar una actividad mental rigurosa.
- Los conocimientos matemáticos están estrechamente vinculados formando un sistema que encuentra aplicación práctica de diversas formas, lo cual permite buscar y encontrar vías de solución distintas, por su brevedad, por los medios utilizados o la ingeniosidad de su representación. Ello ofrece un campo propicio para el desarrollo de la creatividad y el pensamiento lógico.
- Las formas de trabajo y de pensamiento matemático, requiere de los alumnos una constante actividad intelectual que exige generalizar, comparar, fundamentar, demostrar y generalizar, entre otras operaciones mentales.

De esta manera la enseñanza de la Matemática en el campo del desarrollo intelectual de los alumnos, expresa la contribución al desarrollo del pensamiento en general, así como a diversas formas específicas del pensamiento matemático.

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

Las transformaciones operadas, a partir del año 2002-2003 responden al urgente llamado de renovar concepciones obsoletas, arraigadas en relación con los modelos de educación que se venían siguiendo, de forma general.

En consecuencia con las condiciones histórico-sociales en que se dan las transformaciones, el modelo de preuniversitario que se presenta está en correspondencia con los actuales escenarios en que se desarrolla la educación cubana, matizada por los cambios socioeconómicos, que se han ido desarrollando de manera vertiginosa en nuestro país.

En este sentido, el nuevo modelo persigue como fin la formación integral del joven en su forma de sentir, pensar y actuar en los contextos escuela-familia-comunidad, a partir del desarrollo de una cultura general, política y pre-profesional sustentada en el principio martiano estudio-trabajo, que garantice la participación protagónica e incondicional en la construcción y defensa del proyecto socialista cubano, y en la elección consciente de la continuidad de estudios superiores en carreras priorizadas territorialmente.

Las transformaciones operadas sobre la base del objetivo o fin anteriormente abordado, condujeron necesariamente a renovar el proceso de enseñanza- aprendizaje de todas las asignaturas, entre ellas el de la Matemática, que a su vez, constituye una de las asignaturas en la cual los alumnos, no solo de este nivel, sino del nivel primario y secundario de todo el país, presentan mayores dificultades para vencer los objetivos.

Paralelo a estos cambios, se introduce, la televisión educativa, las video-clases y el empleo de software educativos, así como el Programa Editorial Libertad, para contribuir al logro de una cultura general integral, lo cual constituye un reto para la preparación de los docentes.

En la didáctica de la Matemática en el preuniversitario se define, que aprender y enseñar conforman una unidad, en la cual la enseñanza potencia no solo el aprendizaje, sino también el desarrollo.

El proceso de enseñanza – aprendizaje de la Matemática es desarrollador, si en cada uno de los alumnos:

- Se logra la adquisición de los conocimientos, las habilidades y capacidades matemáticas requeridas para realizar aprendizajes durante toda la vida.

- Se potencia el tránsito progresivo de la dependencia a la independencia y a la autorregulación.
- Se promueve el desarrollo integral de la personalidad.

Como culminación del nivel de la Educación General, la asignatura tiene que asegurar la comprensión y la utilización sistemática de los contenidos dentro de cada área matemática (Aritmética, Álgebra y Geometría).

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

Los cambios en la enseñanza-aprendizaje de la asignatura Matemática en preuniversitario deben dirigirse en lo esencial a “contribuir a la educación político-ideológica, económico-laboral y científico-ambiental de los alumnos, mostrando que la Matemática permite la obtención y aplicación de conocimientos a la vida, la ciencia, la técnica y el arte, posibilita conocer y transformar el mundo, y ayuda a desarrollar valores y actitudes en correspondencia con los principios de la Revolución”. (MINED, 2006:10)

## **1.2 El estudiante de la Enseñanza Media Superior. Comportamiento de sus habilidades cognoscitivas.**

El ingreso al nivel medio superior ocurre en un momento crucial de la vida del estudiante, es el período de tránsito de la adolescencia hacia la juventud. Se sabe que los límites entre los períodos evolutivos no son absolutos y están sujetos a variaciones de carácter individual, de manera que el profesor puede encontrar en un mismo grupo escolar, estudiantes que ya manifiestan rasgos propios de la juventud, mientras que otros mantienen todavía un comportamiento típico del adolescente.

Esta diversidad de rasgos se observa con más frecuencia en los grupos de décimo grado de la Enseñanza Media Superior, pues en los estudiantes de años posteriores comienzan a revelarse mayoritariamente las características de la edad juvenil.

Muchos consideran el inicio de la juventud como el segundo nacimiento del hombre; entre otras cosas, ello se debe a que en esta época se alcanza la madurez relativa de ciertas formaciones y algunas características psicológicas de la personalidad.

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

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

En el desempeño del aprendizaje, generalmente, los educandos del nivel medio superior deben alcanzar índices superiores a los del estudiantado de niveles anteriores, lo que significa, desde luego, que todavía pueden presentar dificultades ante tareas de carácter intelectual, ante la resolución de un modo correcto los problemas lógicos, ante situaciones que exigen la aplicación de procedimientos racionales y el control consciente de su actividad. No obstante, cuando la enseñanza se organiza de forma correcta, pueden superar muy rápido sus deficiencias, gracias a las reservas intelectuales que han desarrollado.

Debe tenerse presente que, por su grado de desarrollo, los alumnos de la Enseñanza Media Superior pueden participar de forma mucho más activa y consciente en este proceso, lo que incluye la realización más cabal de las funciones de autoaprendizaje y autoeducación. Cuando esto no se toma en consideración para dirigir el proceso de enseñanza, el papel del estudiante se reduce a asimilar pasivamente, el estudio pierde todo interés para el joven y se convierte en una tarea no grata para él. Gozan de particular respeto aquellas materias en que los profesores demandan esfuerzos mentales, imaginación, inventiva y crean condiciones para que el estudiante participe de modo activo.

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

De gran importancia para los educadores es su creatividad y preparación en el desempeño de la didáctica del proceso de enseñanza a fin de que puedan ejercer una influencia positiva sobre el aprendizaje de los jóvenes por lo cual resulta importante que el maestro tenga una representación más objetiva de cómo son sus alumnos, que pueda aumentar el nivel de interacción con ellos y, al mismo tiempo, ejercer la mejor influencia formadora en las diferentes vertientes que los requieran, que siempre esté consciente del contexto histórico en el que viven sus educandos.

En este período el joven manifiesta y canaliza sus preocupaciones. Solo a partir de su toma de conciencia en relación con las dificultades existentes en el proceso docente educativo y de su participación activa en la toma de decisiones es posible lograr las transformaciones que se aspiran en este nivel de enseñanza. Un objetivo esencial a lograr será la auto - dirección por parte de los propios jóvenes.

Todo esto exige del educador plena conciencia de su labor orientadora y la necesidad de lograr buenas relaciones con el joven, basadas en el respeto mutuo, teniendo en cuenta que este es ya un individuo cercano al adulto con criterios relativamente definidos.

En este proceso el adolescente y el joven, necesitan una adecuada dirección. Corresponde a los profesores ofrecer todo lo que esté a su alcance en forma conveniente, para que redunde en beneficio de su personalidad en formación y con ello se logre uno de los objetivos centrales de la educación socialista: la formación comunista de las nuevas generaciones.

### **1.2.1- El desarrollo de habilidades en el trabajo con magnitudes.**

El concepto de desarrollo es una de las categorías utilizadas en la pedagogía, el mismo proviene de la psicología, que lo concibe, como el conjunto de transformaciones físicas y mentales relativamente estables, operadas en un sujeto, que le permiten pasar de un estadio a otro.

La formación y desarrollo de habilidades es de gran actualidad en la pedagogía moderna y continúa siendo objeto de investigaciones pedagógicas y psicológicas,

fundamentalmente en su aspecto práctico, o sea en lo referente a cómo desarrollar las habilidades en los alumnos mediante la adquisición de conocimientos durante el proceso de enseñanza-aprendizaje.

El desarrollo de las habilidades permitirá resolver las tareas docentes, adquirir de manera independiente nuevos conocimientos, desarrollar la iniciativa, tomar decisiones, determinar sus objetivos de trabajo y autoevaluarse, todo lo cual garantizará la solidez de los conocimientos en la solución de nuevos problemas que plantea la educación y la sociedad en general.

El concepto de habilidad tiene diversas interpretaciones. Según su etimología el término proviene del latín *habilitas*, es decir, capacidad, inteligencia, disposición para una cosa. A. Petrovski (1981:220) particularmente, refiere que son “acciones complejas que favorecen el desarrollo de capacidades. Es lo que permite que la información se convierta en un conocimiento real. La habilidad por tanto es un sistema complejo de actividades psíquicas y prácticas necesarias para la regulación conveniente de la actividad, de los conocimientos y hábitos que posee el individuo”

Según López, Mercedes. (1990:2) “...constituyen un sistema complejo de operaciones necesarias para la regulación de la actividad (...), se debe garantizar que los alumnos asimilen las formas de elaboración los modos de actuar las técnicas para aprender, las formas de razonar, de modo que el conocimiento se logre también la formación y desarrollo de las habilidades”.

Las habilidades, según Gallardo, J. (2002:40), “constituyen el dominio de acciones (psíquicas y prácticas), que permiten una regulación racional de la actividad con ayuda de los conocimientos y hábitos que el sujeto posee”.

Los citados autores consideran que la habilidad se desarrolla en la actividad y que implica el dominio de las formas de la actividad cognoscitiva, práctica y valorativa, es decir "el conocimiento en acción", esta es la tendencia de la mayoría de los autores que se adscriben al denominado enfoque histórico-cultural, el que comparte el autor.

En este sentido habilidades y hábitos, al ser formaciones psicológicas predominantemente ejecutoras se forman durante el proceso de interacción del hombre con la realidad objetiva en forma de actividad según el contexto en que se desarrollen,

primero en forma de acciones sistematizadas y luego como operaciones, resultado de un complejo proceso de automatización.

Las acciones están directamente relacionadas con el objetivo de la actividad de que se trate y las operaciones con las condiciones en que estas se realizan.

En lo que respecta a las habilidades, estas han sido abordadas en las ciencias psicológicas y pedagógicas por diferentes autores: A. V. Petrosvki (1981); M. A. Danilov y M. N. Skatkin (1985); P. Ya. Galperin (1986); N. Talízina (1988); A. F. Labarrere (1987); M. López (1990); C Samper de Caicedo (1999), y otros.

Ellos coinciden en que las habilidades constituyen un complejo sistema de acciones psíquicas y prácticas necesarias para la regulación racional de la actividad, con ayuda de los conocimientos y experiencias que la persona posee.

Para el dominio de las habilidades existen dos etapas: la de formación y la de desarrollo. La de formación comprende la asimilación consciente de los modos de actuar y proceder y las acciones y operaciones que debe realizar. En la etapa de desarrollo de la habilidad los alumnos han hecho suyos los modos de acción y se inicia el proceso de ejercitación, en esta etapa es capaz de identificar las características y propiedades esenciales de los conocimientos que le sirve de base, comprender la orientación necesaria para realizar la acción y también poseer los conocimientos y operaciones lógicas que enlaza el plan de acción con los conocimientos y su ejecución. De lo anterior, se destaca que el desarrollo de habilidades es un proceso (cognoscitivo) generalizador que transcurre de la misma forma para las diferentes habilidades particulares.

La formación de las habilidades trae consigo el dominio de acciones diversas y ocurre como un resultado de la sistematización de dichas acciones subordinadas a objetivos conscientes. Como se señaló anteriormente al estar subordinadas siempre a un fin consciente, las acciones no pueden automatizarse diferenciándose en este sentido la habilidad del hábito. Para una correcta formación de las habilidades es necesario estructurar los pasos a seguir en el terreno pedagógico en correspondencia con las características que debe lograr la acción para devenir en habilidad. En este sentido está comprobado que de la forma en que se organice este proceso, de las condiciones específicas que se creen para llevar a cabo el mismo, depende su resultado final, es



decir, depende la calidad de las acciones que se formen, la calidad de los conocimientos y de las habilidades logradas.

La forma de acción caracteriza el grado (nivel) de apropiación de la acción por el sujeto: el aspecto principal de los cambios de la acción en el camino de su transformación de externa (material) en interna (mental). Por esta razón, el proceso de formación de habilidades tiene como fundamento teórico la formación por etapas de las acciones mentales de (Galperin, P. Y., 1986: 114).

Al referirse al proceso de formación de habilidades H. Brito, 1987, plantea que el proceso se debe llevar a cabo de forma gradual, programada, la formación de una habilidad debe pasar por todo un sistema de etapas progresivas en el transcurso de las cuales las acciones deben sufrir determinados cambios hasta adquirir las cualidades idóneas que las caracterizan como habilidad. Como resultado y de su debida estructuración, las acciones cobran un alto nivel de asimilación y generalización, transcurren de forma más abreviada y el sujeto adquiere un considerable grado de dominio de las mismas.

Estas etapas a las que se refiere Brito son las identificadas por Galperin.

- 1) Etapa motivacional.
- 2) Etapa de la creación de la base orientadora de la acción.
- 3) Etapa de la acción en forma material o materializada.
- 4) Etapa de la acción en forma de lenguaje verbal (externo)
- 5) Etapa de la acción en forma mental (lenguaje interno para sí)

Otra de las características del proceso de formación de habilidades señaladas por H. Brito es el planteamiento reiterado a los estudiantes de objetivos que le exijan la realización de un mismo tipo de acción, pero los fundamentales para la formación de habilidades son:

- 1) Planificar el proceso de forma que ocurra una sistematización y la consecuente consolidación de los elementos deseados, en este caso, de las acciones.
- 2) 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 sujeto sea capaz de seleccionar de forma racional los conocimientos, métodos y procedimientos, y elevarlos a la práctica en correspondencia con los objetivos y condiciones de la tarea.

- 3) Llevar a cabo el proceso de forma gradual y programada. La formación de una habilidad debe pasar por todo un sistema de etapas progresivas en el transcurso de las cuales las acciones deben sufrir determinados cambios hasta adquirir las cualidades idóneas que la caracterizan como habilidad. Como resultado del proceso y de su debida estructuración, las acciones cobran un alto nivel de asimilación y generalización, transcurren de forma más abreviada y el sujeto adquiere un considerable grado de dominio de las mismas.

Finalmente el autor destaca que otra particularidad de este proceso, derivada de la anterior, es su planificación de forma que ocurra una sistematización y la consecuente consolidación de los elementos deseados, en este caso, de las acciones.

Para dirigir el proceso de formación de una habilidad es necesario conocer las acciones que conforman el procedimiento y luego decidir la vía más adecuada para que el alumno pueda comprenderlo y utilizarlo individualmente.

