

MINISTERIO DE EDUCACIÓN
PLAN EMERGENTE PARA LA FORMACIÓN
DE PROFESORES DE SECUNDARIA BÁSICA

El transcurso de las Líneas Directrices en los Programas de Matemática y la Planificación de la enseñanza

Dr. Sergio Ballester Pedroso
Lic. Aurelio Quintana Valdés
M. Sc. Judith Fernández Ávila
M. Sc. Lourdes Báez Arbesú
M Sc. Hilario Santana de Armas
M. Sc. Mayra Rodríguez Aruca
M. Sc. Martín Jon Peña
Dr. Paúl Torres Fernández
M. Sc. Ana Gloria López Fernández
M. Sc. Margarita Gort Sánchez
Dr. Alexis Carrasco Trujillo

Material Docente


Editorial
Pueblo y Educación

MINISTERIO DE EDUCACIÓN

PLAN EMERGENTE PARA LA FORMACIÓN DE

PROFESORES DE SECUDARIA BÁSICA

El transcurso de las Líneas Directrices
en los Programas de Matemática

y

la Planificación de la enseñanza.

Dr. Sergio Ballester Pedroso
Lic. Aurelio Quintana Valdés
MSc Judith Fernández Avila
MSc Lourdes Báez Arbesú
MSc Hilario Santana de Armas
MSc Mayra Rodríguez Aruca
MSc Martín Jon Peña
Dr. Paúl Torres Fernández
MSc Ana Gloria López Fernández
MSc Margarita Gort Sánchez
Dr. Alexis Carrasco Trujillo

Material Docente

Instituto Superior Pedagógico “Enrique José Varona”
La Habana, 2002.

Prefacio:

En la disciplina Metodología de la Enseñanza de la Matemática (*MEM*) se ha trabajado tradicionalmente la concreción del trabajo con las categorías didácticas fundamentales: objetivo, contenido y método.

Al abordarse el estudio del contenido matemático escolar ha sido distintivo de la *MEM* la identificación de diferentes *Líneas Directrices*, delimitadas por aquellos lineamientos que penetran el curso escolar de Matemática con respecto a los objetivos a lograr, los contenidos a adquirir y los métodos a elegir para la dirección del proceso de enseñanza aprendizaje.

El estudio de las Líneas Directrices ayuda considerablemente a los docentes de la asignatura a ubicarse en la estructura del curso de Matemática escolar, a reconocer los contenidos que han antecedido a la materia que pretenden desarrollar de inmediato, y a tomar conciencia de la contribución que habrán de hacer con su tratamiento efectivo a contenidos ubicados en el Programa Escolar más adelante, y que están estrechamente relacionados con el actual.

Sin embargo, con la introducción de las *Modificaciones a los Programas de Matemática para la Secundaria Básica*, conocidas como *Transformaciones*, ha predominado la estructuración del contenido a partir de un ordenamiento lineal, obviándose la declaración explícita de las Líneas Directrices correspondientes. Esta situación se manifiesta también en las *Precisiones para el desarrollo del Programa de Matemática en las Secundarias Básicas seleccionadas del curso escolar 1999-2000*, que complementa las indicaciones metodológicas necesarias para el desarrollo del programa modificado.

Conscientes de la significación teórica y práctica del tema, y de las ventajas del estudio de las Líneas Directrices, los profesores de Metodología de la Enseñanza de la Matemática del Departamento de Matemática-Computación del ISPEJV se han dado a la tarea de identificarlas y describirlas en el *Programa de Matemática para las Secundarias Básicas seleccionadas*.

En ese mismo contexto, se exponen ideas actualizadas acerca de la Planificación de la enseñanza, con énfasis en el tratamiento de unidades de enseñanza, sistemas de clases y clases aisladas, válidas para el trabajo metodológico con los Programas de Matemática de los municipios seleccionados para las *Transformaciones del Programa de las Secundarias Básicas*.

Las descripciones que se presentan a continuación no constituyen un trabajo definitivo, se trata de una primera aproximación, que se propone además sistematizar ideas esenciales en torno al estudio de las *Líneas Directrices* y de la *Planificación de la enseñanza*.

Los autores.

8 de junio del 2000.
"Año de la Revolución Victoriosa en el nuevo milenio".

Indice de contenido	Pág.
Consideraciones histórico-lógicas sobre el tratamiento de las Líneas Directrices en los Programas de Matemática del nivel medio general. <i>Dr.C. Sergio Ballester Pedroso.</i>	1
El transcurso de la Línea Directriz: Planteo, formulación y resolución de Problemas. <i>Dr. Sergio Ballester Pedroso</i>	3
El transcurso de la Línea Directriz Dominios Numéricos. <i>MSc. Judith Fernández Ávila.</i> <i>Lic. Aurelio Quintana Valdés.</i>	7
El transcurso de la Línea Directriz Trabajo con Variables. <i>MSc. Lourdes Báez Arbesú.</i> <i>MSc. Martín Jon Peña.</i>	14
El transcurso de la Línea Directriz Geometría. <i>MSc. Judith Fernández Avila.</i> <i>MSc. Mayra Rodríguez Aruca.</i> <i>MSc. Margarita Gort Sánchez.</i>	18
El transcurso de la Línea Directriz Correspondencia y Funciones. <i>MSc. Hilario Santana de Armas.</i>	22
El transcurso de la línea directriz Técnicas de la actividad mental y práctica en el aprendizaje de la Matemática. <i>Dr. Sergio Ballester Pedroso</i> <i>MSc. Martín Jon Peña</i>	26
El transcurso de la Línea Directriz Educación ciudadana, patriótica e internacionalista. <i>Dr. Paúl Torres Fernández.</i> <i>MSc. Ana Gloria López Fernández.</i>	36
El Tratamiento Metodológico de una Unidad y de un Sistema de Clases. <i>MSc. Martín Jon Peña.</i> <i>MSc. Judith Fernández Ávila.</i> <i>Lic. Aurelio Quintana Valdés.</i> <i>Dr. Alexis Carrasco Trujillo.</i>	47

Consideraciones histórico-lógicas sobre el tratamiento de las Líneas Directrices en los Programas de Matemática del nivel medio general.

Dr.C. Sergio Ballester Pedroso.

Antecedentes de la problemática del tratamiento de las Líneas Directrices.

El concepto de *Línea Directriz* se formaliza en los Programas de la Matemática escolar cubana a partir de la década del 70, con el perfeccionamiento de los planes de estudio y programas de la Educación General Media, fuertemente influenciado por la escuela de la República Democrática Alemana.

A partir de la concepción de trabajo de esta escuela, es de especial significación que el profesor reconozca los principios más importantes que determinan el curso escolar de Matemática, y no se pierda en la numerosidad de conceptos, procedimientos, y complejos de contenidos que se establecen en los programas. Esta razón dio origen al agrupamiento de la materia de enseñanza por aspectos principales referidos a la transmisión de conocimientos, el desarrollo de capacidades y la formación de convicciones a partir de los objetivos de la formación general.

Entre los elementos que sustentaban la existencia de las líneas directrices se destacan la información que proporciona a los docentes sobre: la forma en que trabajan los conceptos; las condiciones previas de que se dispone para el tratamiento de los nuevos conocimientos y las que deben ser creadas para el aprendizaje de conocimientos posteriores; la contribución que debe aportarse con el tratamiento de cada unidad a objetivos generales de la asignatura, y la forma en que deben trabajarse conceptos, procedimientos y proposiciones importantes; las potencialidades para la motivación que ofrece el tratamiento del contenido en unidades precedentes.

Por esta fecha en los programas para la enseñanza de la Matemática se reconocían las siguientes Líneas Directrices:

- ✓ Conjuntos.
- ✓ Variables.
- ✓ Ampliación de los dominios numéricos.
- ✓ Ecuaciones e inecuaciones.
- ✓ Correspondencia, transformaciones y funciones.
- ✓ Definición.
- ✓ Demostración.
- ✓ Desarrollo de la expresión y terminología matemática.
- ✓ Adquisición de técnicas del trabajo mental.
- ✓ Educación socialista de los alumnos. (Jungk; 1979, p.46)

El perfeccionamiento realizado en la década de los años 80 para los Programas de Matemática imprimió un sello más autóctono a las transformaciones, sobre la base del análisis pormenorizado de la práctica anterior y una mayor adecuación al contexto cubano. Con respecto a las Líneas Directrices se plantearon entonces las siguientes (Proyecto Matemática, 1987):

- Dominios Numéricos
- Cálculo con magnitudes y valores aproximados
- Ecuaciones e inecuaciones. Sistema. Optimización lineal.
- Correspondencia, transformación y función.
- Geometría.
- Procesos de aproximación, límite y cálculo infinitesimal.
- Definir.
- Fundamental, demostrar.
- Aspectos Lógico Lingüísticos.
- Base Conjuntista.
- Trabajo con Variables.
- Matematizar problemas extramatemáticos.
- Trabajo algorítmico.
- Trabajo combinatorio y pensamiento probabilístico.

A criterio de este autor estas fueron muchas líneas directrices. Si bien fue bueno detallar aspectos importantes a lo largo de la formación matemática escolar, no es menos cierto que resultó poco funcional para la actividad práctica de los docentes. La atención a este último aspecto fue uno de los elementos tomados en consideración por el colectivo de profesores de *MEM* del ISPEJV para la determinación de las Líneas Directrices en las nuevas condiciones de la escuela secundaria básica cubana.

En discusión efectuada en dicho colectivo de profesores, y sobre la base del el actual Programa de Matemática, se ha reconocido el desarrollo de las *Líneas Directrices* siguientes:

- Dominios Numéricos.
- Trabajo con variables, ecuaciones y sistemas.
- Geometría y trabajo con magnitudes.
- Planteo, formulación y resolución de problemas.
- Correspondencia y funciones.
- Técnicas de la actividad mental y práctica en el aprendizaje de la Matemática.
- Educación ciudadana, patriótica e internacionalista.

Esta propuesta debe ser analizada y debatida en colectivos más amplios de especialistas y requiere de un estudio más detallado con vistas a su proyección en el preuniversitario, donde debe producirse una necesaria continuidad acompañada de mayores exigencias y complejidades.

El transcurso de la Línea Directriz: Planteo, formulación y resolución de Problemas.

Dr. Sergio Ballester Pedroso

Introducción

La Línea Directriz Planteo, formulación y resolución de problemas retoma aspectos positivos de la directriz “Matematizar problemas extramatemáticos” y le incorpora nuevos elementos en correspondencia con un enfoque socio cultural, que pretende dar realce a la búsqueda de problemas y su formulación como una fase previa a su resolución. Los problemas se presentan como punto de partida ante los nuevos conocimientos y no solo como ejercicios de particular importancia para la fijación de estos.

Esta directriz puede identificarse a través:

- Los objetivos y contenido por unidades (Ver Anexo No.1),
- Las indicaciones metodológicas que precisan el enfoque de la asignatura, y
- Una labor sistemática en la traducción del lenguaje común al lenguaje algebraico y viceversa, el entrelazamiento con la habilidad *esbozar* y el planteamiento y formulación de problemas.

Los objetivos y contenido por unidades:

El 7mo grado constituye una etapa de tránsito desde la Educación Primaria y de adaptación al nivel de Secundaria Básica. Su programa se concentra en el proceso de consolidación y sistematización de los conocimientos y habilidades matemáticas previos. El nivel de complejidad superior se lo imprimen los enfoques y métodos de la asignatura en su conjunto.

Tanto los datos como el modelo matemático de resolución de los problemas del grado deben circunscribirse al procesamiento aritmético con números naturales y fraccionarios (concepto, orden y operaciones), hasta el nivel del tanto por ciento, la resolución de ecuaciones lineales de la forma $a x = b$ ($a \neq 0$) y $ax + b = c$ ($a \neq 0, c > b$). Ellos deben incluir el trabajo con relaciones de posición y magnitudes en las figuras planas fundamentales (segmento, ángulo, triángulo, paralelogramo, trapecio y trapecoide), así como las propiedades fundamentales.

El 8vo grado constituye la etapa de la Secundaria Básica donde los alumnos comienzan el estudio de nuevos contenidos matemáticos.

Tanto los datos como el modelo matemático de resolución de los problemas a tratar en el grado deben circunscribirse al procesamiento aritmético con números racionales hasta el nivel del tanto por ciento, la resolución de ecuaciones lineales que se reducen a la forma $a x = b$ ($a \neq 0$) y de sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas, y el trabajo con relaciones de posición y magnitudes en figuras planas fundamentales.

El 9no grado constituye la etapa de la Secundaria Básica donde los alumnos *consolidan y sistematizan* los nuevos contenidos matemáticos adquiridos en el nivel.

Tanto los datos como el modelo matemático de resolución de los problemas a tratar en el grado deben circunscribirse al procesamiento aritmético con números racionales hasta el

nivel del tanto por ciento, la resolución de ecuaciones lineales y cuadráticas, y el trabajo con relaciones de posición y magnitudes en las figuras y cuerpos geométricos estudiados.