Otra alternativa para el proceso de formación de habilidades se puede encontrar en el modelo de aprendizaje de la Matemática de los Van Hiele (Pierre M. Van Hiele y Dina Van Hiele – Geldof, 1955).

Según este modelo el aprendizaje de las habilidades matemáticas tiene varias fases.

Estas fases son:

- 1) Información
- 2) Orientación dirigida
- 3) Explicitación
- 4) Orientación libre
- 5) Integración

En la primera fase el profesor obtiene información sobre los conocimientos previos que tienen los alumnos sobre el tema que se va a abordar. El alumno recibe información sobre el tema en que van a trabajar, que tipos de problemas tiene que resolver, que materiales se van a utilizar, etc. En esta fase, que puede ser considerada como fase de diagnóstico, es imprescindible que el profesor pueda establecer con la mayor exactitud posible el grado de conocimientos que poseen los alumnos sobre el tema que se va a tratar y sobre los temas precedentes, también debe conocer el grado de formación de las acciones que entran a formar parte de la habilidad a formar.

En la segunda fase, los alumnos bajo la guía del profesor elaboran parcial o totalmente la base orientadora de la acción, es decir el procedimiento que sirve de base para el desarrollo de la nueva habilidad. En esta fase hay que prestar especial atención a las actividades que se escojan para ejemplificar el procedimiento.

En la tercera fase es importante lograr que los alumnos trabajen de forma independiente con la base orientadora. Hay que propiciar el intercambio de opiniones, el dialogo y la explicación por parte de los alumnos de lo que han hecho y cómo lo han hecho. Esta es una fase dirigida a lograr la comprensión de la base orientadora.

En la cuarta fase se utilizan las acciones asimiladas para resolver nuevas tareas, es una fase de aplicación de las habilidades ya formadas. En esta fase es importante la solución de problemas abiertos, es decir que puedan desarrollarse de diferentes formas o que tengan varias soluciones.

En la quinta y última fase se sistematizan las habilidades adquiridas y se establecen relaciones entre ellas.

Además de las vías que se han analizado hasta el momento para la formación y desarrollo de habilidades, es importante tener presente las siguientes consideraciones pedagógicas:

- a) Seleccionar cuidadosamente las actividades a realizar con los alumnos, de manera que estas, además, de propiciar la asimilación de los conocimientos, contribuya a la formación de las acciones (habilidades) que se desean formar o perfeccionar.
- b) Prestar especial atención a la dirección de la actividad cognoscitiva de los alumnos, mediante la utilización adecuada del sistema de trabajos independientes.
- c) Utilizar métodos y procedimientos que favorezcan el desarrollo de las habilidades.
- d) Diagnosticar sistemáticamente el grado de formación de la nueva habilidad.

El desarrollo de las habilidades es un proceso que requiere de cuidadosa dosificación y no puede ser espontáneo. En los primeros momentos el docente orienta los pasos que deben dar los alumnos y los controla. El alumno va asimilando los modos de actuación hasta que sea capaz de realizar una actividad sin la orientación directa del maestro.

Para desarrollar habilidades en el trabajo con magnitudes el alumno requiere del conocimiento cabal de determinados conceptos y acciones que garantizan una adecuada dirección del proceso de enseñanza aprendizaje en el trabajo con las

mismas, por lo que a continuación se presentan definiciones conceptuales recogidas en Biblioteca de Consulta Microsoft(r) Encarta(r) 2004, y otros autores de gran valor para abordar la problemática en cuestión, las que constituyen soporte teórico para esta tesis.

Los objetos, procesos y estados, poseen entre otras algunas propiedades para las que existen determinados procedimientos de medición. Estas propiedades son, por ejemplo, la uni, bi o tridimensionalidad de una figura geométrica, el peso y la inercia de un cuerpo, la duración de un estado o proceso. Se comparan objetos, procesos o situaciones en relación con una de estas propiedades y así pueden dividirse en clases. A cada una de estas clases pertenece exactamente, los elementos que al aplicarles un procedimiento de medición arrojan igual resultado. Una clase formada así se denomina **magnitud**. (Yolanda Martínez Sotelo, 2000:3).

También podemos definir como **magnitud**: Atributo de un fenómeno, cuerpo o sustancia, que puede ser identificado cualitativamente y determinado cuantitativamente. (Reyes Ponce, Isabel, en Curso de metrología para la vida, 2009. P. 3).

Se distinguen diferentes magnitudes para designar dichas clases:

- **Longitud** (una sola dimensión). Un segmento  $\overline{AB}$  es un representante de una longitud.
- **Superficie** (bidimensional). Un cuadrado es un representante de una superficie.
- **Volumen** (tridimensional). Un cubo es un representante de un volumen.

Para el desarrollo de habilidades en el **trabajo con magnitudes** no es posible obviar las habilidades de **identificar y estimar**, por lo que se asumen las definiciones ya establecidas por el Dr. Werner Jungk, en Conferencias sobre metodología de la enseñanza de la matemática 1. (1982:123)

(a) Identificar un concepto: Se entiende la determinación de la pertenencia o no de objetos y relaciones a conceptos determinados

(b) Estimar: Determinar valores aproximados para representantes de magnitudes, sin utilizar instrumentos de medición, a través de la comparación.

Convertir datos de magnitud: Es sustituir en un dato de magnitud, la designación de una unidad por otra teniendo en cuenta la relación entre ellos.

### **Medir:**

1. Comparar una cantidad con su respectiva unidad, con el fin de averiguar cuántas veces la segunda está contenida en la primera.
2. Tener determinada dimensión, ser de determinada altura, longitud, superficie, volumen, etc. Juan mide un metro setenta de altura. La finca mide cuatro mil metros cuadrados.(Encarta 2004)
  - Relacionar una magnitud con otra u otras que se consideran patrones universales aceptados, estableciendo una comparación de igualdad, orden y número. (Reyes Ponce, Isabel, en Curso de metrología para la vida, 2009.P. 3).

### **Medida:**

1. Acción y efecto de medir.
  2. Expresión del resultado de una medición.
  3. Cada una de las unidades que se emplean para medir longitudes, áreas o volúmenes de líquidos o áridos. (Encarta 2004)
- Conjunto de operaciones destinadas a determinar el valor de una magnitud. (Reyes Ponce, Isabel, en Curso de metrología para la vida, 2009. P. 3).

### **1.3 Tratamiento de la línea directriz magnitudes en las diferentes enseñanzas.**

En todos los grados, desde la enseñanza primaria, hasta preuniversitario, en todas las unidades del programa está presente "medir" como habilidad, como contenido de la misma.

Es oportuno representar a través de un esquema lógico, la interrelación de esta habilidad con los contenidos en las diferentes unidades de los programas en la enseñanza de la Matemática.

Tratamiento que se le da a las unidades de medida en las distintas enseñanzas:

#### **Primaria:**

##### **Primer Ciclo:**

Los alumnos deben ser capaces de:

- Estimar y medir cantidades de magnitud utilizando unidades de medida no convencionales, hasta incorporar algunas del Sistema Internacional.

- Identificar diferentes unidades de las magnitudes longitud, masa, tiempo, monetarias y capacidad que se estudian en este ciclo.
- Resolver ejercicios y problemas que requieran la estimación, medición, construcción y/o cálculo de cantidades de magnitud, estableciendo relaciones entre unidades de la misma magnitud y realizando conversiones sencillas.

**Primer grado:**

Se introducen las unidades de longitud 1 m y 1 cm y las unidades monetarias 1, 2, 3, 4, 5, 20 y 40 centavos y se establecen las relaciones entre ellas.

**Segundo grado:**

Se introducen las unidades de longitudes 1 dm, 1 mm, y las relaciones entre estas magnitudes estudiadas, las unidades de tiempo 1 h, 1 min, 1 día y sus relaciones. Además la unidad de capacidad 1 l.

**Tercer grado:**

Se introducen las unidades de longitud 1 Km. y las unidades de, masa 1 g, 1 t y 1 kg. Se establecen las relaciones siguientes:

**Cuarto grado:**

Se introducen las unidades de masa 1 dg, 1 cg, 1 mg.

Se reafirman las unidades estudiadas y se introducen las relaciones entre año y día (un año tiene aproximadamente 365 días y la cuarta parte de otro día) y que los meses pueden ser de 30 o 31 días, febrero que tiene 28 o 29 días.

**Segundo ciclo:**

Los alumnos deben ser capaces de:

- Identificar otras unidades de las magnitudes masa, longitud, tiempo, superficie y volumen.
- Resolver ejercicios y problemas que requieran la estimación, medición, construcción y/o cálculo de cantidades de magnitud, utilizando los conocimientos sobre los números naturales y fraccionarios, el Sistema Internacional y sus relaciones de conversión.
- Obtener fórmulas para el cálculo de perímetros y áreas de figuras y para el volumen del ortoedro y aplicarlos a la resolución y formulación y de problemas.

### **Quinto grado:**

Se estudia el significado de los prefijos kilo, hecto, deca, deci, centi, y mili.

Se introducen los múltiplos del (m) y el (g) y su relación con las unidades estudiadas anteriormente. Introducción de las propiedades de las unidades de longitud y masa: Cada unidad es diez veces mayor que la inmediata inferior y diez veces menor que la inmediata superior.

Se da el procedimiento de conversión e información sobre otras unidades de masa (onza, libra, arroba, quintal); de longitud (pulgada) sus relaciones.

Se introduce el metro cuadrado, múltiplos y submúltiplos. Comportamiento de las unidades de superficie. Procedimiento de conversión de esta Información sobre unidades de superficie: la caballería (1 cab= 134202 m<sup>2</sup>).Relación entre área y decámetro cuadrado, hectárea y hectómetro, cuadrado, así como las relaciones siguientes:

### **Sexto grado:**

Unidades de volumen y propiedades. Conversiones. Unidades de capacidad, relación de litro con el decímetro cúbico. Propiedades de las unidades de capacidad.

### **Secundaria Básica.**

En la secundaria básica lo que se realiza es un trabajo sistemático de lo estudiado en la escuela primaria. Este contenido en la secundaria básica se trabaja de forma escueta, es decir mediante la resolución de problemas o algunos ejercicios sencillos no explotando las potencialidades del mismo, desdeñando el principio de sistematicidad del conocimiento, la relación interactiva y otros preceptos que harán posible un trabajo eficiente con ellos, razón por la cual todo lo que pudo haberse logrado se va perdiendo.

### **Preuniversitario.**

Resolver ejercicios y problemas que requieran la estimación, medición, construcción y/o cálculo de cantidades de magnitud, utilizando los conocimientos sobre los dominios numéricos, la estructura del Sistema Internacional y otras unidades de magnitudes de uso frecuente en nuestro país o que se utilizan para medir propiedades físicas o químicas.

Obtener fórmulas para el cálculo de perímetros, áreas y volúmenes de figuras y cuerpos geométricos más complejos y aplicarlos a la resolución y formulación de ejercicios y problemas.

Dentro de las líneas directrices de la Matemática (relativas a ideas y formas de pensamiento matemático esenciales), se encuentra “Magnitudes”, que tiene como objetivos a lograr los siguientes:

- Estimar y medir cantidades de magnitud.
- Resolver ejercicios y problemas que requieran la estimación, medición, construcción y/o cálculo de cantidades de magnitud.
- Obtener fórmulas para el cálculo de perímetros, áreas y volúmenes de figuras y cuerpos geométricos.

En el desarrollo de los programas de la asignatura Matemática en el preuniversitario, debe lograrse que los alumnos recuperen y sistematicen los conocimientos estudiados en niveles y unidades anteriores y en la propia unidad donde se esté trabajando, además de propiciar la integración de las diferentes áreas del conocimiento. Esta sistematización debe ser activa, a partir de la formulación y resolución de ejercicios y problemas, los cuales serán el medio esencial para organizar de forma sistémica los contenidos. En este sentido y en correspondencia con la temática que nos ocupa, deben estar dirigidos a: problemas de estimación y determinación de cantidades (cantidades de magnitud) y de relación entre ellas.

Debe tenerse en cuenta que en este nivel de enseñanza los alumnos deben lograr un nivel de formalización y rigor en la asimilación de los contenidos, superior a la lograda en años anteriores, haciendo uso del trabajo con magnitudes (longitud, superficie y volumen).

Se debe trabajar con unidades de medida que aunque no pertenezcan al SI, son todavía de uso en Cuba por razones de relaciones comerciales y culturales, por ejemplo, el pie, la pulgada, la milla, la caballería, entre otras.

Dentro de los objetivos generales de la asignatura Matemática en el preuniversitario se encuentran:

- Estimar y calcular cantidad (cantidades de magnitudes) y determinar longitudes, áreas y volúmenes, incógnitas y parámetros para proyectar



actividades prácticas, así como para resolver problemas relacionados con fenómenos sociales, científicos y naturales, utilizando su saber acerca de los números reales, las magnitudes, las funciones elementales, las ecuaciones que definen a dichas funciones, la geometría sintética y analítica del plano, la estereometría y la trigonometría.

- Representar situaciones de la práctica, la ciencia o la técnica mediante modelos analíticos y gráficos y viceversa, extraer conclusiones a partir de estos modelos acerca de las propiedades y relaciones que se cumplen en el sistema estudiado, aplicando para ellos los conceptos, relaciones y procedimientos relativos al trabajo con los números reales y las magnitudes.
- Formular y resolver problemas relacionados con el desarrollo económico, político, social, local, regional y mundial y con fenómenos y procesos científicos ambientales, que requieren de conocimientos y habilidades relativas al trabajo con magnitudes y que promuevan el desarrollo de la imaginación, de modo que contribuya al desarrollo de la actividad mental, de sentimientos y actitudes, que le permitan ser útiles a la sociedad y asumir conductas revolucionarias y responsables ante la vida.

En tal sentido, se precisa que el trabajo con las magnitudes, constituye parte fundamental en el desarrollo de habilidades y capacidades en la enseñanza de la Matemática como ciencia.

El análisis realizado revela la posibilidad de lograr una concepción en la formulación de los ejercicios para desarrollar las habilidades en el trabajo con magnitudes que se sustenten en importantes referentes psicopedagógicos y didácticos, de los cuales se derivan valiosos criterios que se tuvieron en cuenta en la elaboración de la propuesta, que se presentará en el próximo capítulo. Dichos criterios se concretarán a manera de síntesis de la forma siguiente.

- La propuesta de ejercicios debe cumplir principios, y que proyecte un tipo de pensamiento matemático correspondiente a él, dirigido a favorecer el desempeño de los alumnos.
- La propuesta de ejercicios para su ejecución debe partir de las habilidades de los alumnos para llegar a los niveles deseados.

- La propuesta de ejercicios teniendo en cuenta que es una actividad de aprendizaje, seguirá las etapas de orientación, ejecución, y control.

## **CAPÍTULO II: PROPUESTA DE EJERCICIOS PARA EL DESARROLLO DE HABILIDADES EN TRABAJO CON MAGNITUDES EN ALUMNOS DE DUODÉCIMO GRADO DEL IPVCP BEREMUNDO PAZ SÁNCHEZ.**

El proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática en el nivel preuniversitario, específicamente en lo referente al desarrollo de habilidades para el trabajo con magnitudes, requiere de una propuesta de ejercicios que están en estrecha relación con los objetivos, el contenido, los métodos y la evaluación, de manera que se garantice el dominio consciente de estas habilidades por los alumnos.

El presente capítulo tiene como objetivo presentar la propuesta de ejercicios, los resultados del estudio diagnóstico en relación con el comportamiento de los alumnos en la muestra seleccionada, atendiendo al desarrollo de habilidades para el trabajo con magnitudes.

Dicha propuesta concibe los momentos de orientación, ejecución, y control y en relación con esta última, se ofrecen indicadores de medida para el cumplimiento de las habilidades.

### **2.1- Resultados del pre - test.**

Con el objetivo de constatar el nivel de desarrollo alcanzado en las habilidades para el trabajo con magnitudes, se realizó un diagnóstico para determinar el estado inicial de los alumnos de duodécimo grado del IPVCP Beremundo Paz Sánchez. Se emplearon como métodos en el pre-test los siguientes: entrevista a profesores de Matemática (anexo 1), observación en clases (anexo 2) y prueba pedagógica (anexo 3).

Dentro de las potencialidades manifiestas en la muestra, para elevar el nivel de desarrollo de habilidades en el trabajo con magnitudes se encuentran:

- Potencialidades afectivas que condicionan y propician en ellos una mayor flexibilidad ante las disímiles situaciones de aprendizaje.
- Propósito de elevar su nivel cultural, expresión de que en ellos no se ha detenido la aspiración de mejorar y perfeccionarse.
- Interés por aplicar los conocimientos que adquieren en la actividad práctica.

Estas características presentes en los alumnos deben ser tenidas en cuenta por el profesor de Matemática con el fin de cambiar la situación habitual existente.

En la entrevista individual realizada a cinco profesores de Matemática, con el objetivo de recopilar la información que poseen, acerca de las dificultades que presentan los estudiantes en el desarrollo de habilidades en el trabajo con magnitudes, se obtuvieron los siguientes resultados:

En la pregunta 1, de los cinco profesores entrevistados, el 60 % coincide en plantear que los alumnos no interpretan correctamente el texto de los ejercicios relacionados con el trabajo con magnitudes.

De las respuestas dadas a la pregunta 2, los cinco profesores, que representan el 100 %, respondieron que muestran muy pocas habilidades al estimar, medir y convertir cantidades de magnitudes, presentándose las principales dificultades en determinar la extensión de lo que quiere estimarse, decidir la unidad más conveniente a utilizar, determinar el número que expresa la relación entre las unidades y calcular.

Al responder a la pregunta 3, tres profesores, que representan un 60 %, afirman que por lo general, los alumnos no se sienten lo suficientemente motivados por la realización de los ejercicios.

Al referirse al esfuerzo e interés de los alumnos por obtener un resultado correcto, el 80 % de los profesores entrevistados coinciden en que es insuficiente, dado fundamentalmente porque no tienen garantizadas todas las condiciones previas que necesitan, por lo que se muestran desinteresados durante el desarrollo del mismo.

Para la evaluación de la variable dependiente: nivel de desarrollo de habilidades en el trabajo con magnitud, se realizaron las siguientes acciones:

- Determinación de dimensiones e indicadores. (ver anexo 12).
- Modelación estadística de los indicadores mediante variables.
- Medición de los indicadores.
- Procesamiento estadístico de los datos.
- Elaboración de juicios de valor sobre el objeto de evaluación.

La determinación de dimensiones e indicadores aparecen en el anexo 12, donde se tuvo en cuenta la dimensión cognitivo-procedimental y la motivacional del estudiante.

En la modelación estadística de los indicadores mediante variables se requirió de la ejecución de las acciones siguientes:

- Representar cada indicador mediante una variable (anexo 4).
- Determinar los criterios de medición de cada indicador según la escala valorativa (anexo 5 y anexo 6).

Para la medición de los indicadores de cada dimensión, se utilizaron distintos instrumentos (anexo 7).

Para el procesamiento estadístico de los datos se tuvieron en cuenta los resultados del estado inicial de la muestra. En los anexos 8 y 9, se muestran los resultados por indicador, a través de tablas y gráficos. Estos resultados son los obtenidos en la observación en clases y la prueba pedagógica de entrada.

A la muestra se le aplicó la observación en clases y la prueba pedagógica, con el objetivo de comprobar el estado inicial que presentan los alumnos, en el desarrollo de habilidades en el trabajo con magnitudes, utilizando la escala de valoración elaborada.

Los resultados arrojados en estos instrumentos fueron los siguientes:

Dimensión cognitiva-procedimental: D1

Indicador 1: Interpretación del texto del ejercicio.

En la evaluación de este indicador cuatro alumnos, que representan el 15,4 %, analizan correctamente la situación del enunciado y poseen los conocimientos previos; diez analizan correctamente la situación del enunciado pero no poseen los conocimientos previos, para un 38,5 % y doce, que representan el 46,1 %, no analizan correctamente la situación del enunciado, ni poseen los conocimientos previos.

Indicador 2: Estimar y medir cantidades de magnitud.

En este indicador cuatro alumnos, que representan el 15,4 %, muestran precisión en la medición y estimación de cantidades de magnitud; seis muestran algunas imprecisiones al medir y estimar cantidades de magnitud, para el 23,1 %, y dieciséis no muestran habilidades al medir y estimar cantidades de magnitud, para un 61,5 %.

Indicador 3: Convertir cantidades de magnitud.

En lo referido a este indicador cuatro alumnos, precisan en qué unidad está dado el dato y en cuál debe darse, determinan el número que expresa la relación entre las unidades y calculan correctamente, para el 15,4 %; tres precisan en qué unidad está

dado el dato y en cuál debe darse, pero presentan imprecisiones al determinar el número que expresa la relación entre las unidades y al calcular, para el 11,5 % y diecinueve estudiantes, que representan el 73,1%, no precisan en qué unidad está dado el dato y en cuál debe darse, no determinan el número que expresa la relación entre las unidades y calculan incorrectamente.

Indicador 4: Analizar los resultados.

Al valorar este indicador se comprobó que cuatro alumnos, que representan el 15,4 %, hacen una visión retrospectiva del proceso y analizan si la respuesta es razonable o absurda; trece hacen una visión retrospectiva del proceso, pero no analizan si la respuesta es razonable o absurda, para el 50 %, y nueve no hacen una visión retrospectiva del proceso, ni analizan si la respuesta es razonable o absurda, para el 34,6 %.

Dimensión motivacional: D2.

Indicador 1: Motivación para realizar el ejercicio.

Referido a la motivación, doce alumnos, que representan el 46,2 %, manifiestan estar siempre estimulados para realizar el ejercicio; seis ocasionalmente manifiestan motivación por realizar el ejercicio, para un 23,1 %, y ocho no manifiestan estar estimulados para realizar el ejercicio, que representan el 30,7 %.

Indicador 2: Esfuerzo por realizar el ejercicio.

Al valorar este indicador, 10 alumnos, que representan el 38,5 %, siempre se esfuerzan por realizar el ejercicio; 7 en ocasiones se esfuerzan por realizar el ejercicio, para el 26,9 %, y 9 alumnos no se esfuerzan por realizar el ejercicio, para el 34,6 %.

Indicador 3: Interés por obtener un resultado.

En los resultados de la evaluación de este indicador, diez alumnos siempre muestran interés por alcanzar la respuesta correcta, para el 38,5 %; siete, que representan el 26,9 %, en ocasiones muestran interés por alcanzar la respuesta correcta, y nueve no muestran interés por alcanzar la respuesta correcta, para el 34,6 %.

Resumiendo los datos obtenidos con la aplicación de la guía de observación, la prueba pedagógica y la entrevista a profesores, puede afirmarse que las principales regularidades en lo cognitivo-procedimental son:

- El análisis del texto del ejercicio. (este se hace superficial y fragmentadamente).

- Determinar la extensión de lo que quiere estimarse.
- Decidir la unidad más conveniente a utilizar.
- Determinar el número que expresa la relación entre las unidades.
- Calcular.

En la dimensión motivacional las regularidades están dadas en:

- No se sienten lo suficientemente motivados por la realización de los ejercicios
- No muestran el interés necesario por obtener un resultado correcto, dado fundamentalmente porque no tienen garantizadas todas las condiciones previas que necesitan.

En tal sentido puede afirmarse que los alumnos del grupo 12. 4 del IPVCP. Beremundo Paz Sánchez, presentan insuficiencias significativas en su formación matemática; los conocimientos y experiencias que poseen les impiden pasar a un nivel superior en el desarrollo de habilidades en el trabajo con magnitudes y esto se corrobora, a partir del análisis cuantitativo de los datos contenidos en la tabla que aparece en los (Anexos 9 y 10).

El docente no puede dejar de atender las insuficiencias y las potencialidades que tienen los alumnos, pues constituyen obstáculos o facilidades para el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática.

Los ejercicios que aparecen en los libros de texto de matemática de la enseñanza preuniversitaria son insuficientes para desarrollar esta habilidad. Un análisis de los mismos refleja que en el de décimo grado solamente se encuentra uno, en onceno no hay y en el duodécimo, tres ejercicios.

El profesor debe lograr que el aprendizaje sea significativo, es por ello que se elabora una propuesta de ejercicios, con situaciones de la propia realidad donde interactúan los alumnos, en aras de motivarlos para que logren un mayor nivel en el desarrollo de habilidades en el trabajo con magnitudes.

## **2.2 Características de la propuesta de ejercicios dirigida al desarrollo de habilidades en el trabajo con magnitudes en los estudiantes de 12. 4 del IPVCP. Beremundo Paz Sánchez.**

En la enseñanza de la Matemática, un ejercicio es una exigencia para actuar, que se caracteriza por el objetivo y el contenido de las acciones. La propuesta de ejercicios se elaboró sobre la base de determinados principios.

Algunas consideraciones generales que no deben obviarse al hacer la selección de cada uno de los ejercicios que la componen son:

- Qué función o funciones rectoras puede realizar cada uno de los ejercicios y qué objetivos específicos se proponen;
- Si es necesario precisamente ese tipo de ejercicio;
- Si resulta conveniente utilizar las magnitudes y datos numéricos que aparecen en el ejercicio u otros;
- Si los datos numéricos responden a la situación real que se presentan en el ejercicio;
- Si el texto del ejercicio es adecuado y puede despertar el interés de los alumnos, porque su respuesta es interesante o porque el procedimiento para su resolución resulta novedoso y atractivo;
- Si pueden los alumnos resolver el ejercicio de forma independiente y qué conocimientos y habilidades les son necesarias;
- En qué aspectos y en qué medida se les debe brindar ayuda;
- A qué conclusión se puede llegar sobre la preparación de un alumno que no pueda resolver el ejercicio;
- Cómo este ejercicio está relacionado con los contenidos estudiados y con los que se estudiarán posteriormente;
- En qué medida contribuye al aprendizaje desarrollador.
- El análisis desde el punto de vista didáctico de la función o funciones que deben cumplir los ejercicios del sistema teniendo en cuenta las características y el diagnóstico de los alumnos y los objetivos de la clase o el sistema de clases que se está desarrollando.

Atendiendo a estas consideraciones y a la convergencia en las reflexiones de otros autores que con anterioridad han estudiado el tema, al concebir la propuesta de ejercicios, esta ha de satisfacer los requisitos siguientes:

- Potencialidad desarrolladora.

- Representatividad procedimental.
- Balance procedimental.
- Suficiencia ejecutora.
- Representatividad de los errores.
- Ordenamiento progresivo de la complejidad de los ejercicios.
- Diversidad en la formulación de las exigencias.

La **potencialidad desarrolladora** consiste en que los ejercicios componentes exigen una actuación ubicada en la zona de desarrollo próximo de los alumnos, de manera que su resolución requiere de niveles de ayuda de los otros, especialmente del docente, en un ambiente donde se combinan el trabajo autónomo y la colaboración.

La **representatividad procedimental** está en que las condiciones y exigencias de los ejercicios que lo conforman conducen a la ejecución por el alumno del procedimiento general de la resolución de ejercicios con magnitudes.

El **balance procedimental** se enmarca en una distribución equitativa de los ejercicios integrantes, de manera que se garantice periodicidad y continuidad en la ejecución de los procedimientos.

La **suficiencia ejecutora** consiste en que los ejercicios sean suficientes para que los alumnos desarrollen habilidades en la conversión de unidades de magnitud.

La **representatividad de los errores** reside en que los ejercicios de la propuesta cubren las potencialidades para el trabajo con los alumnos a partir de los errores cometidos al resolver los ejercicios sobre conversión de unidades de magnitud.

El **ordenamiento progresivo de la complejidad de los ejercicios** está dado en que las acciones que requieren las habilidades son ejecutadas con cierto nivel de dominio y relación del procedimiento general que requiere cada ejercicio que componen la propuesta, se manifiesta de este modo la relación de dependencia cognoscitiva entre un ejercicio y otro.

La **diversidad en la formulación de las exigencias de los ejercicios** radica en el cambio de la formulación de la exigencia, que conduce a la aplicación de un mismo procedimiento cuando se utilizan varios ejercicios en que está presente esta exigencia.

La propuesta de ejercicios aprovecha situaciones conocidas por los alumnos, convirtiéndolos así en un reflejo de la realidad, de las relaciones entre objetos, procesos



y fenómenos, situando al alumno en contacto con situaciones que reflejan con objetividad.

Algunos de los ejercicios que componen la propuesta, presentan una estructura básica acorde a la de un ejercicio de nuevo tipo, constituida por una situación inicial asociada a una interrogante.

Las situaciones presentadas en los ejercicios propuestos requieren de conocimientos y habilidades de operaciones de cálculos, sus relaciones y propiedades, el significado de las operaciones aritméticas, y magnitudes (longitud, superficie, volumen).

Algunos de los ejercicios que integran la propuesta requieren del conocimiento de unidades de medidas agrimensoras -que aunque no pertenecen al sistema internacional- son muy utilizadas en su vida práctica, de la geometría plana, como perímetros, áreas, volúmenes y otras.