Las indicaciones metodológicas que precisan el enfoque de la asignatura:

Constituyen **enfoques principales** de la asignatura en el grado, los siguientes:

SÉPTIMO	OCTAVO	NOVENO
Los <i>problemas prácticos</i> , a partir de los cuales se presentan y tratan los contenidos del grado, los cuales están concretados la obra económica, política y social de la Revolución expresada en		
<ul style="list-style-type: none"> ❖ indicadores comparativos con el período prerrevolucionario, y entre el Período Especial y la etapa anterior a él ❖ los daños económicos y sociales provocados por el bloqueo y otros hechos revelados en la “Demanda del pueblo de Cuba al gobierno de los Estados Unidos por daños humanos”. ❖ datos de los principales indicadores económicos del país en los últimos años, (azúcar, tabaco, café, níquel, etc.). ❖ datos de la participación y resultados de los estudiantes en los períodos “La Escuela al Campo” y en otras actividades productivas sistemáticas. ❖ datos de ubicación, recursos, población, instituciones y resultados económicos, de procesos políticos en la escuela y la comunidad. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ la comparación con los indicadores del período prerrevolucionario y entre el Período Especial y la etapa anterior a él; ❖ los daños económicos y sociales provocados por el bloqueo y otros hechos revelados en la “Demanda del pueblo Cuba al Gobierno de los Estados Unidos por daños humanos”, así como en pronunciamientos de la Revolución Cubana en denuncia por acciones bélicas y de dominación política y económica hacia países del Tercer Mundo; ❖ datos de los principales indicadores económicos y sociales internacionales ❖ datos sobre el ahorro de energía y el estudio de fenómenos naturales, como los referidos a la aplicación consecuente del PAEME; ❖ datos sobre el crecimiento demográfico mundial, el comportamiento de plagas y enfermedades, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ la comparación de la obra económica, política y social de la Revolución, en con las economías e indicadores sociales de los antiguos países socialistas europeos y de los países del Tercer Mundo; ❖ los daños económicos y sociales provocados por el bloqueo y otros hechos revelados en la “Demanda del pueblo Cuba al gobierno de los Estados Unidos por daños humanos”, así como en pronunciamientos de la Revolución Cubana en denuncia por acciones bélicas y de dominación política y económica hacia países del Tercer Mundo; ❖ datos de los principales indicadores económicos y sociales internacionales, a partir de los cuales puedan extraer la conclusión de que el Socialismo es el único camino viable para la Humanidad <p>datos sobre los fenómenos ambientales nocivos a la Humanidad.</p>

La traducción del lenguaje común al lenguaje algebraico y viceversa, el entrelazamiento con la habilidad esbozar, y el planteamiento y formulación de problemas:

La *traducción del lenguaje común al lenguaje algebraico* aparece estrechamente vinculada al trabajo con los problemas a lo largo de la Secundaria Básica. Ello se puede

apreciar a través del contenido que se detalla en el Programa de Matemática para este nivel:

Séptimo	Octavo	Noveno
<p>El lenguaje de las variables.</p> <p>La traducción de situaciones de la vida al lenguaje algebraico tiene un carácter propedéutico.</p> <p>Se expresan en el lenguaje algebraico las relaciones entre datos dadas en el lenguaje común y se interpretan en el lenguaje común de las relaciones entre números expresadas en el lenguaje algebraico. Ello se vincula a problemas prácticos relacionados con la escuela y las actividades que realizan los pioneros, su solución aritmética y el planteamiento algebraico a través de una ecuación sencilla.</p>	<p>La traducción del lenguaje común al lenguaje algebraico y viceversa precede al estudio de las igualdades de contienen variables.</p> <p>La recopilación de datos económicos y sociales (sobre los resultados de la obra de la Revolución, las agresiones imperialistas y la biodiversidad de su entorno natural y social), así como la descripción de una situación que de respuesta a una ecuación dada, son elementos a considerar en este trabajo</p>	<p>En la unidad Proporcionalidad, función y ecuación, la traducción del lenguaje común al algebraico y viceversa, aumenta su complejidad al considerar:</p> <ul style="list-style-type: none"> situaciones que conduzcan a expresiones algebraicas como las siguientes; $(x - a)^2$, $(x + a)^2$, $(x - a)(x + a)$, $(x + a)(x + b)$ (a y b racionales) y los trinomios de la forma: $x^2 + px + q$ y $mx^2 + px + q$ (m, p, q números racionales, $m \neq 0$), considerando contextos aritméticos con números racionales, geométricos (relaciones entre magnitudes en triángulos y cuadriláteros). La formulación y resolución de problemas que conduzcan al trabajo con ecuaciones cuadráticas.

La habilidad *esbozar*, vinculada a la resolución de problemas sencillos, se inicia con carácter propedéutico en el séptimo grado. Resulta conveniente detenerse aquí en las normas y procedimientos para su realización (ajustarse en lo posible a la situación, cuidar semejanzas de formas y distancias y la confección sobre la base de aplicar propiedades geométricas conocidas).

En 8vo grado los esbozos de figuras planas comienzan a jugar un papel más significativo para la comprensión de problemas que conducen a la resolución de ecuaciones de la forma $ax = b$ con a, b números racionales ($a \neq 0$), o sistemas de ecuaciones en los que se apliquen propiedades de las figuras planas, así como para aplicarlas a la resolución de problemas sobre interpretación de mapas y elaboración de croquis utilizando escalas y los conceptos de igualdad y proporcionalidad.

En 9no grado la estimación de cantidades se une a la resolución de problemas (sobre fenómenos sociales), para proyectar y ejecutar actividades prácticas, así como inducir sus vías de solución.

Bibliografía:

1. MINED (1999) “Secundaria Básica: Programa de Matemática. Curso Escolar 1999-2000”. (Folleto)
2. _____ (1999) “Precisiones para el desarrollo del **Programa de Matemática en las secundarias básicas seleccionadas. Curso Escolar 1999-2000**”. (Folleto)

ANEXO No. 1: Objetivos y contenidos por unidades.

	SÉPTIMO	OCTAVO	NOVENO
A r i t m é t i c a	<p>El significado de los números (44 horas)</p> <p>Resolver problemas relacionados con la vida económica, política y social del país, de su hogar y escuela utilizando las operaciones con números fraccionarios y el tanto por ciento.</p>	<p>Números con signos (45 horas)</p> <p>Resolver problemas relacionados con la vida económica, política y social del país, utilizando el orden de las operaciones con números racionales y el tanto por ciento.</p>	<p>El dominio de los números racionales (30 horas)</p> <p>1. Formular y resolver problemas relacionados con la vida económica, política y social del país y con situaciones práctico-ambientales de su territorio, utilizando datos que sean interpretables en términos del orden y las operaciones aritméticas en los números racionales.</p>
A l g e b r a	<p>El lenguaje de las variables (32 horas)</p> <p>Resolver problemas relacionados con la vida económica, política y social del país, de su hogar y escuela, que conducen a ecuaciones de la forma $ax=b$ y $ax + b = c$ con a, b, c números fraccionarios ($a \neq 0, c > b$), y en los que se apliquen propiedades de las figuras planas fundamentales.</p>	<p>Igualdades que contienen variables (32 horas)</p> <p>Resolver problemas relacionados con la vida económica del país y de la biodiversidad, que conduzcan al planteamiento de ecuaciones lineales que se reducen a la forma $a x = b$ con a, b números racionales ($a \neq 0$) o a solucionar un sistema de dos ecuaciones lineales con dos variables.</p>	<p>Proporcionalidad, función y ecuación (75 horas)</p> <p>Formular y resolver problemas relacionados con la vida económica, política y social del país y con situaciones práctico-ambientales y sociales, que conduzcan al trabajo con la ecuación cuadrática, la ecuación fraccionaria, proporcionalidad directa y la función lineal.</p>

G e o m e t r í a	<p>El mundo de las figuras planas (44 horas)</p> <p>Resolver problemas relacionados con la vida económica, política y social del país, de su hogar y escuela, utilizando el orden y las operaciones de los números naturales y fraccionarios, el tanto por ciento, las ecuaciones de la forma $ax + b = c$ y $ax=b$, con a, b, c números fraccionarios ($a \neq 0, c>b$) y las propiedades básicas de las figuras en el plano (segmento, ángulo, triángulo, paralelogramos, trapecio, trapezoide).</p>	<p>Igualdad y proporciones en las figuras (45 horas)</p> <p>Resolver problemas y construir situaciones para interpretar tendencias y relaciones de fenómenos ambientales que requieren de las proporciones y la aplicación de propiedades de las figuras planas.</p>	<p>Circunferencia y círculo (25 horas)</p> <p>Esbozar circunferencias, arcos de circunferencias, círculos y sectores circulares para aplicarlos en la resolución de problemas.</p>
--	--	---	---

El transcurso de la Línea Directriz Dominios Numéricos.

MSc. Judith Fernández Ávila.

Lic. Aurelio Quintana Valdés.

Introducción:

La línea directriz *Dominios Numéricos* tiene especial significación en la escuela como recurso para fundamentar con análisis cuantitativo diversos hechos y fenómenos de la vida. El desarrollo de esta directriz permite a los alumnos hacer valoraciones de carácter económico, político y social, particularmente en los que se demuestra la obra de la Revolución Cubana. Además, contribuye a la comprensión y utilización sistemática de los conocimientos dentro de cada una de las áreas matemáticas a través de las relaciones que se establecen entre la aritmética, el álgebra y la geometría.

En 7mo grado se consolidan y sistematizan los conocimientos y habilidades matemáticas sobre los *dominios numéricos* ya conocidos por los alumnos en el nivel primario: el *dominio de los números naturales* y el *dominio de los números fraccionarios* vinculados a situaciones de la vida que ayudan a comprender el significado de estos números.

En 8vo grado se introducen los números negativos partiendo de necesidades prácticas de la vida, se define el conjunto de los números enteros y se inicia la construcción del dominio de los números racionales como ampliación del dominio de los fraccionarios.

En 9no se consolidan y sistematizan los nuevos conocimientos adquiridos en el nivel de secundaria básica, se finaliza la construcción del *dominio de los números racionales* definiéndose el concepto de número racional, se da a conocer la existencia de números irracionales y se define el conjunto de números reales.

Es importante para el curso de matemática el estudio de los *dominios numéricos* y la comprensión de la necesidad de la ampliación al nuevo dominio a partir de necesidades de la vida práctica y de la realización de ciertas operaciones de cálculo sin restricciones.

Los objetivos y contenido por unidades:

▪ **7mo GRADO.**

En la unidad 1 "*El significado de los números*" se sistematizan por los alumnos los conocimientos adquiridos en la escuela primaria acerca de: la lectura, escritura, identificación y del orden de utilización de los números naturales y fraccionarios, las operaciones de cálculo con números naturales, fracciones y expresiones decimales y el significado de comparaciones a través del tanto por ciento.

Para ello debe partirse de la descripción de datos reales de la vida económica, política y social recopilados previamente por los alumnos en la propia escuela, policlínicos, centros de producción de la comunidad, prensa, etc. con la finalidad

El transcurso de las Líneas Directrices Dominios Numéricos

de analizarlos en su contexto y arribar a conclusiones que contribuyen a comprender los logros de la Revolución y las ventajas del sistema socialista cubano, especificando en cada caso las fuentes de la información.

En esta unidad se consolida la lectura y escritura de números naturales de hasta 12 cifras y de expresiones decimales hasta las milésimas, igualmente se profundiza en el significado de los números (como cantidades contables y como relación entre cantidades), además de que se reactivan los criterios para comparar dos números fraccionarios escritos como fracción común, como expresiones decimales, y los casos en que se combinan ambas formas de representar los números.

El nexo con la geometría se debe destacar mediante:

- la representación en el rayo numérico de números decimales,
- la ilustración de los conceptos de fracción y de por ciento, considerando porciones de superficies iguales en figuras geométricas conocidas, expresados como fracción común (relacionadas convenientemente con el segmento unidad) y como expresiones decimales, además de que también se identifican y escriben los números fraccionarios representados en el rayo.

Partiendo de la resolución de problemas de la vida, en que es necesario utilizar los números para hacer localizaciones, se representan puntos en el plano en sistema de coordenadas rectangulares (primer cuadrante), lo que facilita la descripción y comparación de datos expresados a través de gráficos de barra y poligonales sobre la obra de la Revolución para comprender las tendencias sobre los hechos y fenómenos que en ellas se expresan. Además de representar figuras planas conocidas y se realizan cálculos de perímetros y áreas.

La realización de las cuatro operaciones fundamentales de cálculo con números naturales y fraccionarios y la aplicación de sus propiedades se utilizan como recursos para resolver situaciones de la vida y arribar a conclusiones correctas sobre el sistema revolucionario. Se enfatiza en los procedimientos de cálculo y se realizan ejercicios formales que contribuyen a la fijación de tales procedimientos, ya sean con números naturales, fracciones o expresiones decimales, en los que se combinan estos y las operaciones aritméticas. Se realizan estimaciones y comparaciones con los cálculos exactos.

La realización actividades extra-clase y de estudios independientes pueden contribuir a la racionalización del tiempo en clase y el análisis y debate de los resultados del trabajo realizado por los alumnos en la reactivación de los conocimientos vinculadamente con actividades prácticas.

El análisis de las propiedades debe abordarse desde el punto de vista aritmético, geométrico y algebraico.

A partir de la presentación de una situación problemática que conduce a la necesidad de trabajar con potencias, para abreviar el cálculo de producto de factores iguales, se amplía el concepto de *potencia*, de *base* y de *exponente natural* al de *potencia de base fraccionaria* y *exponente natural*. La obtención de

El transcurso de las Líneas Directrices Dominios Numéricos

las propiedades de producto y cociente de potencia de igual base se realiza por vía inductiva y se expresan dichas propiedades con palabras, sin escribirlas utilizando variables.

A partir de la resolución de problemas prácticos vinculados al cálculo de áreas y volúmenes se introducen las operaciones de elevación al cuadrado y al cubo de un número fraccionario y las operaciones de extracción de raíz cuadrada y cúbica, como operaciones inversas a las anteriormente mencionadas. Constituye una exigencia memorizar los cuadrados y cubos perfectos de los diez primeros números naturales, así como de la raíz cuadrada y cúbica de estos cuadrados y cubos perfectos para su aplicación en la estimación de magnitudes.

Se introduce el uso de las tablas de cuadrados y cubos como recurso para el cálculo de estas operaciones con números expresados en notación decimal comprendidos entre 1 y 10 (con a lo sumo cuatro cifras significativas, en los que es necesario redondear primeramente para su ubicación en la tabla). Aplicando el principio de operación inversa se introduce el cálculo de raíz cuadrada y cúbica con ayuda de la tabla. Constituye una exigencia estimar previamente los cálculos y realizar comparaciones con los resultados obtenidos en las tablas.

Se integran al cálculo combinado con las cuatro operaciones fundamentales, las operaciones de elevación al cuadrado y cubo así como la extracción de raíces cuadradas y cúbicas, además de resolver ejercicios de cálculo en que se utilizan variables que permiten sustituir estas por valores en el conjunto de los números fraccionarios.

A través del análisis de situaciones prácticas y hechos sociales y económicos se introduce el *tanto por mil*, se repasan los tres casos típicos del *tanto por ciento* y los conceptos de *proporcionalidad directa* y *factor de proporcionalidad*, unido a la resolución de ecuaciones de la forma: $ax = b$, (con a y b números fraccionarios, y $a \neq 0$.)

En la unidad No 2 “*El lenguaje de las variables*”, los alumnos aplican los conocimientos adquiridos sobre: estimación, significado de las operaciones, sus propiedades y el cálculo con las seis operaciones estudiadas (adición, sustracción, multiplicación, división, potenciación y radicación) a la resolución de ejercicios en los que se utilizan variables para el cálculo del valor numérico de expresiones algebraicas de la forma $ax+b$ (para un valor de x dado), a la resolución de ecuaciones de la forma $ax+b=c$ y su correspondiente comprobación, y a la resolución de problemas geométricos y algebraicos (relacionados con la vida económica, política y social del país, de su hogar y de su escuela).

En la unidad 3 “*El mundo de las figuras planas*” se aplican los conocimientos adquiridos sobre la estimación y el cálculo con números naturales y fraccionarios a la resolución de ejercicios y problemas geométricos relacionados con la vida, vinculados al cálculo de longitudes de segmentos, amplitudes de ángulos, áreas y perímetros de triángulos, paralelogramos, rectángulos, rombos, cuadrados, trapecios etc.

▪ **8vo GRADO**

En la unidad 1 “*Números con signos*”, partiendo de necesidades prácticas de la vida en que es necesario establecer puntos y sistemas de referencia, se introducen los números negativos.

Se le hace comprender a los alumnos las insuficiencias de los dominios de los números naturales y fraccionarios para dar respuesta a situaciones de la vida y de la propia Matemática.

Se define el *conjunto de números enteros* (Z) a partir de una *simetrización* de N ; es decir, se forma el conjunto de los números enteros “añadiendo” a los números naturales los elementos de un conjunto formado por los opuestos de dichos números.

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

Partiendo del análisis de ejemplos particulares tomados de datos recopilados por los alumnos, se introduce por vía inductiva el concepto de número racional como cociente de dos números enteros y se formaliza utilizando variables. Se hace comprender el significado de la expresión: p/q ; (con $p \in Z$, $q \in Z$, $q \neq 0$), no solo como cociente de dos enteros sino también como fracción, reconociendo el papel de p y q con respecto a la unidad de que se trata. Se generaliza que *cualquier número entero o natural puede expresarse como el cociente entre este y la unidad*.

Aquí finaliza la construcción del *dominio de los números racionales* y se establece la relación de inclusión entre el conjunto de los números naturales, fraccionarios, enteros y racionales.

También se incorporan los criterios del signo de la diferencia y del cociente de dos números racionales para decidir cual es el mayor; además en la sistematización de las operaciones de cálculo se integran las mismas con la geometría a través de la inclusión de situaciones dirigidas al cálculo de magnitudes en triángulos y cuadriláteros (longitud de segmento, amplitud de ángulos, perímetros y áreas).

Partiendo de la recopilación, organización y análisis de datos de la vida expresados en tablas y gráficos sobre la obra económica y social de la Revolución, las agresiones imperialistas, el capitalismo mundial y sobre fenómenos naturales y energéticos, con la finalidad de arribar a conclusiones sobre las ventajas del sistema socialista cubano: se identifican, comparan y ordenan números racionales y se introducen los criterios prácticos para comparar dos números racionales.

El nexo con a geometría debe lograrse mediante:

- representación e identificación de números racionales en la recta numérica expresados como fracción común y como expresión decimal,

El transcurso de las Líneas Directrices Dominios Numéricos

- comparación de números racionales a través de la recta numérica, e
- ilustración del concepto de valor absoluto o módulo de un número racional.

Se amplía la representación y localización de puntos en el plano a través de sistemas de coordenadas rectangulares en los cuatro cuadrantes y, análogamente al trabajo que se inició en 7mo grado, se interpretan datos expresados mediante gráficos de barra y poligonales y se vincula con la representación de figuras planas, el cálculo de sus perímetros y áreas.

Como recurso para resolver situaciones de la vida y analizar tendencias, comprender hechos y fenómenos que permiten hacer valoraciones y arribar a conclusiones, se introducen las cuatro operaciones con números racionales, se aborda la adición a partir de situaciones prácticas y la resolución de problemas, en los que las características de los datos y la situación propuesta conduce a la necesidad de operar con números racionales (de igual signo o de signos diferentes).

Los procedimientos de cálculo y las propiedades conmutativa y asociativa de la adición se obtienen por vía inductiva. Estos últimos se generalizan utilizando variables. Análogamente se introducen las restantes operaciones, se obtiene el procedimiento para el cálculo y las propiedades de la multiplicación y se fijan dichos procedimientos a través de ejercicios.

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

En la unidad 2 "*Igualdades que contienen variables*" se aplican los conocimientos adquiridos sobre la estimación, el significado de las operaciones, sus propiedades y el cálculo con las cuatro operaciones fundamentales con números racionales a la resolución de ejercicios y problemas, en los que se utilizan variables para el cálculo del valor numérico de expresiones algebraicas para un valor de x dado, a la resolución de ecuaciones lineales que pueden ser reducidas a la forma $ax=b$ (con a y b números racionales; a distinto de 0) en que interviene la reducción de términos semejantes (incluyendo la comprobación de dichas ecuaciones), a la resolución de sistemas de ecuaciones lineales con dos variables y a la formulación y resolución de problemas relacionados con datos económicos y sociales que conducen al planteamiento y resolución de ecuaciones y sistemas de ecuaciones.

En la unidad 3 "*Igualdad y proporciones en las figuras*", por otra parte, se aplican los conocimientos adquiridos sobre la estimación y comparación de cantidades,

longitudes y áreas, para explicar procesos naturales y sociales utilizando las operaciones en el conjunto de los números racionales y la propiedad fundamental de las proporciones, y para la resolución de ejercicios y problemas geométricos relacionados con la vida, vinculados al cálculo de longitudes de segmentos a través de proporciones, el cálculo de razones entre segmentos, el cálculo de dimensiones de objetos y la resolución de problemas sobre proporcionalidad directa y la aplicación del *Teorema de las Transversales*.

▪ **9no GRADO**

En la unidad 1 “*El dominio de los números racionales*”, se consolidan y sistematizan los conocimientos adquiridos por los alumnos a cerca del orden y de las operaciones aritméticas con números racionales mediante el análisis de datos expresados a través de tablas o diagramas y de la formulación y resolución de problemas que encierran ritmos de variación de tasas referidos a renglones como: la salud, la educación, indicadores de productividad y eficiencia en sectores; ritmos de variación en indicadores que expresan los resultados en el cuidado y protección del medio ambiente, la generación y ahorro de la energía en Cuba y en los países del tercer mundo y ex-socialistas.

Partiendo del análisis de situaciones prácticas que conducen a la posibilidad de escribir abreviadamente el producto y un mismo factor varias veces. Se amplía el concepto de potencia de base fraccionaria y exponente natural a potencia de base racional y exponente entero, se repasan las propiedades del producto y cociente de potencia de igual base y se amplían a base racional las cuales se formalizan utilizando variables. Se introduce la propiedad de potencia de potencia y las definiciones de potencia de exponente cero y exponente negativo, por vía inductiva, a través del análisis de casos particulares hasta llegar a la generalización de la definición utilizando variables. Se ilustran estas propiedades y definiciones con las potencias de base 10.

A partir del análisis de situaciones de la vida que se expresan con números grandes o con números muy pequeños se introduce el concepto de *notación científica* y se les hace comprender a los alumnos la necesidad de utilizar esta nueva forma de escribir los números, la cual es utilizada con frecuencia para expresar datos en Química, Física, Biología, etc.

Se sistematizan por los alumnos las operaciones de elevación al cuadrado, al cubo y extracción de la raíz cuadrada y cúbica utilizando las tablas y se amplía dicho cálculo para números mayores que 10 y números entre 0 y 1, donde es necesario hacer uso de la notación científica. Para la realización de estos cálculos se exige la realización de una estimación mental a través del uso de cuadrados y cubos perfectos.

A partir del análisis de $\sqrt{2}$, como un número que no puede expresarse como cociente de dos números enteros, se aborda la existencia de números no racionales. Para su comprensión se ilustra geoméricamente la existencia del punto correspondiente a este número en la recta, permitiendo declarar la

El transcurso de las Líneas Directrices Dominios Numéricos

existencia de los números irracionales y hacer la ampliación al *dominio de los números reales*, el que se define como el conjunto unión de los números racionales e irracionales.

A través de la resolución de ejercicios, formulación y resolución de problemas relacionados con la vida económica, política y social del país se ejercita tanto el cálculo oral como escrito, así como se desarrolla la habilidad de estimar, se resuelven operaciones combinadas donde intervienen las seis operaciones con números racionales.

En la unidad 2 "*Proporcionalidad, función y ecuación*" los alumnos aplican los conocimientos adquiridos sobre cálculo, estimación y comparación a la resolución de ejercicios y problemas vinculados a situaciones práctico-ambientalista de su territorio, así como a la confección de tablas y gráfico que relacionen datos y combinen cálculos que permitan establecer comparaciones de Cuba con otros países, así como al trabajo con funciones, estimación y cálculos de relaciones, estimación de la variación de longitudes (perímetro) o áreas de figuras planas y a la resolución de ecuaciones lineales, cuadráticas y fraccionarias.

Finalmente, en las unidades 3 y 4: "*Circunferencia y círculo*" y "*Cuerpos geométricos y sus magnitudes*" respectivamente, se aplican las operaciones de cálculo y la estimación a la determinación de la amplitud de ángulos en la circunferencia, perímetro de polígonos, longitud de la circunferencia, área del círculo, del sector circular y al cálculo del área total y volumen de prismas, pirámides, cilindros, conos y esferas.

El transcurso de la Línea Directriz Trabajo con Variables.

MSc. Lourdes Báez Arbesú.

MSc. Martín Jon Peña.

Introducción:

El trabajo con variables se introduce desde los primeros grados de la escuela primaria donde estas se emplean en el trabajo con tablas, en la solución de ecuaciones y en la formulación de relaciones y propiedades de las operaciones.

La línea directriz del saber *Trabajo con Variables* se desarrolla desde la primera unidad del séptimo grado, al integrar las diferentes áreas matemáticas: la Aritmética, el Álgebra y la Geometría, lo que implica que desde las unidades referidas al trabajo con los *dominios numéricos* se propicia el empleo de las variables, retomando el trabajo desarrollado en el grado precedente.

En el séptimo grado se consolidan y sistematizan los conocimientos y habilidades matemáticas sobre el trabajo con variables que poseen los alumnos de la escuela primaria, haciéndose hincapié en la comprensión del concepto de *variable* a partir de considerarla como designación asociada a los dominios numéricos conocidos por ellos, de interpretarla como cantidad de magnitudes, de asociarla a áreas y perímetros de figuras geométricas y como incógnita en las ecuaciones lineales que se abordan en el grado.

En el octavo grado se introducen elementos de tecnicismo algebraico y se considera la *variable* como designación asociada a los elementos del conjunto de los números enteros. En el noveno grado se introducen los productos notables y la descomposición en factores y se hace notar el sentido de variación simultánea de las variables implicadas en la proporcionalidad y se establecen las relaciones de precedencia entre los recursos del tecnicismo algebraico estudiados y las ecuaciones cuadráticas y fraccionarias que se tratan en el grado.