La propuesta está compuesta por un total de 53 ejercicios, dirigidos al desarrollo de las habilidades: estimar, medir, convertir y calcular, así como a la resolución de problemas aritméticos y geométricos.

Luego de un estudio de los Programas de Matemática del preuniversitario con sus orientaciones metodológicas, y de las principales dificultades y potencialidades que presentan los estudiantes que integran la muestra, la propuesta de ejercicios elaborada a partir de estos elementos, se aplica durante la realización del trabajo independiente dentro y fuera de la clase, integrado a los demás complejos de materia, pues no existe una unidad específica destinada a este contenido.

### **2.3 - Propuesta de ejercicios dirigida al desarrollo de habilidades en el trabajo con magnitudes en los estudiantes de duodécimo grado del IPVCP. Beremundo Paz Sánchez.**

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

Los cambios de la enseñanza – aprendizaje de la asignatura Matemática en preuniversitario deben dirigirse a:

- Potenciar el desarrollo de los alumnos hacia niveles superiores de desempeño, a través de la realización de tareas cada vez más complejas, incluso de carácter interdisciplinario, y el tránsito progresivo de la dependencia a la independencia y a la creatividad
- Propiciar la reflexión, la comprensión conceptual junto a la búsqueda de significado, el análisis de que métodos son adecuados y la búsqueda de los mejores, dando posibilidades para que los alumnos elaboren y expliquen sus propios procedimientos, de modo de alejar todo formalismo en el proceso de enseñanza –aprendizaje.
- Realizar el diagnóstico sistemático de los conocimientos, habilidades, modos de la actividad mental y de las formas de sentir y actuar de los alumnos, valorando en cada caso cuales son las potencialidades y las causas de las dificultades de los alumnos.

Para poder lograr la mayor efectividad en la integración de los ejercicios de la propuesta al desarrollo del proceso docente educativo se debe tener en cuenta el diagnóstico del grupo para que cada profesor utilice los ejercicios que se proponga los cuales deben responder a las necesidades y potencialidades desarrollada por los alumnos.

Los ejercicios deben ser discutidos de forma colectiva en clases, lo que facilita que los alumnos reflexionen sobre el modo en que fueron resueltos. Un lugar esencial de este análisis debe ser la discusión de diferentes vías de solución para el mismo, el análisis de los errores más frecuentes, la posibilidad de transferencia de los conocimientos y modos de la actividad mental y los mecanismos de regulación y control que se puedan poner en marcha. Es importante que ellos aprendan a determinar los conocimientos y habilidades particulares y los modos y estrategias generales de pensamiento que les han sido útiles en la resolución de un ejercicio y/o problema dado. Se recomienda que el alumno tome nota en su cuaderno de los obstáculos y errores más frecuentes que se tienden a producir en el trabajo con un concepto, preposición o procedimiento dado. Este modo de actuación contribuye a que los alumnos vayan conformando de forma

individual, con la intervención colectiva, el procedimiento generalizado para resolver los ejercicios.

Lo expuesto anteriormente hace evidente la necesidad de poner en manos del profesor orientaciones metodológicas que permitan el uso de la propuesta de ejercicios. Estos ejercicios no van a sustituir los que aparecen en los libros de textos, sino que es un material de apoyo que contribuye al desarrollo de habilidades en el trabajo con magnitudes, ya que los existentes no permiten tales propósitos.

Para la implementación de la propuesta de ejercicios se han concebido cuatro momentos, los que a criterio del autor, deben tomarse en cuenta por parte de los profesores:

- Caracterización psicopedagógica
- Orientación y preparación
- Ejecución
- Evaluación

#### **Momento para la caracterización psicopedagógica.**

Este es el momento de definición de las características individuales de los alumnos, no significa que el profesor preste atención solamente a los conocimientos y habilidades que el alumno no ha desarrollado, sino que las caracterice y deje de manera explícita el nivel de asimilación en que se encuentran cada uno y las potencialidades de su aprendizaje.

#### **Momento de la orientación y preparación**

Es aquí donde la motivación de los alumnos hacia la realización de los ejercicios juega un importante papel. Es por ello que el profesor debe hacer referencia al contenido que aborda y la necesidad de dominar el desarrollo de estas habilidades en el trabajo con magnitudes y así de esa forma ir logrando la motivación destacando la importancia de este contenido en la vida práctica.

Es recomendable que el profesor realice el aseguramiento de las condiciones previas y tenga en cuenta las posibilidades de los alumnos en el trabajo con el nivel que le haya asignado, además, deben reconocerse los logros alcanzados hasta ese momento por cada uno de ellos y favorecer las relaciones interpersonales.

En la realización de los ejercicios en esta etapa de orientación, algunas de las preguntas que puede realizar el profesor para despertar el interés de los alumnos en la realización del mismo son: De qué se habla en el ejercicio, qué datos me dan, qué me piden, han realizado algún ejercicio similar, qué figuras componen el ejercicio, cómo calcular lo pedido, existirá otra vía, qué condiciones previas necesito.

### **Momento de ejecución**

En este momento se inicia el trabajo con la propuesta de ejercicios, el profesor debe orientar a los alumnos leer detenidamente el ejercicio y realizar el análisis del mismo (etapa de orientación) posteriormente se pasa a la ejecución del ejercicio por parte de los alumnos, el profesor debe tener presente los niveles de ayuda que puede brindar para la correcta solución. Lo anterior permitirá que cada alumno exponga la vía utilizada para la solución del ejercicio y cual de ellas según el profesor se aplique por considerarla la más adecuada, siempre siendo flexible con el criterio que expongan los alumnos sobre la vía sugerida.

De esta forma debe lograrse que los alumnos se conviertan en ente activos, desarrollando la creatividad e independencia, además de convertirse en protagonistas de su propio aprendizaje.

### **Momento de evaluación**

En esta etapa el profesor tiene que analizar la solución del ejercicio y dar respuesta a las siguientes interrogantes: Es correcto el resultado del ejercicio, analizar las diferentes vías de solución, importancia del contenido en la práctica. Es necesario que el profesor dirija la atención del alumno sobre los ejercicios que realizó y la evaluación que recibió por el, para que contribuya a desarrollar el espíritu tanto crítico como autocrítico, es necesario realizar las tres etapas referidas a la evaluación que son: la autoevaluación, la coevaluación y la heteroevaluación , de la profundidad que se logre en los alumnos en el desarrollo de la evaluación, se estará poniendo en alto todas las condiciones esenciales de una buena enseñanza. El profesor debe tener presente que una buena enseñanza, es cuando es capaz de entender la respuesta de las siguientes preguntas: qué se enseña, cómo se enseña y para qué se enseña.

En el trabajo con magnitudes cada habilidad a desarrollar tiene una serie de acciones a seguir que el profesor debe utilizar e ir propiciando que los alumnos se apropien de ellas para lograr los resultados deseados, estas acciones son:

#### **Acciones para la identificación:**

- ❖ Recordar propiedades esenciales.
- ❖ Comparar el concepto con otros del género.
- ❖ Reconocer si el concepto posee o no esas propiedades.
- ❖ Decidir.

#### **Acciones para la estimación**

- ❖ Determinar la “extensión” de lo que quiere estimarse.
- ❖ Comparar lo dado con las unidades que conoce (mentalmente).
- ❖ Decidir la unidad más conveniente.
- ❖ Calcular mentalmente.
- ❖ Responde.

#### **Acciones para la conversión:**

- ❖ Precisar en qué unidad (es) está dado el dato.
- ❖ Precisar en qué unidad (es) debe darse.
- ❖ Determinar el número que expresa la relación entre las unidades. (Se decide por cualquier método).
- ❖ Calcular (Seleccionan las operaciones de acuerdo al método de conversión usado).
- ❖ Comprobar (usar otro método no utilizado en el cálculo)
- ❖ Responder.

#### **Acciones para la medición**

- ❖ Observa lo que vas a medir.
- ❖ Pensar en las longitudes de las unidades que conoces.
- ❖ Seleccionar la más adecuada.
- ❖ Usar el instrumento de medición adecuado.
- ❖ Medir y expresar el dato de magnitud.

La propuesta de ejercicios que se propone puede tener la siguiente distribución, teniendo en cuenta los semestres, los epígrafes, el contenido y los objetivos.

#### **Formas de organización de la propuesta de ejercicios**

Semestre.1    Unidad.2    Epígrafe.1.2    Ejercicios (1,2,3,4,5,9,11,12)

Objetivos: - Identificar las unidades de medida correspondientes a cada magnitud.

- Convertir de una unidad de medida a otra.

Unidad.3 Epígrafe.1.1 Ejercicios (6, 7, 8, 10, 31, 32, 45, 46)

Objetivos: - Estimar y medir cantidades de magnitud.

- Resolver problemas geométricos donde se utilice la conversión de unidades de magnitud.

Epígrafe.1.3 Ejercicios (37, 38, 39, 40, 41, 48)

Objetivos:- Aplicar la conversión de unidades de magnitud al cálculo de cuerpos.

Semestre.2

Unidad.4 Epígrafe.1.1 Ejercicios (13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26, 47)

Objetivos: - Calcular con números expresados en diferentes unidades de una misma magnitud.

- Resolver problemas aritméticos donde se utilice la conversión de unidades de magnitud.

Epígrafe.1.3 Ejercicios (27, 28, 29, 30)

Objetivos: - Resolver problemas que conduzcan a una ecuación o sistema de ecuación donde se aplique la conversión de unidades de magnitud.

Epígrafe.1.9

Objetivos: - Resolver problemas geométricos donde se aplique la conversión de unidades de magnitud.

Ejercicios ( 33, 34, 35, 36)

- Resolver ejercicios geométricos sobre el cálculo de áreas, demostración de igualdad y semejanza de triángulos, donde se aplique la conversión de unidades de medida.

Ejercicios (42, 43, 44, 50, 51, 57, 59, 60, 61,62)

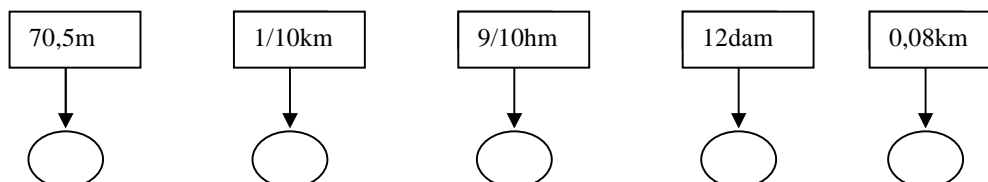
- Aplicar la conversión de unidades de medida al cálculo de cuerpos.

Ejercicios (52, 53, 54, 55, 49, 56, 58)

Para la realización de estos ejercicios hay que tener presente las tres etapas propuestas en el capítulo 1, la de orientación, ejecución, y control.

**Propuesta de ejercicios.**

1- Ordena, de menor a mayor, estas longitudes:



2- Completa:

- La mitad de medio metro es \_\_\_\_\_ cm
- El doble de 25/2dm es \_\_\_\_\_ m
- La décima parte de 1/10km es \_\_\_\_\_ m
- 300 m es igual a la mitad de \_\_\_\_\_ km
- La mitad de 1/10 m es \_\_\_\_\_ m

3- Piensa bien antes de elegir.

	¿Cuál de estas medidas puede ser?			Estimación
Altura de una puerta.	3km	200cm	20mm	
Longitud de un lápiz	15cm	1m	2mm	
Distancia de Cabaiguán a Ciudad Habana.	325km	1000m	280km	
Grosor de una moneda	1m	2cm	5/2mm	
La altura de un edificio de 3 pisos.	1000mm	24m	10.5m	

4- Convierte en la unidad indicada. Comprueba utilizando otra vía.

- a)  $178/5$  km = \_\_\_\_\_ m
- b)  $145/2$  cm = \_\_\_\_\_ dm
- c)  $119/20$  m = \_\_\_\_\_ km
- d)  $93/5$  mm = \_\_\_\_\_ cm

5- Une con una flecha las unidades equivalentes:

1km	1/10m
1hm	1000m
1dam	0,01m
1dm	10m
1cm	100m
1mm	1/1000m

6- Elige la respuesta correcta.

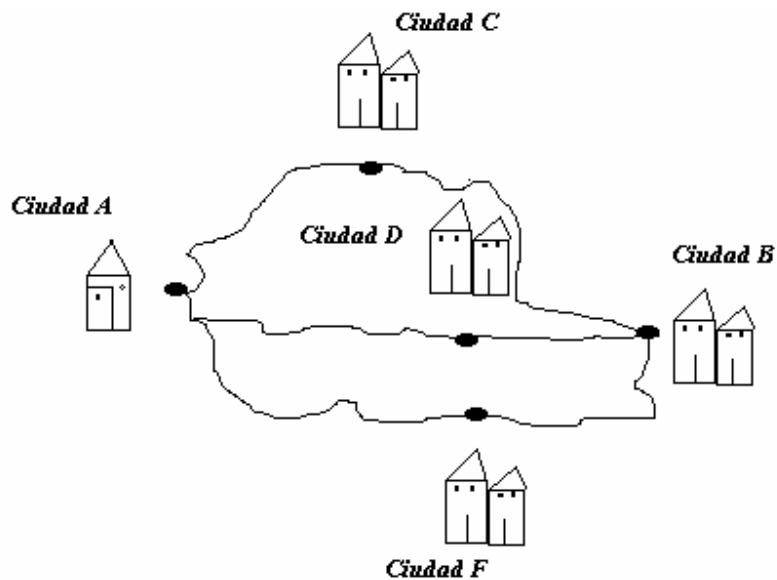
3483/10 m en dam es:	7523/1000 m en km es:
a) 348,3 dam	a) 0,7523 km
b) 34,83 dam	b) 75,23 km
c) 3,483 dam	c) 7,523 km
	d) 0,007523 km

7- La profesora de Léster, Ana María, es esposa de Pedro Luis, maestro de la escuela. Ana María mide 1m 67 cm de alto, y Pedro Luis  $43/25$  m. Ana se ha comprado unos zapatos de tacón para parecer igual de alta que su esposo.

¿Qué altura deben tener los tacones de Ana María?

8- Jorge fue de la ciudad A, a la ciudad B por el camino más largo y Yunia ha ido de la ciudad A a la ciudad B por el camino más corto.

¿Cuántos metros ha recorrido Jorge más que Yunia?



Datos:

- De la ciudad A a la C  $\frac{25}{2}$  km 20hm
- De la ciudad C a la B  $\frac{125}{20}$  km  $\frac{19}{20}$  dam
- De la ciudad A a la D  $\frac{83}{10}$  km 0,59 hm
- De la ciudad D a la B  $\frac{36}{5}$  km 25 dam
- De la ciudad A a la E  $\frac{34}{5}$  km  $\frac{118}{5}$  dam
- De la ciudad E a la B  $\frac{42}{5}$  km 8,4 hm

9- Escoge la unidad más adecuada para expresar la longitud de los siguientes objetos:

1. el largo de un peine.
2. la distancia de la cabeza al abdomen.