En cuanto a la *traducción del lenguaje común al algebraico* y viceversa, en el séptimo grado sólo se aborda la traducción del lenguaje común al algebraico de situaciones de la vida práctica que conllevan al planteamiento de expresiones de la forma $ax+b$ (con a y b números fraccionarios y $a \neq 0$), en el octavo además de esto se elabora una situación en el lenguaje común dada una ecuación de la forma $ax+b=c$ ($a, b, c \in \mathbb{Q}_+$, $a \neq 0$) y finalmente en el noveno grado se sistematiza lo tratado en grados anteriores y se determinan situaciones del contexto político, económico y social del país partiendo de las expresiones algebraicas estudiadas.

Al abordar las ecuaciones y sistemas de ecuaciones que se trabajan en cada uno de los grados se sistematizan los procedimientos adquiridos en el trabajo con variables al ser aplicados como un recurso para la solución de las ecuaciones planteadas.

Los objetivos y contenido por unidades:

▪ 7mo grado:

En la unidad 2: “*El lenguaje de las variables*”, se sistematizan los conocimientos de los alumnos sobre los conceptos de *términos, variable y proposiciones*. A partir de presentar una expresión de la forma $ax+b$ ($a \neq 0$) y pedir a los alumnos que sustituyan la variable por diferentes valores tomados del conjunto de los números fraccionarios se introduce el concepto de valor numérico de una expresión.

Análogamente se introduce el procedimiento para reducir términos semejantes a partir de la resolución de ejercicios y problemas que conducen al planteamiento de ecuaciones de la forma $ax+bx+cx=d$, $ax+bx+d=e$ con a, b, c, d, e números fraccionarios y a, b, c distintos de cero.

Se les plantea a los estudiantes situaciones de la vida práctica tomadas de la prensa, de informes sobre la obra de la Revolución, las agresiones imperialistas, etc., dadas en el lenguaje común para realizar la traducción al lenguaje matemático empleando variables. Además, en esta unidad, dadas relaciones entre números expresadas en el lenguaje algebraico, se les pide a los alumnos la interpretación en el lenguaje común mediante ejemplos con diferentes significados.

Se resuelven problemas que conducen al planteamiento de ecuaciones lineales que se reducen a la forma $ax=b$ ($a, b \in \mathbb{Q}_+$; $a \neq 0$) relacionados con la vida económica política y social del país de su hogar y escuela.

En la unidad 1: El significado de los números, se contribuye a la comprensión del concepto variable, como designación asociada a los elementos de los dominios numéricos que el alumno conoce, en la resolución de ejercicios y en el empleo de tablas.

En la unidad 3: El mundo de las figuras planas, se utilizan las variables para expresar el área y perímetro de las figuras planas.

▪ 8vo grado:

En la unidad 2: “*Igualdades que contienen variables*”, se interpreta la extracción del factor común a partir de la distributividad de la multiplicación con respecto a la adición y su relación con la Geometría.

En este grado los alumnos dada una ecuación de la forma $ax+b=c$ ($a, b \in \mathbb{Q}$; $a \neq 0$) elaboran una situación relacionada con la obra económica y social de la Revolución y el carácter agresivo del imperialismo. Además se traduce del lenguaje común al algebraico situaciones en las que tengan que emplear expresiones de la forma $ax+b$ ($a, b \in \mathbb{Q}$, $a \neq 0$).

Aquí se aborda el procedimiento para la solución de ecuaciones que se reducen a la forma $ax=b$ ($a, b \in \mathbb{Q}$, $a \neq 0$), en las que se tengan que eliminar paréntesis y reducir términos semejantes.

A partir de la traducción del lenguaje común al algebraico de situaciones de la vida práctica en las que se empleen dos variables, se introducen las ecuaciones lineales de la forma $ax+by=c$ ($a,b,c \in \mathbb{Q}$, $a \neq 0$; $b \neq 0$). Partiendo de la recopilación de datos se abordan los sistemas de ecuaciones lineales con dos variables y los métodos analíticos para resolverlos.

En la unidad 1: Los números con signos, se emplean las variables en la generalización de las propiedades de las operaciones en el dominio de los números racionales.

En la unidad 3: Igualdad y proporciones en las figuras se resuelven ecuaciones que se obtienen de la solución de problemas geométricos relacionados con la determinación de perímetros y áreas de figuras.

▪ **9no grado:**

En la unidad 2: “*Proporcionalidad, función y ecuación*”, se estudian los productos notables $(x-a)^2$, $(x+a)^2$, $(x-a)(x+a)$, $(x+a)(x+b)$ (con a y b números racionales), como operaciones indicadas, sistematizando las propiedades estudiadas de las operaciones con números racionales. Para desarrollar la habilidad de *traducir del lenguaje algebraico al común* se expresan los enunciados de los resultados de efectuar estas operaciones indicadas anteriormente lo que contribuye a la memorización de los productos notables.

Se aborda también la descomposición en factores de binomios de la forma ax^2-b y ax^2+bx , puntualizando que en el primer caso, cuando $a>0$ y $b>0$, se descompone el binomio como una diferencia de cuadrados, es decir, como el producto: $(\sqrt{ax}+\sqrt{b})(\sqrt{ax}-\sqrt{b})$. En cuanto a los trinomios se trata la descomposición factorial delimitando los tres casos:

- el del cuadrado perfecto,
- el trinomio de la forma x^2+px+q , y
- el del trinomio mx^2+px+q (con m , p , q : números racionales y $m \neq 0$).

Se presenta el concepto de fracción algebraica a partir de situaciones concretas del contexto señalado en el programa de la asignatura y se introduce la simplificación de fracciones para casos particulares de fracciones en una variable empleando la descomposición factorial.

En la unidad 1: El dominio de los números racionales, se emplean las variables en la representación de un número racional como cociente de dos números enteros y en la comparación de números fraccionarios, así como también en la formulación de las propiedades de las potencias.

En la unidad 2: Proporcionalidad, función y ecuación, se define el concepto de ecuación cuadrática a partir de situaciones de la vida cotidiana y aplicando que $a \cdot b=0$, si y sólo si $a=0$ ó $b=0$, se aborda la resolución de estas ecuaciones por descomposición factorial. Aquí se introduce la fórmula general de resolución de

ecuaciones de segundo grado y se analiza la relación del discriminante con la cantidad de soluciones de una ecuación de segundo grado.

En las unidades 3 y 4: Circunferencia y círculo y Cuerpos geométricos y sus magnitudes, se sistematizan los conocimientos adquiridos en el trabajo con variables. Ello se realiza a través de la resolución de ejercicios y problemas relacionados con la determinación de la amplitud de ángulos en la circunferencia, perímetros de figuras planas, área del círculo, cálculo del sector circular y del área total y volumen de prismas, pirámides, cilindros, conos y esferas.

Bibliografía.

1. Jungk, W. (1978) "Conferencias sobre Metodología de la enseñanza de la Matemática 1". Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana.
2. MINED (1998) "Programa Director de Matemática". Ministerio de Educación. Ciudad de la Habana.
3. _____ (1999a) "Precisiones para la dirección del proceso docente-educativo. Secundaria Básica. Curso Escolar 1999-2000". (Folleto). Ciudad de la Habana.
4. _____ (1999b) "Programa de Matemática para las Secundarias Básicas seleccionadas. Curso Escolar 1999-2000". (Folleto). Ciudad de la Habana.
5. MUÑOZ BAÑOS, FÉLIX Y OTROS. Matemática Séptimo grado. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de La Habana. 1989.
6. _____ Matemática Octavo grado. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de La Habana. 1990.
7. _____ Matemática Noveno grado. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de La Habana. 1991.

El transcurso de la Línea Directriz Geometría.

MSc. Judith Fernández Avila.

MSc. Mayra Rodríguez Aruca.

MSc. Margarita Gort Sánchez.

Introducción:

La importancia de la enseñanza de la matemática para la formación multilateral de los alumnos es sin lugar a dudas un presupuesto irrevocable. La Matemática juega en lo especial en el desarrollo del pensamiento lógico y en la interpretación del mundo que les rodea mediante un aprendizaje significativo de sus contenidos básicos. En especial, la geometría es una vía de acceso al desarrollo de este pensamiento formal y de distintas formas de pensamiento.

La Línea Directriz “Geometría y trabajo con magnitudes” se desarrolla desde la enseñanza primaria, transitando por los tres grados de la Secundaria Básica hasta la enseñanza Preuniversitaria, en forma permanente pues las ideas geométricas deben siempre presentes; el significado geométrico de los conceptos y teoremas deben ocupar un plano principal siempre que sea posible, ya que contribuye de manera esencial a lograr una representación mental clara de los conceptos, los que serán elaborados cuidadosamente y con la participación activa de los alumnos. Por tal razón el vínculo con las restantes áreas matemáticas debe explicitarse en función de la comprensión de conocimientos aritméticos y algebraicos.

La geometría debe ser empleada como vehículo apropiado para interpretar el mundo físico y como herramienta la orientación en el espacio. (Programa Director Matemática, pp. 13 – 14, 1999).

La Línea y Geometría y trabajo con magnitudes está sustentada sobre tres de los aspectos esenciales para el estudio de esta ciencia: las relaciones de posición entre rectas, entre rectas y figuras, las transformaciones geométricas (los movimientos del plano), las relaciones de igualdad y semejanzas de figuras y el cálculo con magnitudes.

A lo largo de los tres grados se resolverán problemas de naturaleza geométrica relacionados con situaciones de la vida cotidiana y de otras ciencias que requieran esbozar figuras y/o cuerpos geométricos, así como calcular, comparar longitudes de segmentos, amplitudes de ángulos, perímetros, áreas, volúmenes y aplicar las propiedades geométricas de forma oral y escrita sobre la base de las propiedades de las figuras, de los cuerpos geométricos, de las relaciones entre ellos y sus elementos.

El trabajo con el Sistema Internacional de Unidades (SIU), debe ser sistemático, contribuyéndose al desarrollo de habilidades en la conversión de unidades de magnitud.

Objetivos de la Línea Directriz:

- Identificar figuras y cuerpos geométricos
- Reconocer las propiedades fundamentales de las figuras y cuerpos geométricos
- Esbozar figuras y cuerpos geométricos
- Estimar y calcular magnitudes
- Resolver problema relacionados con:
 - las propiedades de las figuras planas (7mo. grado),
 - las propiedades de las figuras planas y las proporciones (8vo. grado), y
 - las propiedades de figuras planas y cuerpos geométricos (9no. grado).

¿Qué contenidos abarca?

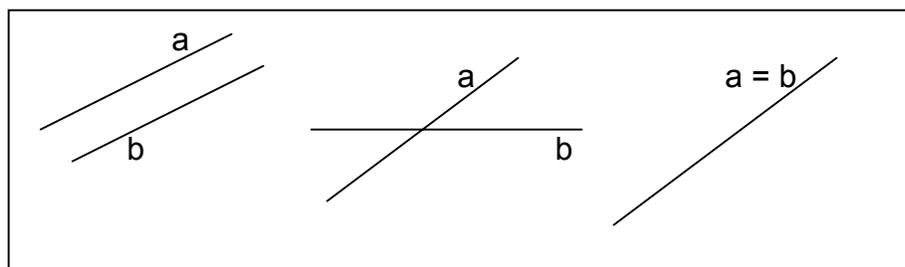
En 7^{mo} grado se consolidan y sistematizan los conocimientos y habilidades geométricas adquiridos por los alumnos en la enseñanza precedente. Esto debe lograrse a partir la identificación de la figuras en el entorno pasando al reconocimiento de sus elementos esenciales y a las propiedades que los caracterizan.

Como la geometría elemental es la base del pensamiento geométrico, se debe insistir en las propiedades de las figuras geométrica elementales y en el cálculo geométrico relacionado con ellas.

El trabajo en esta unidad debe realizarse sobre la base del análisis de las posiciones relativas entre figuras geométricas (ver esquema pp. 11/13, OM); proponiéndole a los alumnos que discutan estas y que arriben a conclusiones. Por ejemplo:

¿Cuáles son las posiciones relativas de dos rectas en el plano?

Si nos abstraemos de sus propiedades físicas, ¿con qué objetos de uso escolar podemos identificar una recta?... Tome dos lápices o dos reglas y colóquelos sobre su mesa... ¿ cómo se puede disponer uno con respecto al otro? ... ¿ Podrán ahora ilustrar estas situaciones?...¿Quién viene a la pizarra?



¿Qué figuras se determinan al cortarse dos rectas? ... ¿Cómo se denominan estos ángulos?... ¿Cuáles son los opuestos por el vértice?... ¿Cuáles son los adyacentes?... ¿Qué propiedades cumplen cada uno de estos tipos de ángulos?... ¿Tendrán amplitudes iguales o no?...Mídanlos ¿A qué conclusiones arriban?

Esta forma de trabajo manifiesta una sistematización.

Para la obtención de propiedades de las figuras geométricas es esencial el empleo de la vía inductiva, dejando la búsqueda de la idea de la demostración para 8vo. y 9no. grados según corresponda.

El esbozo de las figuras pueden realizarse a mano alzada o con el apoyo de un instrumento de dibujo, pero siempre sobre la base de las propiedades fundamentales que caracterizan el concepto. Por ejemplo, para trazar un rombo no es aconsejable trazar un cuadrilátero cuidando solamente que sus cuatro lados sean iguales; es más preciso comenzar trazando dos segmentos que bisquen perpendicularmente (las diagonales), y finalmente unir los extremos consecutivos de estos.