3. la distancia de Sancti-Spíritus a Matanzas.
4. la distancia de Santa Lucía a Cabaiguán.
5. el ancho de una caja de de colores

10- Marca con una x las afirmaciones que respondan a la unidad más adecuada para medir en ese caso:

A\_\_\_ La altura de tu escuela se mide en decámetros.

B\_\_\_ La distancia de La Plaza de la Revolución al Memorial del Che en Santa Clara se mide en metros.

C\_\_\_ la superficie de tu albergue se mide en milímetros cuadrados.

D\_\_\_ La capacidad del tanque de agua de tu escuela se mide en metros cúbicos.

E\_\_\_ La distancia que separa a dos palabras consecutivas de un texto son centímetros.

11- Estima:

- a) el largo de tu dedo índice
- b) el ancho de tu libro de Matemática
- c) el largo de la sala de tu casa
- d) el alto de la puerta del aula
- e) el ancho de la puerta del aula

12- Completa las siguientes igualdades

- a)  $18 \text{ m}^3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ dm}^3$
- b)  $0,49 \text{ dm}^3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cm}^3$
- c)  $13118 \text{ cm}^3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ dm}^3$
- d)  $74,9 \text{ cm}^3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mm}^3$

13- Expresa en centímetro cúbico

- a)  $3 \text{ dm}^3 + 27 \text{ cm}^3$
- b)  $2 \text{ m}^3 + 125 \text{ dm}^3$
- c)  $125 \text{ dm}^3 + 374 \text{ cm}^3$
- d)  $13 \text{ m}^3 + 800 \text{ mm}^3$ .

14- Calcula y expresa el resultado en decámetros.

- a) 4,2% de 26 m
- b) 33,7% de 95 dm
- c) 50% de 88 hm
- d) 25% de 100 mm
- e) 75% de 50 cm
- f) 12,3% de 6 km

15- Compara (<, >, =)

- a) 0,41008 km \_\_\_\_\_ 203 dam
- b) 3479 mm \_\_\_\_\_ 3,5 m
- c)  $60,014 \text{ cm}^2$  \_\_\_\_\_  $600,14 \text{ mm}^2$
- d)  $4069500 \text{ mm}^3$  \_\_\_\_\_  $4,6 \text{ dm}^3$
- e)  $1004 \text{ hm}^2$  \_\_\_\_\_  $2 \text{ km}^2$

16- Determine el sumando que falta.

a)  $1 \text{ m}^3 = 300 \text{ dm}^3 + \underline{\hspace{2cm}}$

b)  $1 \text{ cm}^3 = 450 \text{ mm}^3 + \underline{\hspace{2cm}}$

c)  $1 \text{ dm}^3 = 850 \text{ cm}^3 + \underline{\hspace{2cm}}$

d)  $1 \text{ m}^3 = 550 \text{ dm}^3 + \underline{\hspace{2cm}}$

17- Convierte

a) 8 m 60 cm en cm

b) 9 cm 7 mm en mm

c) 4 km 423 m en m

18- En una prueba de salto largo se obtuvieron los siguientes resultados:

2 m 70 cm, 20 dm 75 cm, 0,2 dam 80 cm, 2 m 267 cm

¿Cuál fue el mejor? ¿Por qué?

19- Expresa 7 km 832m y 343 mm en

       km             m             mm

20- Relacione la columna A con la B

A	B
64630 mm	0,48 km <sup>2</sup>
260017 m	4,1 dam <sup>2</sup>
6,003 m <sup>3</sup>	4,1 dm <sup>3</sup>
405 m <sup>2</sup>	6003 dm <sup>3</sup>
18,07 dm <sup>2</sup>	64,6 m
4069500 mm <sup>3</sup>	0,2 m <sup>2</sup>
48 hm <sup>2</sup>	26 hm

21- Una persona sale de un punto A siguiendo una calle rectilínea en dirección a B. Recorre 1,78 km, después sigue en la misma dirección 112 dam y después en dirección contraria 22,6 hm. ¿A qué distancia se encuentra del punto de partida?

22- Nombra objetos que tengan aproximadamente.

1 mm, 1 cm, 10 cm, 1 m, (de largo, de ancho o de altura).

23- Un joven recorre  $\frac{1}{4}$  de la distancia entre las ciudades de Auserd y Smara a pie, luego  $\frac{1}{5}$  en camello, y el 12,5 % del resto en moto y los 55 km restantes en camión.

a) ¿Cuál es la distancia entre las dos ciudades?

b) ¿Cuántos hectómetros recorrió en moto?

- 24- En una actividad estudiantil se realizó primero la carrera de los 100 m con patines, posteriormente 1 km en bicicleta y por último 200 dam a caballo. ¿Qué distancia tiene el tramo recorrido?
- 25- En un viaje de 130 km desde Placetas hasta Ciego de Ávila un muchacho recorrió en los dos primeros días la misma distancia, el tercer día solo pudo recorrer la mitad de lo recorrido el día anterior, y el cuarto día la tercera parte de lo recorrido el tercer día, antes de proseguir el viaje se sorprendió al ver que solamente le quedaban 5 km y 200 m por recorrer. ¿Qué distancia recorrió el primer día?
- 26- En una cooperativa de producción agropecuaria se plantaron 2 hectáreas más de papas que de boniatos. Después de una primera recolección se verificó que faltaban por recoger el 21 % de papas y el 75 % de boniatos, lo que indica que faltan por recoger 3,9 hectáreas más de boniato que de papas. ¿Cuántos metros cuadrados de cada cultivo se sembraron?
- 27- El área de un rectángulo es de  $12 \text{ cm}^2$ . si el lado menor mide 15 mm. ¿Cuánto mide el otro lado?
- 28- El perímetro de un hexágono regular es de 18,036 m. ¿Cuántos decímetros miden cada lado?
- 29- Un terreno rectangular tiene 30 m de ancho y 0,5 dam de largo. ¿En cuántos metros debe disminuirse el ancho y en cuánto aumentarse el largo para que el perímetro aumente en 30 m, sin cambiar el área?
- 30- De un trapecio de  $0,49 \text{ dm}^2$  de área, se conoce que la base menor mide 4,0 cm y la base mayor excede en 3,0 cm a la altura. Calcula el área que tendría el trapecio si la base mayor fuera 20 mm más corta.
- 31- Un parque tiene 480 m de largo y 32 dam de ancho, se decide duplicar su área conservando su forma rectangular. Por ello se añade franjas de terreno de igual ancho a dos lados consecutivos. Halla el ancho de las franjas.
- 32- Una sala rectangular tiene 4,0 m más de largo que de ancho y se puede cubrir completamente con 150 mosaicos cuadrados. Si cada mosaico tuviera 5,0 cm más de lado, bastarían 960 mosaicos para cubrir todo el piso. Calcula el perímetro de la sala.
- 33- Una caja de fósforo tiene 5,0 cm de largo, 4,0 cm de ancho y 0,2 dm de altura.

a) ¿Cuál es su volumen?

b) ¿Cuántas se podrían colocar en una caja cuyo volumen es de  $2,4 \text{ dm}^3$ , si todo el espacio puede ser aprovechado en la colocación de las cajas?

34- ¿Cuántos litros de agua tiene una piscina en forma de prisma recto de base rectangular, si se ha llenado hasta una altura de 400 cm y las dimensiones del fondo son de 16,2 m de largo y 12 m de ancho. (1 L--- $\text{dm}^3$ ).

35- De un ortoedro de base rectangular con dimensiones enteras, se conoce que su largo excede en 12 dm al ancho, y que su altura es 1,0 dm menor que el triplo del ancho. Si el volumen es de  $0,36 \text{ m}^3$ , comprueba que su área total es de  $3,9 \text{ m}^2$ .

36- De una pirámide regular de base cuadrada se conoce que su arista AB de la base es de 4,0 cm mayor que su altura OS y el volumen es de  $0,2 \text{ dm}^3$ . Calcula el perímetro de su base.

37- Un cono circular recto tiene como área de la base  $36\pi \text{ m}^2$  y una de sus generatrices mide 100 dm. Calcula el volumen y el área total del cuerpo y marca con una cruz la respuesta correcta.

\_\_\_  $V=120\pi \text{ m}^3$       \_\_\_  $A_t=24\pi \text{ m}^2$       \_\_\_  $A_t=96\pi \text{ m}^2$

\_\_\_  $A_t=24000\pi \text{ dm}^2$       \_\_\_  $V=120000 \text{ dm}^3$       \_\_\_  $V=24000\pi \text{ dm}^3$

38- En el rombo de  $31,5 \text{ m}^2$  de área, una diagonal es 2 m mayor que la otra. Calcula las longitudes de sus diagonales y seleccione la respuesta correcta.

\_\_\_\_\_ 0,7 cm y 0,9 cm      \_\_\_\_\_ 0,6 dm y 0,8 dm

\_\_\_\_\_ 6 m    y 8 m      \_\_\_\_\_ 70 dm    y 90 dm

39- Si se quitan 5 m al largo de un rectángulo y se le agregan a su ancho, su área es la misma, pero si se le quitan 2 m al largo y se le agregan 4 m a su ancho, su área aumenta en  $32 \text{ m}^2$ . Calcula las dimensiones del rectángulo y seleccione la respuesta correcta.

\_\_\_ Largo 150 cm y ancho 100 cm.    \_\_\_ Largo 15 m    y ancho 10 m

\_\_\_ Largo 10 m    y ancho 15 m      \_\_\_ Largo 1,5 m    y ancho 1,0 m

40- Se conoce que el área de un trapecio isósceles es  $133,0 \text{ cm}^2$ , las bases miden 2,7 dm y 1,7 dm. Calcula el perímetro del trapecio y selecciona la respuesta correcta.

\_\_\_ 597,0 cm    \_\_\_ 597 mm    \_\_\_ 597,0 cm<sup>2</sup>    \_\_\_ 595 dm.

41-Traza dos segmentos que estén en la razón.

- b)  $\frac{3}{5}$                       b) 0,4                      c) 3,5

42-Se quiere determinar la longitud de un cable que debe sujetar un poste y fijarse en el suelo a una distancia determinada de este.

- a) ¿Qué instrumento de medición utilizarías?  
b) Mide y calcula.

43-Mide el radio de las ruedas de tu bicicleta. ¿Qué distancia recorre la bicicleta al dar sus ruedas 1000 vueltas?

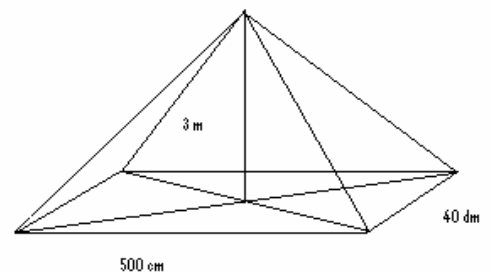
- a) Si tú haces el recorrido en bicicleta de la ciudad de Dajla hasta Auserd .¿Cuántas vueltas darán las ruedas?

44-Estima las dimensiones que puede tener el tanque de agua de tu escuela y calcula la cantidad de litros de agua que puede almacenar. Comprueba el resultado obtenido con los reales.

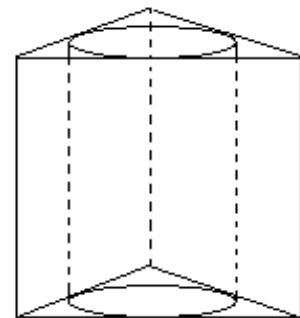
45- Se quieren pintar las paredes laterales de tu aula y se quiere conocer la cantidad de pintura que se necesita.

- a) Estima cuántos metros cuadrados de superficie se tiene.  
b) ¿Cuántos litros de pintura harán falta?

46- Se quiere construir un obelisco macizo que tiene forma de pirámide recta de base rectangular y se quiere conocer la cantidad de m<sup>3</sup> de material que se necesita para su construcción..

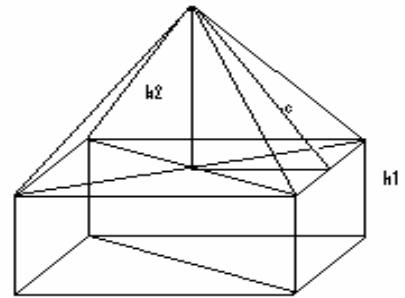


47- Una pieza metálica cuya forma es un prisma recto de base triangular se rebaja en un torno hasta obtener un cilindro como se muestra en la figura. Calcula el volumen de la pieza cilíndrica si las bases del prisma son triángulos equiláteros cuyos lados miden 2,0 dm de longitud, la altura es de 60 cm y las bases del cilindro están inscritas en las bases del prisma.



48- En la figura aparece representado un prisma recto de base cuadrada de lado  $a$ , y una pirámide recta cuya base coincide con una de las bases de la pirámide. Si se sabe que.

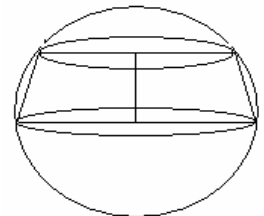
- El  $A_L$  del prisma es de  $28,8 \text{ cm}^2$
- La longitud de la altura del prisma es  $h_1=0,4 \text{ dm}$
- La longitud de la altura de cada cara de la pirámide es  $c=2,6 \text{ cm}$
- La amplitud del ángulo formado por la altura  $c$  y su proyección sobre la base de la pirámide es  $\alpha=69,8^\circ$



- Calcula el volumen de la pirámide.
- ¿En qué proporción deberán estar  $h_1$  y  $h_2$  (altura de la pirámide) para que

$$\frac{V_{piramide}}{V_{prisma}} = \frac{2}{3} ?$$

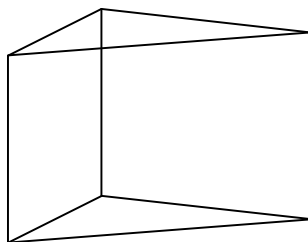
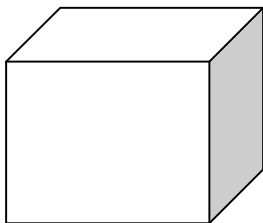
49- En el interior de una esfera de radio  $R=1,6 \text{ cm}$  está situado un cono truncado, resultado de haber realizado un corte trasversal paralelo a su base de radio precisamente  $R$ , mientras que el radio de la circunferencia resultante del corte es  $r=9,2 \text{ mm}$ . La distancia que separa a esta de la base del cono es  $h_1=0,6 \text{ cm}$ .