Otro aspecto esencial en esta unidad es el cálculo de magnitudes. Este epígrafe es muy ventajoso para contribuir al desarrollo de la habilidad de estimar. Se deben realizar estimaciones de distancias (longitudes) y de superficies (áreas) del entorno escolar y social del alumno. Es importante estimar adecuadamente el metro y el metro cuadrado para que sirvan de patrones al realizar otras estimaciones.

Se calcularán perímetros y áreas de figuras planas a partir de la descomposición conveniente de estas en triángulos, cuadrados y rectángulos.

En 8^{vo} grado el trabajo con la geometría se centra en el análisis de relaciones entre figuras vinculadas a través de una transformación del plano (movimiento, semejanza). Esto lo diferencia del grado anterior donde se obtuvieron relaciones entre elementos de una misma figura, sobre la base de relaciones de posición.

Partiendo del reconocimiento de figuras planas iguales del entorno, se llega a definir el concepto de figuras iguales introducido en el 5^{to} grado. Análogamente se

llega al concepto de movimiento tratado por vez primera también en el 5^{to} grado; se sistematizan estos a partir de la reactivación de cada uno de ellos y de sus propiedades características.

Se obtienen los tres criterios sobre igualdad de triángulos por vía inductiva para aplicarlos a la demostración de propiedades sencillas tales como:

- Demostrar que en todo rectángulo sus diagonales son iguales.
- Demostrar que si el triángulo ABC es isósceles de base \overline{AB} , entonces la mediana \overline{CD} también es bisectriz del ángulo ACB .

Se retoman los conceptos de razón y proporción tratados en 7^{mo} grado y se llega al concepto de segmentos proporcionales. Se introduce el teorema de las transversales y su generalización como medio que posibilita resolver problemas intramatemáticos y extramatemáticos de la vida diaria.

Se construye el concepto de figuras semejantes sobre la base de la medición de segmentos y ángulos correspondientes en "figuras semejantes" del entorno tales como: mapas y fotografías.

En esta unidad se realizan esbozos aplicando propiedades de figuras semejantes y empleando la escala de transformaciones.

En 9^{no} grado se introduce el concepto de circunferencia a partir de situaciones prácticas. Se determina sus elementos y propiedades fundamentales. A través de las relaciones de posición se discuten estas entre rectas y circunferencias y entre ángulos y circunferencias. Análogamente se tratan los conceptos de prisma, pirámide, cilindro, cono y esfera y se estudian sus propiedades principales.

Se resuelven problemas relacionados con situaciones de la vida en las que se necesiten aplicar conceptos, propiedades y relaciones de figuras planas, incluyendo la circunferencia y de los cuerpos geométricos estudiados. En estos problemas debe incluirse el cálculo con magnitudes.

Se completa el trabajo con los esbozos de figuras planas y cuerpos geométricos mediante la representación de circunferencias, prismas, pirámides, cilindros, conos y esferas. Se deben introducir de manera elemental los principios de la representación en perspectiva caballera: las aristas en la dirección de la profundidad se representan con la mitad de su longitud y el ángulo entre estas y las horizontales mide 45° .

En esta unidad se continúa desarrollando la habilidad de estimar. Es importante estimar adecuadamente el metro cúbico para que sirva de patrón al realizar otras estimaciones.

Bibliografía:

1. MINED. *Precisiones para el desarrollo del programa de Matemática en la Secundaria Básicas seleccionadas. Curso escolar 1999 – 2000.*
2. _____. *Programa de Matemática para las Secundaria Básicas seleccionadas. Curso escolar 1999 – 2000.*
3. MUÑOZ BAÑOS, FÉLIX Y OTROS. *Matemática Séptimo grado. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de La Habana. 1989.*
4. _____. *Matemática Octavo grado. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de La Habana. 1990.*
5. _____. *Matemática Noveno grado. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de La Habana. 1991.*

El transcurso de la Línea Directriz Correspondencia y Funciones.

MSc. Hilario Santana de Armas.

Introducción:

Correspondencia y función son elementos del conocimiento extraordinariamente importantes para la ciencia Matemática; "...generalmente toda investigación matemática trata de relaciones, correspondencias y funciones." (Steinhöfel, 1982, p.75)

Para la enseñanza de la Matemática lo expresado tiene un significado especial y lo asume reflejando en todos los grados el desarrollo del pensamiento funcional. Por tanto la línea directriz *Correspondencia y funciones* penetra durante toda la escuela entrelazándose con las demás líneas.

Se pueden reconocer dos fases en el tratamiento de las funciones: una implícita o propedéutica, antes de definir el concepto función, y otra explícita cuando se aborda el estudio de las diferentes clases de funciones y sus propiedades.

Los trabajos preparatorios para el tratamiento de las funciones se inician en la primaria, que es donde se introduce el concepto correspondencia en relación con los movimientos como correspondencias biunívocas del plano sobre sí mismo. Los conocimientos y habilidades aprendidas aquí se consolidan y sistematizan en 7mo grado, aunque en un nivel de complejidad superior. Por tal motivo este grado se caracteriza como una etapa de tránsito que continúa dentro de la fase implícita del tratamiento metodológico de las funciones.

Resumen de los contenidos de 7mo. grado más importantes que sirven de preparación para el tratamiento de las funciones:

Conjuntos: Relaciones entre conjuntos de números naturales y fraccionarios en sus diferentes formas de expresión. Se introduce el concepto de conjunto solución de una ecuación.

Pares ordenados: Fracción como par de números naturales.

Correspondencia: Fijar el concepto de correspondencia resolviendo ejercicios donde el estudiante a través de una expresión determine todos los valores posibles de la misma, por ejemplo completar la siguiente tabla: (MINED, 2000, p.7)

x	1	1/5	0	0,8
$5x + 1/2$				

Rayo numérico y sistema de coordenadas rectangulares: Representación de números fraccionarios en el rayo numérico. Sistema de coordenadas rectangulares. (primer cuadrante)

Variables y ecuaciones: Se contribuye, con el cálculo de valores numéricos, a la comprensión del concepto variable. Traducir del lenguaje común al algebraico y

viceversa. Trabajo con variables para resolver ecuaciones de la forma: $a x + b = c$ con a , b , c números fraccionarios ($a \neq 0$, $c > b$) por reflexiones lógicas y por transformaciones equivalentes.

Es en 8vo. grado donde los alumnos comienzan el estudio de nuevos contenidos matemáticos en Secundaria Básica, pero todavía está incluido en la fase implícita del tratamiento de las funciones.

Resumen de los contenidos de 8vo. grado más importantes que sirven de preparación para el tratamiento de las funciones:

Conjuntos: El conjunto de los números enteros Z como el conjunto formado por los números naturales y sus opuestos. El conjunto de los números racionales Q como el conjunto formado por los números fraccionarios y sus opuestos.

Pares ordenados: Representar puntos en un sistema de coordenadas rectangulares y dados puntos representados en un sistema de coordenadas rectangular determinar sus coordenadas. Representar diferentes polígonos en sistemas de coordenadas, donde las coordenadas de los vértices de estos sean números racionales.

Correspondencias: Se reactivan los distintos movimientos estudiados: Reflexión respecto a la recta, traslación y simetría central.

Rayo numérico y sistema de coordenadas rectangulares: Representación en la recta numérica de los números naturales y sus opuestos, así como los fraccionarios y sus opuestos. Representar diferentes números racionales en la recta numérica. Incorporar nuevos cuadrantes al sistema de coordenadas rectangulares a partir de la introducción de los números racionales.

Variables y ecuaciones: Ampliación a los números racionales del conjunto de posibles soluciones de las ecuaciones lineales. Enriquecer el concepto de variable de acuerdo a las características de este nuevo conjunto numérico. Introducción de las ecuaciones de la forma $a(x + b) = c + d x$ (a , b , c , d racionales; $a \neq 0$). Resolución de sistemas de dos ecuaciones con dos variables.

La fase explícita del tratamiento de las funciones se inicia en Secundaria Básica en 9no. grado:

Se declaran como objetivos la utilización de las funciones lineales para:

- Recopilar, analizar, expresar y valorar datos en tablas, gráficos y exposiciones sobre los logros del socialismo en Cuba en comparación con otros países y el comportamiento de problemas científicos – ambientalistas.
- Estimar relaciones de crecimiento, decrecimiento y pronóstico en el trabajo con situaciones sociales o geométricas.
- Formular y resolver problemas relacionados con la vida económica, política y social del país y con situaciones práctico–ambientales y sociales.

Se tratan los siguientes contenidos: (MINED, 2000, p.22)

El transcurso de las Líneas Directrices Correspondencias y funciones.

- La noción de dependencia funcional y la función lineal. Representación gráfica de la función lineal. Representación gráfica de datos sobre fenómenos naturales, el desarrollo social del mundo y los progresos del socialismo en Cuba en comparación con otros países, utilizando el concepto de función lineal.
- Estimación y cálculo de relaciones de crecimiento y decrecimiento en el trabajo con situaciones prácticas. Estimación de la variación de longitudes, (perímetros) o áreas de figuras planas simples (triángulos y cuadriláteros por transformaciones proporcionales de sus elementos, utilizando las dependencias funcionales.

En las indicaciones metodológicas se precisa, antes de elaborar el concepto de función; *“introducir la proporcionalidad como caso particular de correspondencia entre magnitudes.”* (MINED, 2000, p.39)

“Formular nuevas situaciones a partir de las ofrecidas u otras que permitan desarrollarse utilizando la proporcionalidad directa, incluyendo: crecimiento proporcional directo de una magnitud respecto a la otra, decrecimiento proporcional directo valiéndose de tablas y gráficas para expresar la dependencia entre los datos recopilados”. (MINED, 2000, p.40)

Se forma el concepto de función a partir de una correspondencia entre dos conjuntos. Se elabora el concepto de función lineal como caso particular de una función.

“Delimitar en las situaciones concretas con las que se ha venido trabajando las dependencias entre cantidades de dos conjuntos, en las que se podrá llegar a comprobar si se cumplen las exigencias de la definición del concepto de función.” (MINED, 2000, p.40)

“Precisar el concepto de cero de las funciones lineales con un criterio gráfico y como sistematización del trabajo con la solución de ecuaciones lineales y las operaciones con números racionales.

Introducir el concepto de pendiente de una recta como medida de inclinación de esta respecto al eje horizontal, significando la denominación de coeficiente angular.

Revelar por los alumnos relaciones de tipo funcional que puedan hacer partir de fórmulas para el cálculo de magnitudes en las figuras geométricas conocidas pudiendo hacer análisis gráficos comparativos para estimular niveles de crecimiento a partir de las condiciones de partida.” (MINED, 2000, p.41)

Se recomienda *“Fortalecer el concepto de dependencia funcional a través de la representación gráfica de datos obtenidos de situaciones de la realidad cotidiana de los alumnos”.* (MINED, 2000, p.19)

Bibliografía:

1. MINED. *Precisiones para el desarrollo del programa de Matemática en la Secundaria Básicas seleccionadas. Curso escolar 1999 – 2000.*
2. _____ *Programa de Matemática para las Secundaria Básicas seleccionadas. Curso escolar 1999 – 2000.*
3. MUÑOZ BAÑOS, FÉLIX Y OTROS. *Matemática Séptimo grado. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de La Habana. 1989.*
4. _____ *Matemática Octavo grado. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de La Habana. 1990.*
5. _____ *Matemática Noveno grado. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de La Habana. 1991.*
6. RIZO CABRERA; CELIA T OTROS. *Matemática 6. grado. . Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de La Habana. 1990.*
7. STEINHOFEL, WOLFGANG. *Tratamiento metodológico de las funciones. En: Conferencias sobre Metodología de la Enseñanza de la matemática 3. . Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de La Habana. 1982.*

El transcurso de la línea directriz Técnicas de la actividad mental y práctica en el aprendizaje de la Matemática.

Dr. Sergio Ballester Pedroso
MSc. Martín Jon Peña

Introducción.

A partir del perfeccionamiento de los Programas de Matemática en la década de los años 70 las líneas directrices que abarcaban el peso fundamental respecto al desarrollo de las capacidades mentales de los alumnos eran las siguientes: Definición; Demostración; Desarrollo de la expresión y terminología matemática y Adquisición de técnicas de trabajo mental.

El perfeccionamiento de los años 80 en la enseñanza de la Matemática marcó una tendencia a diversificar y ampliar las directrices que enfatizan el desarrollo de las capacidades mentales (Proyecto Matemática, 1987). De cuatro líneas determinadas en la década del 70 se ampliaron a siete, en la década siguiente. En esta oportunidad las líneas directrices que enfatizan las capacidades mentales generales podrían ser las siguientes: Definir; Fundamentar, demostrar; Aspectos lógicos y lingüísticos; Trabajo algorítmico; Trabajo combinatorio y pensamiento probabilístico; Matematizar problemas extramatemáticos y Técnicas de la actividad mental y práctica.

Las transformaciones que se operan en la Secundaria Básica cubana, bajo el influjo de las condiciones económico sociales y los profundos cambios en el orden científico y técnico, se orientan fuertemente hacia la integración de los conocimientos y el enfoque interdisciplinar en el tratamiento de la materia de enseñanza en las distintas asignaturas del currículo y su ordenamiento. La asignatura Matemática no está ajena a este hecho, que repercute en las concepciones sobre el ordenamiento de la materia de enseñanza: las líneas directrices.