- Halla la altura del cono original.
- Calcula el volumen del cono truncado.

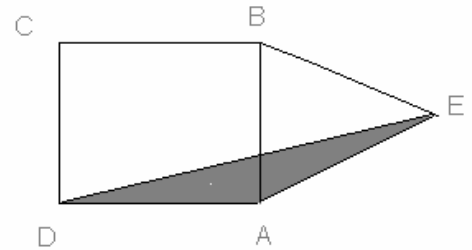
50- Dadas las siguientes prismas rectos, estima la longitud de sus lados y calcula el volumen de cada uno de ellos.

- Utiliza el cartabón y efectúa las mediciones. Comprueba los resultados.



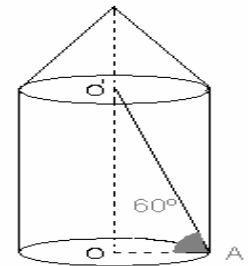
51- Sobre el lado el lado AB del cuadrado ABCD se ha construido el triángulo equilátero ABE y se ha trazado el segmento DE.

- Estima la longitud del lado del cuadrado y calcula el área del triángulo DAE.
- Utiliza un instrumento de medición para conocer la longitud del lado del cuadrado, calcula el área del triángulo DAE y comprueba los resultados. ¿A qué conclusión puedes llegar?



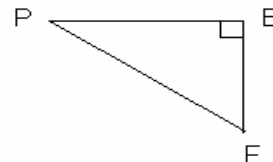
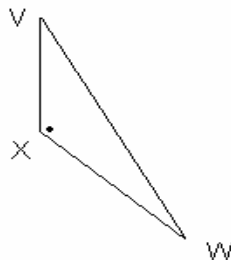
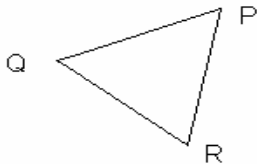
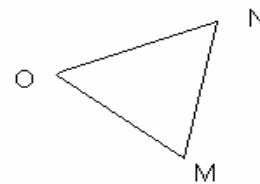
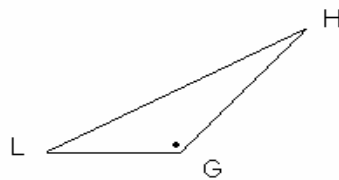
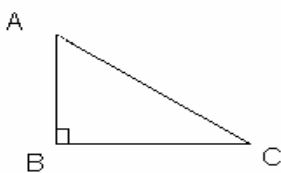
52- Calcula el volumen del cuerpo representado en la figura si se sabe que  $\alpha=60^\circ$ .

- Utiliza la regla o cartabón para medir los datos que faltan.

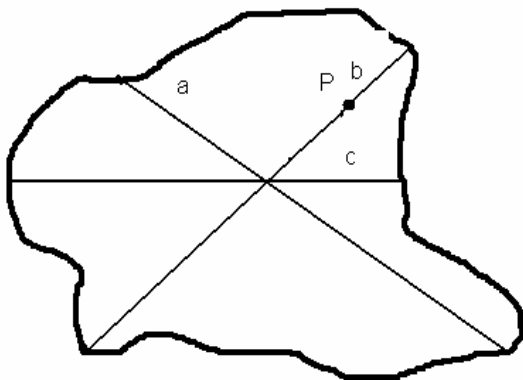
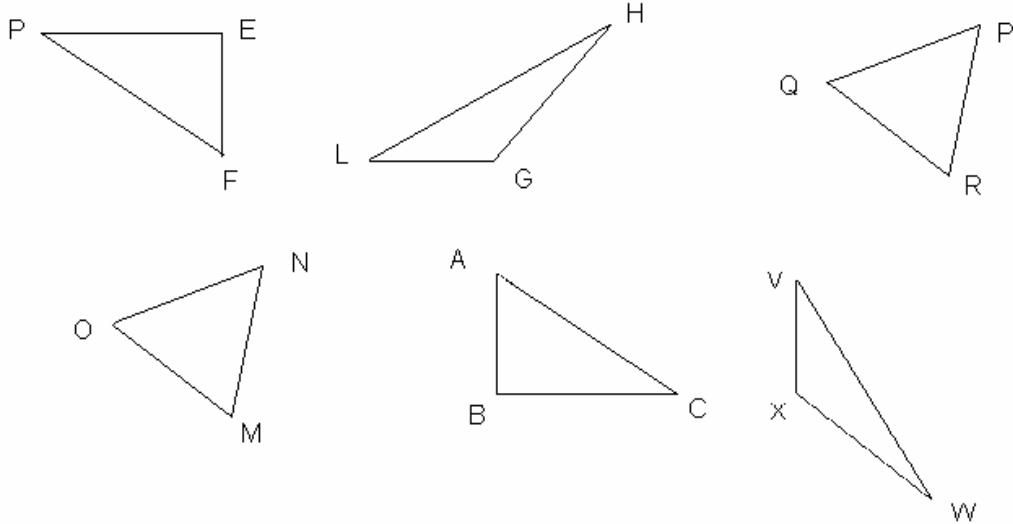


53- En la figura se han marcado los ángulos iguales:

- Mide la longitud de los lados de cada triángulo que aparece en la figura.
- Nombra los pares de triángulos iguales según el teorema l.a.l.
- Nombra los lados y ángulos homólogos de cada uno de los pares de triángulos.



54- De los triángulos que aparecen en la figura estimar la longitud de sus lados. ¿Cuáles según su criterio podrían ser iguales?. Compruébalos

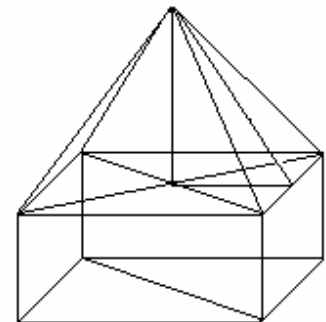


55 - La figura ilustra la sección de un mapa en la que se representa tres carreteras rectas que se intersecan.

- Determina dos puntos sobre la carretera que estén a la misma distancia que el punto P respecto a la carretera c.
- Calcula el área y perímetro del triángulo formado por el punto P y los otros dos puntos determinados.

56- El cuerpo que aparece representado en la figura está formada por un cubo de 6,0 m de lado y una pirámide recta superpuesta, donde sus bases coinciden, la altura total del cuerpo es de 0,8 dam de ella Calcula:

- ¿Cuántos metros cuadrados de tela se necesita para su construcción?
- El volumen del cuerpo. Seleccione la respuesta correcta.  
 -----24 m    -----0,2 dam    -----2,4 dam





## **2.4- Análisis de los resultados obtenidos en la fase del post-test.**

Para comprobar la efectividad de la propuesta de ejercicios se analizó el comportamiento de la variable dependiente en la etapa final de la investigación, tomando como punto de partida los resultados del pre-test, que fueron expuestos en el epígrafe 2.1.

Como instrumentos aplicados durante el post-test se encuentran la guía de observación en clases (anexo 2), además de una prueba pedagógica de salida (anexo 8).

A la muestra se le aplicó la prueba pedagógica de salida y la observación en clases con el objetivo de comprobar el estado final que presentan en el desarrollo de habilidades en trabajo con las magnitudes, después de introducir la variable independiente. La escala de valoración que se tuvo en cuenta para medir estos instrumentos aparece en los anexos 5 y 6.

Juicios de valor sobre el nivel de desarrollo alcanzado por los alumnos después de la implementación de la propuesta de ejercicios.

En la observación en clases y la aplicación de la prueba pedagógica se obtuvieron los siguientes resultados:

Dimensión cognitiva-procedimental: D1

Indicador 1: Interpretación del texto del ejercicio.

En la evaluación de este indicador veinte alumnos, que representan el 76,9 % analizan correctamente la situación del enunciado y poseen los conocimientos previos; cuatro analizan correctamente la situación del enunciado pero no poseen los conocimientos previos, para un 15,4 % y dos que representan el 7,7 %, no analizan correctamente la situación del enunciado ni poseen los conocimientos previos. Esto implica que el 61,5 % de los alumnos pasaron a la categoría B, el 15,4 % a la R, mientras que el 7,7 % se mantiene en la M.

Indicador 2: Estimar y medir cantidades de magnitud.

En este indicador dieciocho alumnos que representan el 69,2 % muestra precisión en la medición y estimación de cantidades de magnitud; 6 muestran algunas imprecisiones al medir y estimar cantidades de magnitud, para el 23,1 %, y dos no muestran habilidades al medir y estimar cantidades de magnitud, para un 7,7 %.. Esto implica que el 53,8 %

de los alumnos pasaron a la categoría B, el 23,1 % a la R, mientras que el 7,7 % se mantiene en la M.

Indicador 3: Convertir cantidades de magnitud.

En lo referido a este indicador diecinueve alumnos, precisan en qué unidad está dado el dato y en cuál debe darse, determinan el número que expresa la relación entre las unidades y calculan correctamente, para el 73,1 %; cuatro precisan en qué unidad está dado el dato y en cuál debe darse, pero presentan imprecisiones al determinar el número que expresa la relación entre las unidades y al calcular, para el 15,4 % y tres alumnos, que representan el 11,5 %, no precisan en qué unidad está dado el dato y en cuál debe darse, no determinan el número que expresa la relación entre las unidades y calculan incorrectamente. . Esto implica que el 57,7 % de los alumnos pasaron a la categoría B, el 15,4 % a la R, mientras que el 11,5 % se mantiene en la M.

Indicador 4: Analizar los resultados.

Al valorar este indicador se comprobó que veinte alumnos, que representan el 76,9 %, hacen una visión retrospectiva del proceso y analizan si la respuesta es razonable o absurda; cuatro hacen una visión retrospectiva del proceso pero no analizan si la respuesta es razonable o absurda, para el 15,4 %, y dos no hacen una visión retrospectiva del proceso ni analizan si la respuesta es razonable o absurda, para el 7,7 %.. Esto implica que el 61,5 % de los alumnos pasaron a la categoría B, el 15,4% a la R, mientras que el 7,7% se mantiene en la M.

Dimensión motivacional: D2.

Indicador 1: Motivación para realizar el ejercicio.

Referido a la motivación veintiún alumnos, que representan el 80,8 %, manifiestan estar siempre estimulados para realizar el ejercicio; tres ocasionalmente manifiestan motivación por realizar el ejercicio, para un 11,5 %, y dos no manifiestan estar estimulado para realizar el ejercicio, que representan el 7,7 %.. Esto implica que el 34,6 % de los alumnos pasaron a la categoría B, el 11,5 % a la R, mientras que el 7,7 % se mantiene en la M.

Indicador 2: Esfuerzo por realizar el ejercicio.

Al valorar este indicador, veinte alumnos, que representan el 76,9 %, siempre se esfuerzan por realizar el ejercicio; tres en ocasiones se esfuerzan por realizar el ejercicio, para el 11,5 %, y los tres alumnos restantes no se esfuerzan por realizar el ejercicio, para el 11,5 %. Esto implica que el 38,5 % de los alumnos pasaron a la categoría B, el 11,5 % a la R, mientras que el 11,5 % se mantiene en la M.

Indicador 3: Interés por obtener un resultado.

En los resultados de la evaluación de este indicador, dieciocho alumnos siempre muestran interés por alcanzar la respuesta correcta, para el 69,2 %; cuatro, que representan el 15,4 %, en ocasiones muestran interés por alcanzar la respuesta correcta, y solo cuatro no muestran interés por alcanzar la respuesta correcta, para el 15,4 %.. Esto implica que el 30,8 % de los alumnos pasaron a la categoría B, el 15,4 % a la R, mientras que el 15,4 % se mantiene en la M.

Un análisis cualitativo de los datos obtenidos en la observación y la prueba pedagógica, permiten aseverar que el mayor por ciento de los integrantes de la muestra se encuentran ubicados en la categoría B, por lo que se infiere que han llegado a:

- Analizar correctamente el texto del ejercicio.
- Estimar y medir correctamente cantidades de magnitud, determinando la extensión de lo que quiere estimarse y decidiendo la unidad más conveniente a utilizar.
- Convertir cantidades de magnitud, determinando el número que expresa la relación entre las unidades.
- Calcular aplicando el significado de las operaciones aritméticas.
- Analizan si la respuesta es razonable o absurda.

En la dimensión motivacional:

- Se sienten suficientemente motivados por la realización de los ejercicios.
- Muestran el interés necesario por obtener un resultado correcto

Juicios de valor sobre la comparación entre los resultados del pre test y post test.

Para realizar el análisis comparativo de los resultados en la evaluación de los indicadores, antes y después de aplicada la propuesta de ejercicios dirigida a elevar el nivel de desarrollo de habilidades en el trabajo con magnitudes en los alumnos de 12. 4

del IPVCP. Beremundo Paz Sánchez se elaboraron tablas y gráficos (anexos 9 y 10) que permitieron arribar a las siguientes conclusiones parciales:

En la dimensión cognitivo-procedimental donde se midieron como indicadores Interpretar el texto del ejercicio, estimar y medir cantidades de magnitud, convertir cantidades de magnitud y analizar los resultados, solo cuatro alumnos quedaron evaluados en la categoría B inicialmente y dieciséis en la categoría M en al menos dos indicadores. Posterior a la introducción de la variable independiente, solo tres alumnos están evaluados de M en algún indicador y dieciocho están en la categoría B en todos los indicadores.

En la dimensión motivacional donde se midieron como indicadores la motivación para realizar el ejercicio, el esfuerzo por realizarlo y el interés por obtener un resultado, inicialmente estaban afectados dieciséis alumnos y después de aplicada la propuesta solo cuatro alumnos se encuentran en la categoría M en los indicadores evaluados.

Se aprecian avances en todas las dimensiones e indicadores, lo cual corrobora la validez de la propuesta de ejercicios aplicada a los estudiantes del 12. 4 del IPVCP. Beremundo Paz Sánchez.

Los alumnos que no lograron alcanzar los niveles deseados en el desarrollo de habilidades en el trabajo con magnitudes, han llegado a reconocer sus errores para resolver este tipo de ejercicio, además de encontrarse con espacios para la reflexión y el debate acerca de cómo proceder para solucionar estas insuficiencias.

## **CONCLUSIONES**

La valoración de los fundamentos teórico-metodológicos referentes al problema objeto de estudio, permite reconocer que la conversión de unidades de magnitud como habilidad matemática, no puede convertirse en la realización de ejercicios rutinarios, sino en un proceso en que el estudiante haga suyo los modos de acción y se inicie en la sistematización continua de conocimientos y habilidades, incluyendo dentro de estas últimas los procedimientos que faciliten la búsqueda de vías de solución a ejercicios de estimación, medición, conversión y cálculo con magnitudes.