En la propuesta que se hace a continuación para el transcurso de la línea directriz se trata de incorporar las ideas esenciales que caracterizan las transformaciones, en una línea directriz que integre y sistematice los aspectos esenciales de las directrices anteriormente referidas.

Aspectos fundamentales de las técnicas de la actividad mental y práctica.

El desarrollo de esta directriz está presente en todas y cada una de las unidades de enseñanza que integran el plan de estudio de la asignatura Matemática. Una descripción del transcurso de la línea orientada hacia el ordenamiento lineal del contenido sería muy extensa y reiterativa, por tal razón se describe el transcurso de la línea en atención a lo que pudiéramos considerar sus aspectos fundamentales.

Ellos se refieren a:

- a) el trabajo con conceptos, proposiciones matemáticas y sus habilidades correspondientes, y de manera especial las habilidades para estimar, esbozar, y procesar información;
- b) el adiestramiento lógico y lingüístico de los alumnos como elemento indispensable para modelar y comunicarse en la asignatura matemática;
- c) la racionalización del trabajo mental y práctico de los alumnos.

El trabajo con conceptos, proposiciones matemáticas y sus habilidades correspondientes.

Los conceptos y las proposiciones matemáticas son parte importante de las teorías. El trabajo cuidadoso con ellos en la enseñanza de la matemática juega un significativo rol en la formación y desarrollo de capacidades mentales.

Desde la primaria los alumnos se familiarizan con los conceptos mediante ejemplos representativos o descripciones y de este modo se van diferenciando las definiciones como caracterizaciones de objetos a partir de sus características, de las proposiciones, que pueden ser ciertas o falsas.

La Secundaria Básica ubica el centro de su atención en que los alumnos comprendan el significado de las definiciones, que puedan reproducirlas con sus propias palabras y aplicarlas a situaciones sencillas, donde muestren la comprensión lograda. En este esfuerzo se requiere vincular conocimientos aritméticos, geométricos y algebraicos. Los alumnos deben lograr formular definiciones matemáticas por sí mismos. Estos propósitos pueden ser alcanzados si se estructura la enseñanza sobre la base de la aplicación de métodos inductivos y procedimientos heurísticos (búsqueda de relaciones y dependencias, analogías, etc.).

El trabajo desarrollado en el aula debe hacer comprender a los alumnos la estructura de una definición. Ellos deben comprender que en las definiciones interviene una frase conceptual (definiendum) o palabra que identifica el concepto y un conjunto de características invariantes que define al concepto y lo determina de forma única (definiens). El análisis de diferentes ejemplos conducirá más tarde a la idea de que un mismo objeto puede ser definido de más de una forma (un mismo concepto se puede definir mediante diferentes sistemas de características invariantes).

Para propiciar la asimilación sólida de los conceptos, además de las tareas de aplicación; se propondrán tareas de identificación de ejemplos o casos en que se correspondan y que no se correspondan con el concepto, variando las características que se cumplen, el tamaño, la forma, entre otros elementos, que exijan la reflexión y el análisis; tareas que exijan la creación, el completamiento o la transformación de situaciones dadas para obtener representantes del concepto.

Respecto a las proposiciones, la enseñanza primaria hace énfasis en la fundamentación y la argumentación. Los niños deben aprender a aportar los elementos esenciales que le permiten sustentar una idea o un criterio o una conclusión a la que ha arribado en la asignatura (sin que sea necesario para ello

organizar una secuencia lógica de varios de estos elementos). Ya en los grados terminales de la primaria, los alumnos comienzan a familiarizarse con las proposiciones verdaderas conocidas como teoremas, su estructura y las demostraciones directas sencillas acompañadas de una buena dosis de visualizaciones.

Toda esta labor unida al empleo de reflexiones lógicas sobre el contenido en la solución de ejercicios constituye un elemento preparatorio básico vinculado al desarrollo de la capacidad para demostrar y resolver problemas en la asignatura matemática.

En la Secundaria Básica se debe trabajar por fortalecer el trabajo con las reflexiones lógicas y las acciones en que los alumnos logran fundamentar y argumentar sus ideas. Ecuaciones sencillas del tipo $1.5x + 10 = 14.5$ pueden ser resueltas sin necesidad de conocer el algoritmo correspondiente, si primero se precisa el valor de $1.5x$ mediante el significado de la adición como operación inversa de la sustracción (por lo que $1.5x = 14.5 - 10$) y luego se analiza que x es el número que multiplicado por 1.5 da resultado 4.5 y este se obtiene mediante la división, como operación inversa de la multiplicación. La aplicación del significado de la potencia y la descomposición en factores, puede conducir a la solución de ecuaciones del tipo $3^x = 81$ y también del tipo $2^{x+2} = 64$. Reflexiones lógicas sobre el concepto de módulo o valor absoluto permiten encontrar el conjunto solución de la ecuación $4|y| = 1$. Paulatinamente se deben exigir razonamientos cada vez más complejos en la cantidad de pasos y medios matemáticos a utilizar, hasta que se logre que puedan comprender demostraciones sencillas por el método directo, en particular en geometría. Una contribución primordial a este fin se debe realizar mediante el trabajo con los ejercicios de demostración.

Es importante que se trabaje en la obtención de los teoremas esenciales de las unidades y se realicen esfuerzos por garantizar la comprensión de su contenido, en particular mediante ilustraciones, explicaciones plausibles, reflexiones y argumentaciones lógicas.

Una vez que los alumnos conocen que b^n ($b \in \mathbb{Q}$, $n \in \mathbb{N}$) significa b repetida n veces como factor, una ejercitación adecuada puede aportar elementos suficientes para que los alumnos encuentren relaciones y formulen hipótesis. Por ejemplo, un grupo de ejercicios que incluya el cálculo de potencias con base positiva y negativa, unida a exponentes pares e impares, puede conducir a la conclusión: “una potencia de base positiva, siempre es positiva, pero una potencia de base negativa puede ser positiva o negativa”. Esencial es, en esta etapa, y como un principio rector de la enseñanza, que los alumnos comprendan lo que hacen y por qué lo hacen.

En octavo y noveno grados se exige a los alumnos la realización de demostraciones sencillas fundamentalmente asociadas al estudio de la geometría, en contenidos tales como el estudio de los triángulos, los cuadriláteros y la circunferencia y el círculo.

Los ejercicios portadores de información¹ se convierten en instrumentos adecuados para enriquecer los conocimientos matemáticos.

En la Secundaria Básica los alumnos deben desarrollar habilidades para esbozar.

Un esbozo es una representación que puede adoptar la forma de un bosquejo, un boceto, una ilustración o figura. En la enseñanza de la Matemática nos referimos a un esbozo geométrico como aquel se construye a partir de figuras geométricas construidas sobre la base de sus propiedades, para la representación de situaciones matemáticas y la modelación del medio que nos rodea. Un esbozo puede realizarse a mano alzada o con ayuda de medios de dibujo (utilizados de manera flexible y sin el rigor exigido por las construcciones geométricas) y debe reflejar de forma aproximada las amplitudes de ángulos y las proporciones y posiciones relativas entre los elementos que la integran. De este modo como se indica en las Precisiones al Programa de Matemática para la Secundaria Básica, “el desarrollo de la habilidad de esbozar geoméricamente se apoya en acciones como: identificar figuras geométricas elementales, mantener proporciones en el dibujo, conservar las propiedades esenciales en el trazado de figuras, realizar construcciones básicas necesarias, y situar puntos de referencia”.

En séptimo grado se trata de esbozar figuras, a partir de objetos reales aplicando las relaciones de posición y magnitudes básicas en las figuras planas. Se destaca la importancia de su elaboración para la resolución de problemas y la orientación en el entorno.

En octavo grado cada esbozo se realiza a partir de las propiedades y relaciones básicas entre sus elementos y utilizando los conceptos de igualdad y semejanza de figuras en el plano. Se mantienen las valoraciones sobre su utilidad para la resolución de problemas y se considera además su aplicación en la interpretación de mapas y planos.

En noveno grado se incorporan al esbozo de las figuras planas las circunferencias y círculos, también se trabajan los cuerpos, en particular pirámides, cilindros, conos y esferas, a partir de sus propiedades y proporciones. Se mantienen su vinculación a la resolución de problemas y al logro de una adecuada orientación espacial.

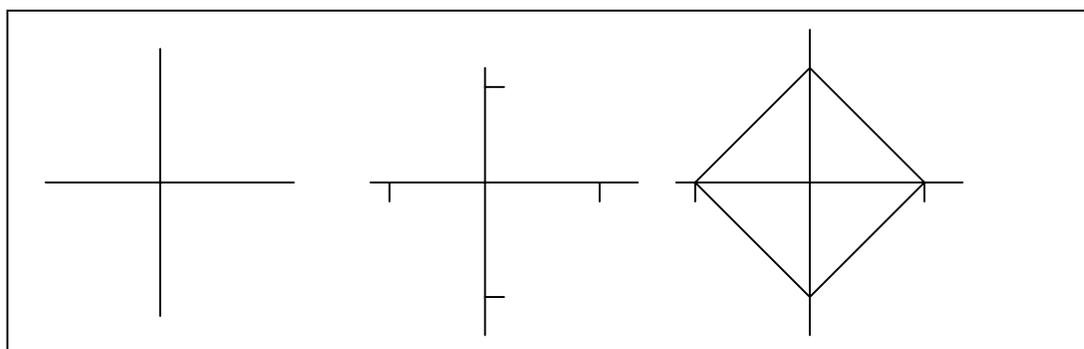
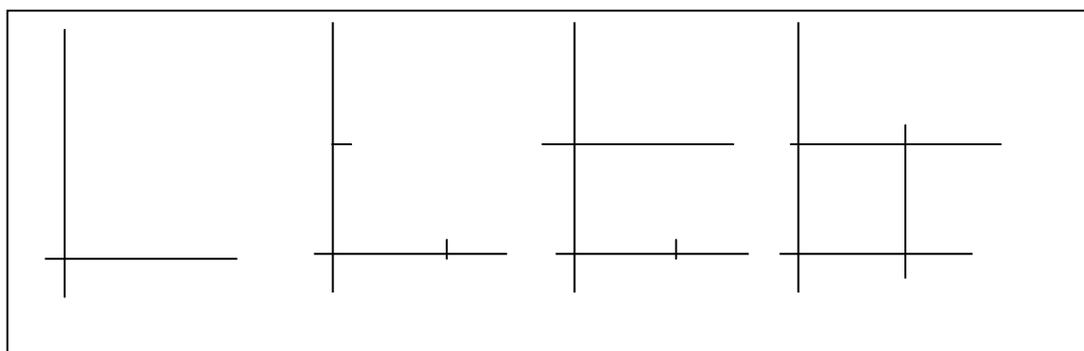
Para realizar el esbozo de un cuadrado en atención a estas exigencias se podría proceder del siguiente modo: Primero se trazan dos rectas que determinen aproximadamente cuatro ángulos iguales en el plano, con lo cual podríamos argumentar que son rectos, uno de ellos será ángulo interior del cuadrado. Luego se marcan sobre los lados de uno de estos ángulos y a partir del vértice puntos a igual distancia, que deben constituir dos lados consecutivos del cuadrado. Si se trazan por estos puntos rectas paralelas a cada uno de los lados, es posible argumentar que la figura esbozada tiene sus cuatro lados aproximadamente

¹ Se consideran ejercicios portadores de información aquellos que una vez resueltos dejan demostrado un nuevo conocimiento de utilidad para la resolución de otros ejercicios y problemas.

iguales (son segmentos de paralelas entre paralelas) y tiene sus cuatro ángulos rectos (si una recta es perpendicular a otra también lo es a sus paralelas)

Otra posibilidad es la siguiente: Se parte también de trazar dos rectas perpendiculares, que en este caso representan las diagonales del cuadrado (para ellas se debe cumplir que sean iguales, se cortan perpendicularmente y en su punto medio). Luego sobre cada recta se marcan puntos a igual distancia del punto donde se cortan las diagonales, que representan los vértices del cuadrado. Al unir estos puntos se obtiene el esbozo del cuadrado.

Ambas formas de realizar el esbozo se ilustran a continuación.



Otra de las habilidades a desarrollar en la Secundaria Básica es la estimación, cuya significación práctica es de comprobado valor para la formación general del ciudadano, en el ejercicio de su profesión y en su vida diaria. Se estiman los gastos en el transporte, la cantidad de materiales para una reparación en el hogar, el tiempo disponible para un trabajo, o para trasladarse de un lugar a otro, la distancia entre los lugares a visitar, la ropa y recursos requeridos para disfrutar de una semana en la playa, entre otras muchas circunstancias.

La estimación se entiende como la determinación de valores aproximados de manera flexible y con un sentido lógico. En la asignatura Matemática se estiman magnitudes y cantidades numéricas.

La estimación de magnitudes se realiza sin utilizar instrumentos de medición mediante una comparación basada en la percepción obtenida en la experiencia anterior.

La estimación de cantidades numéricas se realiza a través del cálculo oral² o mediante el cálculo semiescrito (que por momentos recurre al cálculo escrito) o ambos. Para ello se sustituyen los números dados por valores aproximados, cómodos para ejecutar los cálculos planteados, y se procede a determinar el resultado más próximo posible al esperado.

La estimación o determinación de valores aproximados en ejercicios que pretenden el desarrollo de esta habilidad, tiene sentido solamente si más tarde se indica el valor exacto, para que los alumnos puedan formarse ideas acertadas sobre la representación en sus mentes de las magnitudes y la corrección de las sustituciones de valores en los cálculos aproximados. Es necesario entonces que cada estimación se compare con el resultados obtenido de la medición o el cálculo.

En séptimo grado los alumnos deben realizar estimaciones de los resultados de sus cálculos con números naturales y fraccionarios, así como de magnitudes, en particular longitudes y áreas. Las unidades a utilizar para las cantidades de magnitud se ajustarán al sistema internacional y otras utilizadas comúnmente en nuestro país. Estimaciones y esbozos se complementarán para el logro de una adecuada orientación espacial.

En octavo grado se prosigue esta orientación de trabajo ampliando las estimaciones en los cálculos a los números racionales y el uso de estimaciones para explicar procesos naturales y sociales del mundo que nos rodea.

En noveno grado a la estimación de cantidades, longitudes y áreas, se incorporan relaciones proporcionales y volúmenes, con el propósito de consolidar la orientación espacial, la explicación de procesos y también de proyectar y ejecutar actividades prácticas, así como inducir vías de solución a problemas.

Unida a la estimación y el esbozo geométrico, el procesamiento de información se presenta en el programa de Matemática de la Secundaria Básica como una habilidad a destacar, en particular el procesamiento de datos. En séptimo grado esta actividad se centra en la recopilación, organización y descripción de datos relacionados con la obra de la Revolución, las agresiones imperialista y la biodiversidad en su entorno natural y social. Los alumnos deben interpretar los datos y comprender las tendencias que estos reflejan.

En octavo grado a lo anterior se agrega el análisis de datos expresados en tablas y gráficos sobre la obra económica y social de la Revolución, las agresiones imperialistas y el capitalismo mundial, sobre fenómenos económicos y

² El cálculo oral se realiza sin el uso de medios auxiliares, sin el uso de un procedimiento escrito y apoyado en el trabajo con las potencias de 10.

energéticos. Los alumnos deben luego de interpretar y comprender tendencias, arribar a conclusiones sobre los hechos y fenómenos que reflejan los datos.

En noveno grado se trata de recopilar, organizar, describir datos, así como analizar, expresar y valorar datos en tablas que reflejen problemas del desarrollo económico, político, social y científico-ambientalista. Los alumnos deben lograr establecer comparaciones de la obra de nuestro socialismo con otros países.

El adiestramiento lógico y lingüístico de los alumnos.

En la enseñanza primaria los alumnos inician su familiarización con los aspectos lógicos y lingüísticos de la Matemática. Esta labor se enfatiza en el conocimiento de aspectos básicos de la terminología matemática, entre ellos, los símbolos para los números, las operaciones y los elementos de un conjunto, la notación de entes geométricos, el empleo del lenguaje normado de la matemática en el trabajo con las operaciones y sus primeras nociones en el uso de los compuestos lógico "y", "no" y "ó".

Ya en la secundaria los alumnos deben comprender correctamente los signos y símbolos matemáticos así como expresar en forma breve y precisa regularidades tanto de la matemática, como aquellas que reflejan el medio que nos rodea en situaciones concretas, con lo cual se favorecen los aspectos sintáctico y semántico correspondientes. Dado el estrecho vínculo entre pensamiento y lenguaje, se impone la necesidad de favorecer, en todo momento la expresión oral y escrita de los alumnos durante el desarrollo de la clase.

En este nivel hay que aprovechar los momentos adecuados para continuar el trabajo con los alumnos respecto a los compuestos lógicos tales como: "no", "ó", "y", y además introducir otros tales como, "si entonces", "si y sólo si", "para cada" y "existe un".

Se trata sobre todo de que el maestro haga un uso correcto del lenguaje de la asignatura y revele las diferentes posibilidades de expresión en el lenguaje común y viceversa. Especial atención debe darse a las expresiones "por lo menos uno", "a lo sumo uno", "uno y solo uno", así como al uso de los artículos determinados e indeterminados. Similar tratamiento merece el uso del lenguaje respecto a los conceptos de relación. Es un error usual, al trabajar con los conceptos de relación, referirse a "un triángulo congruente" sin mencionar el otro triángulo con el cual se relaciona mediante la congruencia.

La racionalización del trabajo mental y práctico de los alumnos.

Los alumnos deben ser instruidos sistemáticamente en el uso de procedimientos algorítmicos sobre la base de la comprensión de la lógica y de su significado. No se trata de la simple repetición de un procedimiento para la resolución de ecuaciones, por ejemplo, se requiere la comprensión general de las transformaciones que fundamentan sus acciones fundamentales, a partir de una comprensión del significado de las operaciones y sus operaciones inversas, la reducción de términos semejantes, la comprensión de los conceptos ecuación y solución de una ecuación.

También es importante el desarrollo de ideas básicas en torno a estrategias de búsquedas de soluciones a problemas. Esta labor es mucho más valiosa que aportar una respuesta de forma aislada. Se trata de hacer que los alumnos comprendan en primer lugar que no sólo bastan los conocimientos para poder resolver problemas, existen recursos que ayudan a encontrar ideas para resolver problemas y estos se pueden aprender; las formas de actuar básicas consisten en:

- a) reflexionar sobre todo cuánto se conoce respecto a la situación expuesta en el problema y tratar de extraer conclusiones válidas a partir de esta situación (estrategia de trabajo hacia adelante)
- b) reflexionar sobre la exigencia presentada por el problema y tratar de encontrar premisas a partir de las cuales se cumpla esta exigencia (estrategia de trabajo hacia atrás).

Un elemento indispensable para desarrollar una labor racional, planificada y orientada hacia un objetivo determinado, es poseer un conocimiento correcto, disponible, sólido, duradero y seguro sobre los conceptos, proposiciones y procedimientos matemáticos. La memorización de ciertos conocimientos fundamentales, dominados con el uso, es también de significación para este tipo de actividad. De aquí que se infiera la necesidad de emplear tiempo suficiente durante las clases dedicadas al tratamiento de la nueva materia, para que los alumnos comprendan significados, entiendan relaciones y sobre esta base dominen acciones y procedimientos matemáticos. Unido a ello hay que trabajar sistemáticamente por la consolidación de los conocimientos matemáticos mediante una adecuada integración de diferentes formas de la fijación:

- a) La ejercitación, para lograr el dominio de acciones básicas en la ejecución de procedimientos;
- b) El repaso, que presenta el contenido estudiado con anterioridad desde otros puntos de vista, desde ángulos diferentes, en conexiones nuevas;
- c) La sistematización, que establece nexos y vínculos de lo nuevo aprendido con lo anteriormente estudiado;
- d) La profundización, que requiere de conocimientos más amplios sobre cada contenido; y
- e) La aplicación, que favorece la utilización de lo aprendido en contextos variados y nuevas situaciones.

La racionalización del trabajo mental y práctico de los alumnos requiere no solo el dominio de procedimientos marcadamente rutinarios (con carácter algorítmico) tales como los procedimientos de cálculo, graficación de funciones, factorización o resolución de ecuaciones lineales y cuadráticas, entre otros. Se incluyen además las exigencias en el uso de los procedimientos de la actividad mental (análisis, síntesis, generalización, comparación, abstracción, etc) y de las formas de trabajo y de pensamiento en la Matemática (analogía, búsqueda de relaciones y dependencias y variación de condiciones). Las clases de Matemática de la

Secundaria Básica deben reflejar el empleo de estos procedimientos de la actividad mental y hacer que ellos se transfieran a la actuación de los alumnos.

El trabajo racional se caracteriza por el uso sistemático del control en el proceso de solución de problemas y también de su resultado. Los alumnos en la Secundaria Básica deben ser conscientes de los recursos de que pueden disponer para el control de sus resultados y el proceso de solución. Ellos deben conocer y utilizar, entre otros los recursos siguientes:

- El cálculo mental (oral) puede utilizarse como recurso de control al cálculo escrito o el efectuado con algún medio auxiliar.
- Resultados de las operaciones de cálculo fundamentales se pueden comprobar mediante la realización de sus operaciones inversas.
- Poseer una idea aproximada sobre el resultado (la realización de estimaciones y cálculos aproximados) permite controlar el rango del resultado y establecer criterios para aceptar o rechazar posibles soluciones.
- La solución de las ecuaciones se controla mediante la sustitución de las variables en la ecuación original y verificación de la igualdad entre ambos miembros de la ecuación.
- La construcción de la gráfica de una función (a partir de ciertos datos iniciales), puede ser controlada con ayuda de procedimientos de cálculo o análisis de la correspondencia entre las propiedades de la función el gráfico y los datos.

Por ejemplo: Para construir el gráfico de la función $f(x)=2x+1$ los alumnos pueden buscar dos valores cualesquiera x_1 y x_2 , y sus correspondientes y_1 ; y_2 . De este modo conocen $(x_1; y_1)$ y $(x_2; y_2)$ que determinan la posición de la recta que representa la función en el sistema de coordenadas. El control de este resultado puede realizarse de varias formas:

- a) El gráfico obtenido debe tener traza $n=1$ y su pendiente positiva ($m=2$) indica una inclinación hacia la derecha, un crecimiento de los valores de $f(x)$, según crecen los valores de x . Este es un control mediante la correspondencia entre las propiedades de la función en el gráfico y los datos.
 - b) También es posible una comprobación mediante el cálculo de otro par de valores $(x_3; y_3)$ que cumpla la condición $y_3=f(x_3)$. En este caso al representar el punto en el sistema de coordenadas, este debe ubicarse sobre la recta que representa la función.
- La existencia de una identidad algebraica (proposición válida para todos los elementos de un dominio dado) puede ser controlada sustituyendo las variables por valores cualesquiera del dominio dado, preferiblemente por aquellos que despiertan sospecha de no ser cumplidos por la proposición. Este proceder puede ser válido para reconocer transformaciones algebraicas incorrectas.

- El contraste de las posibles soluciones a problemas extramatemáticos con la situación práctica que ellos presentan, puede ser un elemento de significación lógica para el control de los resultados y la decisión de la respuesta.

Por ejemplo, no tiene sentido que se refieran 23.5 personas, o que un camión de carga se desplace a 350 km/h, o que un hombre que pinta en el interior de su casa utilice una escalera de 25 cm de longitud. Respuestas como estas a problemas extramatemáticos carecen de sentido lógico.

La Secundaria Básica debe educar a los alumnos en una actitud crítica ante los resultados y el proceso de su obtención, para lo cual se requiere una labor sistemática en la capacitación de los alumnos sobre el control efectivo de su trabajo.

El trabajo racional con frecuencia exige el uso frecuente y razonable de medios auxiliares que ahorran tiempo y esfuerzo en la actividad de estudio. Entre estos medios se encuentran las hojas de trabajo, láminas, el libro de texto, las tablas matemáticas y colecciones de fórmulas, los instrumentos de dibujo, las calculadoras y el computador. Para que estos medios puedan cumplir su función es necesario utilizarlos (en correspondencia con su disponibilidad y posibilidades de empleo) de manera sistemática. Los alumnos deben ser capacitados par su utilización y recibir instrucciones de usarlos en la clase y fuera de la clase. La capacitación debe incluir explicaciones y demostraciones sobre las ventajas que representan su utilización, informaciones sobre su estructura, funcionamiento, y posibilidades de empleo, y la asignación de tareas que requieran de su uso, como parte inherente al proceso de aprendizaje de la Matemática.

Bibliografía.

1. *BALLESTER, SERGIO (et al): Metodología de la Enseñanza de la Matemática. Tomo I. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana, 1992*
2. *JUNGK, WERNER: Conferencias sobre Metodología de la Enseñanza de la Matemática 1. Editorial Pueblo y Educación, Ciudad de la Habana , 1979.*
3. *_____ Conferencias sobre Metodología de la Enseñanza de la Matemática 2. Segunda parte.. Editorial Pueblo y Educación, Ciudad de la Habana , 1981.*
4. *MINED. Precisiones para el desarrollo del programa de Matemática en la Secundaria Básicas seleccionadas. Curso escolar 1999 – 2000.*
5. *_____ Programa de Matemática para las Secundaria Básicas seleccionadas. Curso escolar 1999 – 2000.*
6. *PROYECTO MATEMÁTICA. Concepción general de la asignatura en el Subsistema de Educación General. Politécnica y Laboral. Elaborado por el MINED, Nov. 1987.*

El transcurso de la Línea Directriz Educación ciudadana, patriótica e internacionalista.

Dr. Paúl Torres Fernández.

MSc. Ana Gloria López Fernández.