A partir de la combinación de los instrumentos aplicados, se constató que los estudiantes que conforman la muestra, han acumulado una experiencia cognitivo-afectiva que constituye una potencialidad que el profesor debe tener presente, sin embargo los conocimientos precedentes que garantizan las condiciones previas para la conversión de unidades de magnitud son insuficientes para el desarrollo de esta habilidad.

La propuesta se caracteriza por el empleo de ejercicios que constituyen un reflejo de las relaciones entre objetos, procesos y fenómenos, los que permiten motivar a los estudiantes al situarlos en contacto con situaciones que reflejan la realidad objetiva y la relación con otras ciencias. Además permite la asimilación consciente de la secuencia de acciones dirigidas a resolver ejercicios, mediante la elevación gradual del nivel de dificultad.

La validación del sistema de ejercicios, en la práctica pedagógica, mostró el paso de los estudiantes del 12.4 del IPVCP. Beremundo Paz Sánchez, hacia niveles superiores en el desarrollo de habilidades en la conversión de magnitudes, permitiendo una transformación del problema que se evidenció en que el mayor por ciento de los integrantes de la muestra se encuentran en la categoría B o R, en los indicadores evaluados. La validación reflejó un cambio cualitativo y cuantitativo positivo al comparar el estado inicial y final de la variable dependiente.

## **RECOMENDACIONES**

Proponer al subdirector de la Educación Media Superior que, a partir de las adecuaciones pertinentes en los diferentes contextos de actuación, se implementen los ejercicios de la propuesta para contribuir al desarrollo de habilidades en el trabajo con magnitudes en otros centros del territorio, tanto en preuniversitario, como en la Educación Técnica Profesional, teniendo en cuenta las características psicopedagógicas de los estudiantes con que se trabaja.

## BIBLIOGRAFÍA

- Albarrán Pedroso, J. y Suárez, C. (2007). "Desarrollo de capacidades matemáticas en la escuela primaria". En *Maestría en Ciencias de la Educación. Mención Educación Primaria. Modulo III. Primera parte (pp. 39 - 64)*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Álvarez de Zayas, C. et al. (1995). *Metodología de la investigación científica*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- \_\_\_\_\_ (1996). *Hacia una escuela de excelencia*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Ballester, Sergio. y otros; 2000. *Metodología de la Enseñanza de la Matemática*. Tomo I. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Ballester Pedroso, S. (2007). "Didáctica de la Matemática en la Secundaria Básica". En *Maestría en Ciencias de la Educación. Módulo III. Segunda parte. Mención Secundaria Básica*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- \_\_\_\_\_ S. et al. (1992). *Metodología de la Enseñanza de la Matemática*. Tomo I. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- \_\_\_\_\_ (2000). *Metodología de la Enseñanza de la Matemática*. Tomo II. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Bermúdez Morris, R. Pérez Martín, L. M. (2004). *Aprendizaje formativo y crecimiento personal*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Brigitte, F. et al. (1979). *Orientaciones metodológicas Matemática 12 mo grado*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Buenacilla Recio, R. (2006). "Pensamiento filosófico y educativo, latinoamericano, caribeño y cubano". En IPLAC. *Maestría En Ciencias de la Educación. Fundamentos de las Ciencias en la Educación*. Módulo II. Primera parte. (pp.7-13). La Habana.
- Campistrous Pérez, L. et al. (1989). *Orientaciones metodológicas Matemática décimo grado*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- \_\_\_\_\_ (1989). *Orientaciones metodológicas Matemática onceno grado*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- \_\_\_\_\_ (1989). *Orientaciones metodológica Matemática duodécimo grado*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- \_\_\_\_\_ (1990). *Matemática 11no grado*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- \_\_\_\_\_ (2000). *Matemática 10mo grado*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- \_\_\_\_\_ (2002). *Matemática 12mo grado*. Primera parte. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

- Castellanos Simóns, D. (1982). "Principios del trabajo independiente" En *Seminario Nacional a Dirigentes, metodólogos e inspectores de las direcciones provinciales y municipales de educación*. (pp 637). La Habana.
- \_\_\_\_\_ et al, (2002). *Aprender y enseñar en la escuela*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación,
- \_\_\_\_\_ (2006). "Herramientas Psicopedagógicas para la dirección del aprendizaje escolar". En IPLAC. Maestría en Ciencias de la Educación. *Fundamentos de las Ciencias de la Educación*. Módulo II. Segunda Parte. (pp. 12-19). La Habana.
- Castro Ruz, F. (1981). *Discurso en la graduación del Destacamento Pedagógico Manuel Ascunce Domenech*. La Habana: MINED.
- \_\_\_\_\_ (2001). *Discurso pronunciado en el Acto de Graduación del Primer Curso Emergente de Formación de Maestros Primarios, efectuado en el Teatro Carlos Marx, el 15 de marzo del 2001*. Disponible en <http://www.cuba.cu/gobierno/discursos/>
- \_\_\_\_\_ (2002). *Discurso en el acto central por la inauguración del curso escolar 2002-2003/septiembre*. Disponible en <http://www.cuba.cu/gobierno/discursos/>
- \_\_\_\_\_ (2003). *Discurso en el acto de inauguración del curso escolar 2003-2004/septiembre*. Disponible en <http://www.cuba.cu/gobierno/discursos/>
- \_\_\_\_\_ (2003). *Discurso pronunciado en la clausura del Congreso Pedagogía 2003, en el Teatro Carlos Marx*. Disponible en <http://www.cuba.cu/gobierno/discursos/>
- Cubela González, J. M. y Mariño Castellano, J. T. (2006). "Caracterización general del estudiante de preuniversitario". En IPLAC. Maestría En Ciencias de la Educación. *Mención en Educación Preuniversitaria*. Módulo III. Primera parte. (pp.37-42). La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- \_\_\_\_\_ (2006). "Vías para elevar la efectividad del proceso educativo en el preuniversitario". En IPLAC. Maestría En Ciencias de la Educación. *Mención en Educación Preuniversitaria*. Módulo III. Primera parte. (pp.44-54). La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Enciclopedia Microsoft Encarta; 2005. Microsoft Corporation.
- Fonseca González, A. L. (2005). "El programa director de matemática a través del trabajo metodológico del departamento .<http://www.magon.cu/publica/pysociedad/fonseca.html>.
- Gallardo, J. (2002). "Los objetivos en función de las habilidades informáticas manipulables". En *Colección Futuro* (Software).
- Galperin, P. Y. (1986). "Sobre el método de formación por etapas de las acciones intelectuales". En *Antología de la Psicología Pedagógica y de las Edades* (pp. 114 -118). La Habana: Editorial Pueblo y Educación.



- González Maura, V. et al. (2001). *Psicología para educadores*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Hosfman, J. (1968). *Historia de la Matemática*. La Habana: Edición Revolucionaria.
- Instituto Pedagógico Iberoamericano y Caribeño. (2005). *Maestría en Ciencias de la Educación. Fundamentos de la Investigación Educativa .Módulo I*. (CD). La Habana: EMPROMAVE.
- \_\_\_\_\_ (2006). *Maestría en Ciencias de la Educación. Fundamentos de las Ciencias de la Educación, Módulo II*. (CD). La Habana: EMPROMAVE.
- \_\_\_\_\_ (2006). *Maestría en Ciencias de la Educación. Mención en Educación Preuniversitaria. Módulo III. Primera, Segunda y Tercera parte*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Kina, D. et al. (1977). *Orientaciones metodológicas Matemática 10mo grado*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Kolmogórov, A. N. (1977). "Magnitud". En *Enciclopedia Matemática* T.I. (pp. 651-653). Editorial Enciclopedia Soviética. URSS.
- La O Moreno, W. 2005. *Diseño de una estrategia didáctica para la elaboración del concepto de magnitud en el curriculum de la carrera de profesores integrales de Secundaria Básica en Güira de Melena*. Tesis en opción al grado académico de Master en Educación. Instituto Pedagógico Latinoamericano y Caribeño. Ciudad de La Habana.
- Leontiev, A. N. y Rubestein, S. L. (1961). *Psicología*. La Habana: Imprenta Nacional de Cuba.
- López, M. (1990). *¿Sabes enseñar a describir, definir y argumentar?* La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Martí Pérez, J. (1976). *Escritos sobre Educación*. La Habana: Editorial Ciencias Sociales.
- Martínez LLantada, M. y Bernaza Rodríguez, G. (2005). *Metodología de la Investigación educativa. Desafíos y polémicas actuales*. La Habana: Editorial Ciencias Sociales.
- Martínez Sotelo, Y. (2000). *El aprendizaje de las magnitudes*. Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona. Ciudad de la Habana: Material mimeografiado.
- Mazola Collazo, N. (1991). *Manual del Sistema Internacional de Unidades*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Ministerio de Educación. Cuba. (1998). Programa director de la Matemática.
- \_\_\_\_\_ (2005). *Programas séptimo grado*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- \_\_\_\_\_ (2005). *Programas octavo grado*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- \_\_\_\_\_ (2005). *Programas noveno grado*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

- \_\_\_\_\_ (2005) *VI Seminario Nacional para Educadores*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- \_\_\_\_\_ (2006). *Programas décimo grado*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- \_\_\_\_\_ (2006) *Programas oncenno grado*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- \_\_\_\_\_ (2006). *Programas duodécimo grado*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- \_\_\_\_\_ (2006) *VII Seminario Nacional para Educadores*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- \_\_\_\_\_ (2007) *VIII Seminario Nacional para Educadores*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Muñoz, F. (1985). "Ejercitación en la enseñanza de la Matemática". En *Revista Educación* XV. Número 84 (pp. 39-49). La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Partido Comunista de Cuba. (1978). "Política educacional". En *Tesis y Resoluciones. Primer congreso del PCC*. La Habana: Editorial de Ciencias Sociales.
- Petrovski, A. V. (1981). *Psicología general*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Reyes Ponce, Isabel, Universidad para todos, Curso de metrología para la vida, 2009. P. 3.
- Rico González, Y (2006): *Las unidades de medidas como elemento fundamental en la enseñanza media superior*. Tesis en opción al título de Máster en Ciencias de la Educación. ISP Pinar del Río.
- Pupo, Rigoberto (1990): "La actividad como categoría Filosófica". La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Rico Montero, P. (2003). *La Zona de Desarrollo Próximo. Procedimientos y Tareas de Aprendizaje*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- \_\_\_\_\_ Silvestre Oramas, M. (1997). *El proceso de enseñanza-aprendizaje*. La Habana: ICCP.
- Rodríguez Guerra, A. (2008). *La preparación de los maestros para la dirección del aprendizaje en el dominio de medición*. Tesis en opción al título de Máster en Ciencias de la Educación. ISP. Sancti Spíritus.
- Sabina, L.V. (1978). *Matemática en conceptos, definiciones y términos*. Primera Parte. (pp. 78-79). Editorial Prosvieschenie. Moscú.
- Silvestre Oramas M. et al. (2001). "Problemas en el aprendizaje de los alumnos y estrategias generales para su atención". En *II Seminario Nacional para educadores*. (pp. 4-12). La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Talízina, N. F. (1988). *Psicología de la Enseñanza*. Moscú: Editorial Progreso.

- Torres, P. (2000). *La Enseñanza de la Matemática en Cuba en los Umbrales del Siglo XXI: Retos y Perspectivas*. Instituto Superior Pedagógico Enrique J. Varona. Ciudad de la Habana.
- Werner, J. (1982). *Conferencias sobre metodología de la enseñanza de la Matemática 1*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Valdés, R. (2002). *Diccionario del pensamiento martiano*. La Habana: Editorial Ciencias Sociales.
- Vigotski, L. S. (1987). "Interacción entre enseñanza y desarrollo". En *Selección de lectura de psicología infantil y del adolescente*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- \_\_\_\_\_ (1998). *Pensamiento y Lenguaje*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

## **ANEXO 1: Guía de entrevista individual a profesores de Matemática.**

**Objetivo:** Recopilar la información que poseen los profesores, acerca de las dificultades que presentan los estudiantes en el desarrollo de habilidades en la conversión de unidades de magnitud.

Estimado profesor: Se está realizando una investigación con el objetivo de elevar el nivel de los estudiantes en el desarrollo de habilidades en la conversión de unidades de magnitud. Su información será de gran utilidad para este trabajo por lo que le agradecemos su colaboración. Muchas gracias.

### **Cuestionario:**

1. ¿Interpretan correctamente, los alumnos, el texto de los ejercicios relacionados con el trabajo con magnitudes?
2. ¿Muestran habilidades al estimar, medir y convertir cantidades de magnitudes?
3. ¿Se muestran motivados por realizar el ejercicio?
4. ¿Demuestran interés por obtener una respuesta adecuada? Argumente.

## ANEXO 2: Guía de Observación.

**Objetivo:** Constatar el estado en que se encuentran los estudiantes en el desarrollo de habilidades en el trabajo con las magnitudes.

Indicadores a evaluar.	CATEGORÍAS		
	B	R	M
<b>Dimensión I: Cognitiva-procedimental.</b>			
Interpreta el texto del ejercicio.			
Estimar y medir cantidades de magnitud.			
Convertir cantidades de magnitud.			
Analiza los resultados			
<b>Dimensión II: Motivacional.</b>			
Motivación para realizar el problema.			
Esfuerzo por realizar el problema.			
Interés por obtener un resultado.			

### ANEXO 3: Prueba pedagógica aplicada a los estudiantes durante el pre-test.

**Objetivo:** Comprobar el estado inicial que presentan los estudiantes en el desarrollo de habilidades en el trabajo con las magnitudes.

#### Questionario:

1. Dadas las siguientes unidades de medidas marque con (L), (A) o (V) las correspondientes a longitud, área o volumen respectivamente.

\_\_ mm      \_\_ m<sup>3</sup>      \_\_ km      \_\_ kg      \_\_ hm  
\_\_ cm<sup>2</sup>      \_\_ dam      \_\_ hm<sup>3</sup>      \_\_ s      \_\_ dm<sup>2</sup>  
\_\_ dm      \_\_ g      \_\_ m<sup>2</sup>      \_\_ dam<sup>3</sup>      \_\_ min

2. Analiza y responde:

a) Para medir la distancia entre dos ciudades utilizarías:

\_\_ mm      \_\_ km      \_\_ dm.

b) La altura del edificio docente de tu escuela es:

\_\_ 300 cm      \_\_ 8 mm      \_\_ 15 m.

c) Determina las dimensiones del piso de tu aula y calcula el área.

3. Expresa en la unidad indicada:

a) 342,4 dm    \_\_ m    b) 0.045 m<sup>2</sup>    \_\_ dam<sup>2</sup>    c) 63,424 mm<sup>3</sup>    \_\_ cm<sup>3</sup>  
d) 346 km<sup>2</sup>    \_\_ dam<sup>2</sup>    e) 382 mm    \_\_ dm    f) 1003 m<sup>3</sup>    \_\_ dm<sup>3</sup>  
g) 0,42 km    \_\_ m    h) 203 hm<sup>3</sup>    \_\_ cm<sup>3</sup>    i) 86678 mm<sup>2</sup>    \_\_ km<sup>2</sup>

#### ANEXO 4: Modelación estadística de los indicadores.

##### Dimensión (D1): Cognitiva-procedimental.

Indicador	Variable estadística	Escala
Interpreta el texto del ejercicio.	$V_{11}$	B, R, M
Estimar y medir cantidades de magnitud.	$V_{12}$	
Convertir cantidades de magnitud.	$V_{13}$	
Analizar los resultados	$V_{14}$	

##### Dimensión (D2): Motivacional.

Indicador	Variable estadística	Escala
Motivación para realizar el ejercicio.	$V_{21}$	B, R, M
Esfuerzo por realizar el ejercicio.	$V_{22}$	
Interés por obtener un resultado.	$V_{23}$	

**ANEXO 5: Escala de medición de cada indicador.**

**Criterios de medición de cada indicador según categorías.**

<b>Matriz de valoración de los indicadores de la dimensión cognitiva-procedimental.</b>			
<b>Indicador</b>	<b>B</b>	<b>R</b>	<b>M</b>
V <sub>11</sub>	Analiza correctamente la situación del enunciado y posee los conocimientos previos.	Analiza la situación del enunciado pero no posee los conocimientos previos o viceversa.	No analiza correctamente la situación del enunciado ni posee los conocimientos previos.
V <sub>12</sub>	Muestra precisión en la medición y estimación de cantidades de magnitud.	Muestra algunas imprecisiones al medir y estimar cantidades de magnitud.	No muestra habilidades al medir y estimar cantidades de magnitud.
V <sub>13</sub>	Precisa en qué unidad está dado el dato y en cuál debe darse, determina el número que expresa la relación entre las unidades y calcula correctamente.	Precisa en qué unidad está dado el dato y en cuál debe darse, presenta imprecisiones al determinar el número que expresa la relación entre las unidades y al calcular.	No precisa en qué unidad está dado el dato y en cuál debe darse, no determina el número que expresa la relación entre las unidades y calcula incorrectamente.
V <sub>14</sub>	Hace una visión retrospectiva del proceso y analiza si la respuesta es razonable o absurda.	Hace una visión retrospectiva del proceso pero no analiza si la respuesta es razonable o absurda.	No hace una visión retrospectiva del proceso y no analiza si la respuesta es razonable o absurda.



## ANEXO 6: Escala de medición de cada indicador.

### Criterios de medición de cada indicador según categorías.

Matriz de valoración de los indicadores de la dimensión motivacional.			
Indicador	B	R	M
V <sub>21</sub>	Manifiesta estar siempre estimulado para realizar el ejercicio	Ocasionalmente manifiesta motivación por realizar el ejercicio	No manifiesta estar estimulado para realizar el ejercicio.
V <sub>22</sub>	Siempre se esfuerza por realizar el ejercicio.	En ocasiones se esfuerza por realizar el ejercicio.	No se esfuerza por realizar el ejercicio.
V <sub>23</sub>	Siempre muestra interés por alcanzar la respuesta correcta.	En ocasiones muestra interés por alcanzar la respuesta correcta.	No muestra interés por alcanzar la respuesta correcta.

**ANEXO 7: Instrumentos aplicados para la medición de los indicadores.**

<b>DIMENSIÓN</b>	<b>INDICADOR</b>	<b>INSTRUMENTOS</b>
D1	V <sub>11</sub>	Guía de entrevista a profesores (Anexo 1)
	V <sub>12</sub>	Guía de observación (Anexo 2)
	V <sub>13</sub>	Prueba pedagógica de entrada (Anexo 3).
	V <sub>14</sub>	Prueba pedagógica de salida (Anexo 10).
D2	V <sub>21</sub>	Guía de observación (Anexo 2)
	V <sub>22</sub>	
	V <sub>23</sub>	

**ANEXO 8: Prueba pedagógica aplicada a los estudiantes durante el post-test.**

**Objetivo:** Comprobar el estado final que presentan los estudiantes en el desarrollo de habilidades en el trabajo con las magnitudes.

**Cuestionario:**

1- Estima:

- a) El largo de tu libro de Matemática.
- b) El ancho de tu libro de Historia.
- c) El largo del pasillo de tu dormitorio.
- d) El área del piso de tu aula.
- e) El área de la pizarra.
- f) La capacidad del tanque de agua de tu escuela.

2. Mide:

a)  $\overline{AB} = \text{----- mm}$

b)  $\overline{AC} = \text{----- cm}$

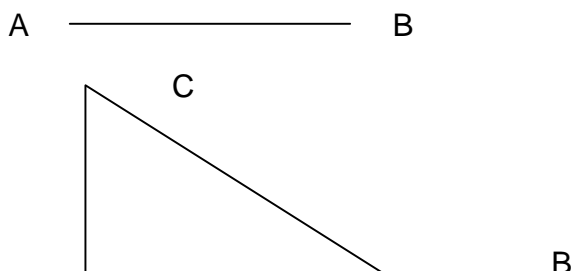
$\overline{BC} = \text{----- dm}$

$\overline{AB} = \text{----- mm}$

c) El largo de tu mesa.

d) El ancho de tu mesa

e) La estatura de tu compañero.



3. En la siguiente figura formada por un cubo y una pirámide recta superpuesta, se tiene que la longitud de la arista de la base es de 6,0 m y la altura total del cuerpo es de 1,2 dam. Calcula:

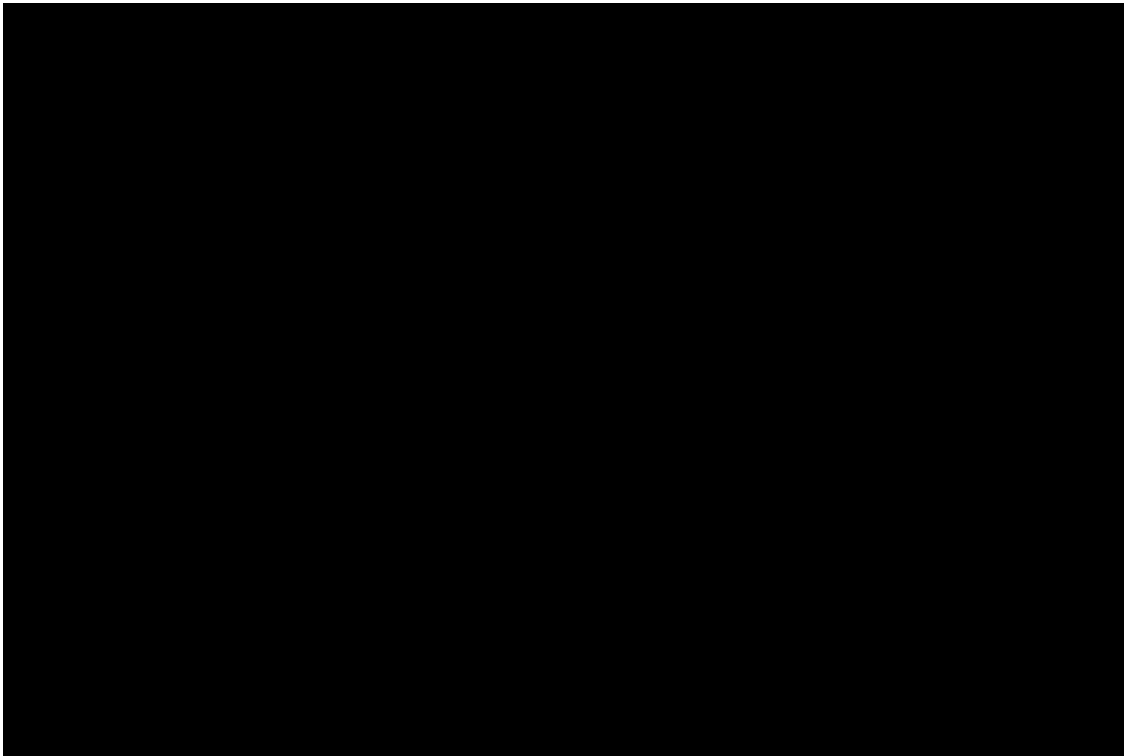
- a) El perímetro de la base. Exprese el resultado en cm.
- b) El área lateral del cubo. Exprese el resultado en  $\text{km}^2$ .
- c) El volumen del cuerpo. Exprese el resultado en  $\text{hm}^3$ .

**ANEXO 9**

**Tabla 13.** Resultados comparativos de la observación y la prueba pedagógica (antes y después de introducir la variable independiente).

Comportamiento de los indicadores de la dimensión cognitiva-procedimental.																						
V C	ANTES								DESPUÉS													
	V <sub>11</sub>		V <sub>12</sub>		V <sub>13</sub>		V <sub>14</sub>		V <sub>11</sub>		V <sub>12</sub>		V <sub>13</sub>		V <sub>14</sub>							
	F	FP	F	FP	F	FP	F	FP	F	FP	F	FP	F	FP	F	FP						
A									A		A		A		A		A		A		A	
B	4	15,4	4	15,4	4	15,4	4	15,4	2	76,0	1	69,8	1	73,9	2	76,0						
R	10	38,5	6	23,1	3	11,5	1	50,3	4	15,4	6	23,1	4	15,4	4	15,4						
M	12	46,1	16	61,5	19	73,1	9	34,6	2	7,7	2	7,7	3	11,5	2	7,7						

**Gráfico 13:** Distribución del porcentaje por categorías de la escala.



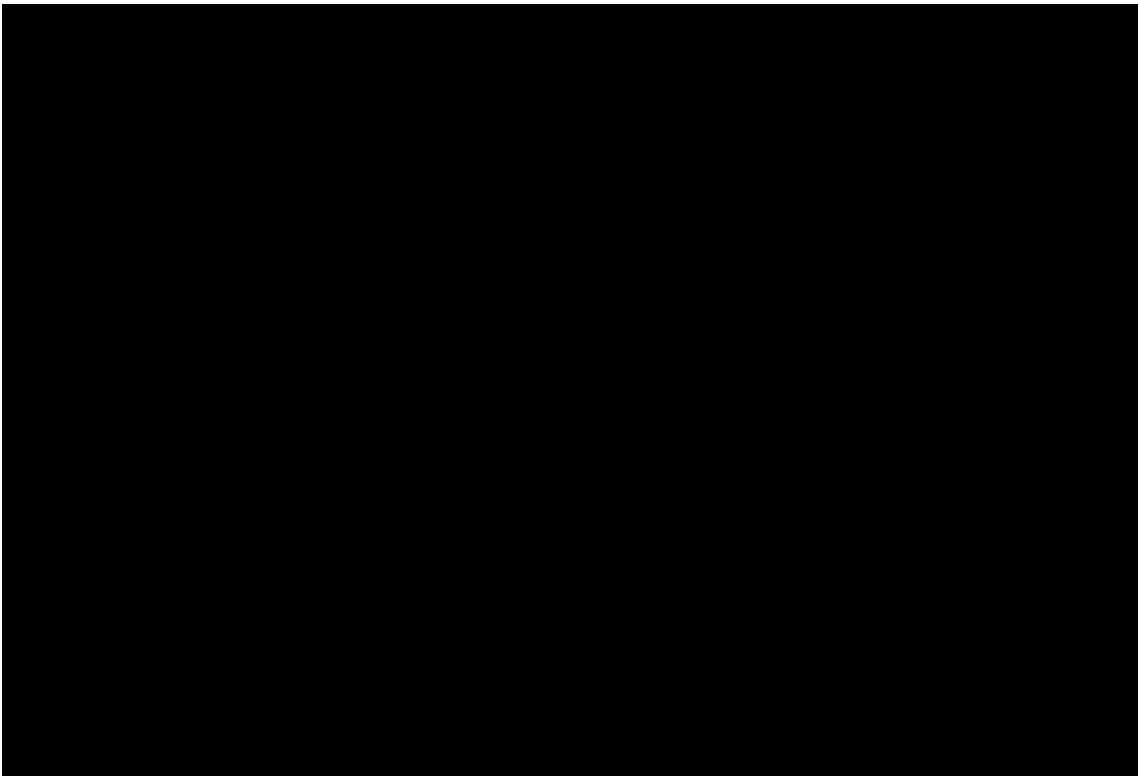
**ANEXO 10:**

**Tabla 14.** Resultados comparativos de la observación

(antes y después de introducir la variable independiente).

Comportamiento de los indicadores de la dimensión motivacional.												
V C	ANTES						DESPUÉS					
	V <sub>21</sub>		V <sub>22</sub>		V <sub>23</sub>		V <sub>21</sub>		V <sub>22</sub>		V <sub>23</sub>	
	FA	FP	FA	FP	FA	FP	FA	FP	FA	FP	FA	FP
B	12	46,2	10	38,5	10	38,5	21	80,8	20	76,9	18	69,2
R	6	23,1	7	26,9	7	26,9	3	11,5	3	11,5	4	15,4
M	8	30,7	9	34,6	9	34,6	2	7,7	3	11,5	4	15,4

**Gráfico 14:** Distribución del porcentaje por categorías de la escala.



**Anexo11 Prueba diagnóstica realizada al total de la matrícula del centro.**

Matrícula		Identificar las unidades		Medir		Estimar		Conversión de unidades de M	
Gra	Mat	Dificul	%	Dificul	%	Dificul	%	Dificul	%
12o	92	48	52,2	42	45,7	74	80,4	76	82,6
11o	29	17	58,6	14	48,3	23	79,3	23	79,3
10o	34	24	70,6	19	55,9	29	85,3	29	85,3
9o	14	12	85,7	8	57,1	12	85,7	14	100
T	169	101	59,7	83	49,1	138	81,7	142	84

**ANEXO 12: Operacionalización de la variable dependiente.**

<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>
Cognitivo-procedimental	<ul style="list-style-type: none"><li>- Interpretación del texto del ejercicio.</li><li>- Estimar y medir cantidades de magnitud.</li><li>- Convertir cantidades de magnitud.</li><li>- Análisis de los resultados.</li></ul>
Motivacional.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Motivación para realizar el ejercicio.</li><li>- Esfuerzo por realizar el ejercicio.</li><li>- Interés por obtener un resultado.</li></ul>