Introducción:

La Línea Directriz: “*Educación ciudadana, patriótica e internacionalista*” ha contado tradicionalmente con una adecuada representación en los textos de *Metodología de la Enseñanza de la Matemática*, bien en términos de *Línea Directriz* de la “*Educación socialista de los alumnos*” (Jungk, 1979, p.46) o bien bajo la denominación de: “*Educación Patriótica y socialista*” (Ballester et al., 1992, p.58)

En el primero de los casos se explicaba que la referida *Línea Directriz* se ocupaba de indicar, con relación al Programa, la extensión y el nivel de exigencia con que se debería trabajar en clases de Matemática aspectos tan importante como:

- El papel de la Matemática en la vida de la sociedad humana.
- La *cognoscibilidad y transformalidad* del mundo.
- La investigación de leyes naturales.
- El desarrollo histórico de la ciencia Matemática.
- La significación de la Matemática para el ciudadano en la construcción socialista.
- El fortalecimiento del Estado mediante la aplicación de conocimientos matemáticos.
- El desarrollo de la capacidad de pensar, de la exactitud, de la perseverancia, de la constancia, del esmero y cuidado.
- El desarrollo de una forma de pensar crítica a través de la enseñanza de la Matemática. (Jungk, 1979, p.64)

Estas exigencias fueron retomadas, de una manera u de otra, en la segunda versión de libros de texto de la disciplina, insistiéndose en el carácter interrelacionado (respecto a otras Líneas Directrices) conque frecuentemente se manifiesta en el desarrollo del Programa de Matemática Escolar; como, por ejemplo, durante la resolución de problemas y ejercicios con texto de diversas áreas matemáticas y durante la aplicación de los contenidos matemáticos a situaciones de la práctica o de otras ciencias. (Ballester et al., 1992, p.65)

Sin embargo, los reclamos recientes de la dirección del Ministerio de Educación en función del *fortalecimiento de valores y de la conducta ciudadana*, primero mediante la declaración de *Ejes Transversales* asociados a estas temáticas y después a través de las modificaciones del Programa Escolar para la Secundaria Básica, en lo que se conoce como el proceso de *Transformaciones*, ha condicionado una razonable profundización y actualización de las exigencias educativas que presuponen su real concreción en el desarrollo del curso de Matemática Escolar.

A continuación se expondrán las reflexiones que, como resultado de esas nuevas exigencias sociales y estatales, se han realizado en torno al desarrollo de la *Línea Directriz*, ahora denominada, “*Educación ciudadana, patriótica e internacionalista*” y algunos ejemplos de su concreción en clases de Matemática.

Teniendo en cuenta que su presencia es casi permanente a lo largo del desarrollo del Programa de Matemática Escolar, no se harán consideraciones por grados, sino más bien declaraciones que atienden a las diferentes dimensiones que se debe atribuir.

La formación consciente y planificada de valores y de una actitud ciudadana:

La importancia del ejemplo personal del educador en la formación de las nuevas generaciones ha sido claramente explicada por el compañero Fidel en varias ocasiones; hace 20 años señaló en ese sentido:

“El educador debe ser,..., un activista de la política revolucionaria de nuestro Partido, un defensor de nuestra ideología, de nuestra moral, de nuestras convicciones políticas. Debe ser, por tanto, un ejemplo de revolucionario, comenzando por el requisito de ser un buen profesor, un trabajador disciplinado, un profesional con espíritu de superación, un luchador incansable contra todo lo mal hecho y un abanderado de la exigencia.” (Castro, 1981)

De modo que, el profesor de Matemática debe estar consciente que una parte considerable de la influencia que puede lograr sobre sus alumnos depende de su actuación personal, de la calidad técnica (matemática y pedagógica) de su trabajo en la dirección de las actividades docentes y extradocentes, del nivel de asistencia y puntualidad a las mismas, de la perseverancia mostrada en la solución de situaciones difíciles, de su voluntariedad y disposición para el cumplimiento de las tareas educativas.

En el logro de un desempeño profesional ejemplarizante es de suma importancia la preparación por el profesor de la clase. Al respecto han insistido dos prestigiosos profesores de Matemática, los doctores L. Davidson y R. Reguera:

(Son) “*Condiciones necesarias* (para una buena clase):

- *Dominio sin vacilación de los contenidos que debe explicar.*
- *Desarrollarla con claridad, con un decoroso nivel de maestría pedagógica.”* (Davidson-Reguera, 1995)

En ese sentido había señalado igualmente el más importante de los Maestros cubanos:

- *“Es a más cosa cierta que no se habla mal de aquello que se conoce bien”.*
- *“La manera de decir realza el valor de lo que se dice: tanto que algunas veces supe a esto”.* (Martí, 1965)

Conocimiento profundo del contenido de enseñanza y logro de un buen nivel de desempeño pedagógico son, así, dos elementos a los que el docente de Matemática debe atender como parte del logro de un buen ejemplo ante sus alumnos.

Refiriéndose al importante papel del ejemplo personal del profesor en la educación de los alumnos, ha planteado recientemente el compañero Fidel:

“...alguien dijo que enseñar puede cualquiera, educar solo quien sea un evangelio vivo. Y ha llegado la hora de formar, de crear o de convertir a nuestro personal docente en evangelios vivos, es decir, en educadores; en alguien que no solo instruye, sino que fundamentalmente educa.”
(Castro, 2001)

Para fortalecer el papel del ejemplo personal del docente entre los profesores de Matemática en formación es conveniente acudir al ideario pedagógico de trascendentales educadores cubanos; también se debe profundizar en la vida y obra de destacados profesores de Matemática, cuya memoria se recoge en publicaciones especializadas y coloquios. Ese es el caso de las referencias a la Dra. D.M. Escalona, en: *“¿Cómo enseñar la Aritmética en la escuela primaria?”* (Ruiz, 1965), y a los ya mencionados doctores R. Reguera y L. Davidson, en: *“¡Que todos los maestros cubanos sean como estos!”* (Davidson-Reguera, 1995).

La contribución plena del profesor de Matemática al desarrollo de la Línea Directriz *Educación ciudadana, patriótica e internacionalista* consiste, más allá del desarrollo de la instrucción, en una permanente influencia educativa sobre sus alumnos:

“....Cuba..... tendrá cada más profesores y maestros; porque les queda la misión más importante de todas, aparte de dirigir allí y ayudar a los muchachos, aparte de dominar la metodología para instruir, tienen que adquirir la ciencia de educar, o el arte y la ciencia, porque es una mezcla: el arte, la ciencia y la ética necesaria para educar...” (Castro, 2001)

Un trabajo en esa dirección presupone también la realización de acciones concretas para el desarrollo en los estudiantes de valores, pues como bien ha explicado el compañero Fidel:

“Educar es todo, educar es sembrar valores, es desarrollar una ética, una actitud ante la vida.” (Castro, 2001)

La formación de valores en los alumnos abarca el fortalecimiento de aspectos como:

- La *honestidad* (por ejemplo, mediante la introducción de breves debates acerca de procesos electorarios democrático-burgueses en contraste con la democracia participativa que promueve la Revolución Cubana, el análisis del proceder de personajes de telenovelas, la consideración de poemas martianos sobre el tema, etc.)
- La *honorabilidad* (mediante breves comentarios acerca de acciones ejemplarizantes que resultan de conocimiento público, análisis de la calidad del sistema judicial cubano, etc.)
- La *responsabilidad* (a través del análisis de la calidad del estudio independiente que realizan, del tiempo destinado, del cumplimiento de las tareas docentes, del uso de la biblioteca, etc.; también mediante el fortalecimiento del papel de los monitores en la clase de Matemática, el análisis del cumplimiento de

aspectos del Reglamento Escolar y del protagonismo de la FEEM, así como breves comentarios sobre Educación Sexual.)

- La *laboriosidad* (resaltando trabajadores y estudiantes destacados, el papel de sociedades científicas estudiantiles, así como también promoviendo visitas a centros de trabajo destacados con el propósito de obtener datos de utilidad para elaborar problemas docentes.)
- La *solidaridad* (fortaleciendo y estimulando el funcionamiento de los monitores y alumnos aventajados en función del colectivo escolar, realizando breves análisis de anécdotas del Diario del Che referidos al tema, o de la labor desinteresada del personal médico cubano en países del Tercer Mundo.)
- El *patriotismo* (contribuyendo al dominio de los símbolos patrios y el conocimiento de la historia de la nación, de sus valores y enseñanzas.)
- El *antimperialismo* (empleando datos para el tratamiento de problemas matemáticos que evidencien el carácter deshumanizante y criminal de las agresiones del imperialismo yanqui contra Cuba, haciendo breves comentarios sobre frases martianas al respecto, etc.)

Es importante hacer comprender a los profesores de Matemática en formación que las demandas ideológicas y políticas de las cuales se deriva la consideración de la referida Línea Directriz no deben ser relegadas a un segundo plano; que la más allá de una instrucción matemática está el deber de educar a las nuevas generaciones de cubanos.

La utilización plena de las potencialidades del contenido matemático escolar para la educación de los alumnos:

Tal y como se explicó en la introducción de este tema, la contribución a la *educación política, ideológica y politécnica* de los alumnos desde el Programa de Matemática Escolar ha sido preocupación permanente de la *Metodología de la Enseñanza de la Matemática*.

Bien con la consideración de objetivos en el *campo de la educación ideológica de los alumnos* (Jungk, 1978, p.14) (Ballester et al., 1992, pp.37-45), bien con la referencia a aspectos filosóficos e ideológicos como parte de la fundamentación del enfoque metodológico de la asignatura (Jungk, 1978, pp.68-81) (Jungk, 1979, pp.12-14) (Zillmer, 1981, pp. 13-14) (Ballester et al., 1992, pp. 77-83), en los textos de la disciplina se percibe un permanente llamado al óptimo aprovechamiento de las potencialidades del contenido matemático escolar para el fortalecimiento de la educación general de los alumnos.

Su manifestación más difundida ha sido, quizás, en el tratamiento de ejercicios de aplicación y problemas; en el que, por ejemplo, (Jungk, 1981, p.108) reconoce el cumplimiento de importantes exigencias educativas, tales como:

- *Formar y fijar convicciones y normas de conducta,*
- *Desarrollar la educación politécnica de los alumnos, y*
- *Construir modelos matemáticos de situaciones concretas.*

Sin embargo, sistemáticas exploraciones en el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática muestran que el efecto no es aún el esperado. Se tiene, por ejemplo, que en las observaciones a clases efectuadas como parte de una investigación exploratoria realizada en institutos preuniversitarios de La Habana (Torres et al., 1998a):

“...*(el) trabajo educativo y la vinculación con la vida (fue calificado en el 46,6% (de) regular o bajo)*”.

Dos cursos después se evidenciaba nuevamente esta insuficiencia, esta vez en más de 300 observaciones de clases, al obtener ese indicador la siguiente puntuación media (en una escala que va desde: *1-muy malo a 5-muy bueno*):

“3.14. *Trabajo educativo y vinculación con la vida*
 $\bar{x} = 3,64 \dots$ ” (Torres, et al., 1999)

En un nuevo estudio realizado al curso siguiente en La Habana, esta vez en los tres niveles de enseñanza y con más de 1000 observaciones de clases efectuadas, los resultados del comportamiento de ese indicador fueron los siguientes (Torres, 2000):

<u>ÍTEMS:</u>	<u>PRIMARIA</u>	<u>SECUNDARIA</u>	<u>PREUNIVERSITARIO</u>
Trabajo educativo y vinculación con la vida.	3,69	3,29	3,35

En un contexto más general, la dirección del Ministerio de Educación ha valorado la necesidad de prestar una máxima atención a la erradicación de estas insuficiencias, con la modificación no sólo del proceder metodológico de los profesores sino además de los Programas Escolares, en un proceso conocido como: *Transformaciones de la Secundaria Básica*.

En particular, en el Programa de Matemática para ese nivel se han introducido tres importantes cambios en el *enfoque metodológico*:

- ✓ *La presentación y tratamiento de los nuevos contenidos a partir del planteamiento y solución de problemas prácticos.*
- ✓ *El tratamiento de los contenidos logrando su sistematización dentro de cada unidad y a lo largo del nivel y la integración de las diferentes áreas matemáticas (Aritmética, Álgebra y Geometría), y*
- ✓ *La incorporación de habilidades matemáticas que amplíen los procedimientos lógicos para el planteamiento y solución de problemas prácticos: el procesamiento de la información, la estimación y el esbozo de figuras y modelos geométricos sencillos.* (MINED, 1999b)

Ello se traduce en nuevas y más complejas demandas sobre la actuación del profesor de Matemática en la preparación y dirección de la clase; por ejemplo, en función de una mayor *vinculación del contenido matemático escolar con la vida*. Al respecto, se tienen evidencias prácticas de las ventajas de ese proceder; por ejemplo, en su tesis doctoral (Durán, 1997) obtuvo resultados en esa dirección en el nivel medio básico:

- “Atendiendo al contenido los mejores resultados se observan en las preguntas relacionadas con temas de la vida cotidiana y los peores en las de contenido abstracto (ver tabla 3.6)

Tabla 3.6:

Contenido	Total	Correctos	%
Vida cotidiana	735	306	41,6
Matemático	735	326	30,7
Abstracto	735	143	19,5

La complejidad del cumplimiento de las nuevas exigencias metodológicas está, quizás, en acoplar la demanda de elevar la *educación ideológica* de los alumnos con la clase de Matemática, sin caer en situaciones artificiales e, incluso, desafortunadas.

Se conoce de intentos formales de integrar estas exigencias, como el de un docente del nivel medio que:

“...denotaba los triángulos FMC y CDR (las siglas de las organizaciones de masas cubanas) para hablar de correspondencias entre sus elementos y así cumplir con la exigencia de la realización de trabajo político-ideológico a través de la clase de Matemática...”
(Torres, 2000)

O también aquel otro de un maestro de primaria que para lograr igual propósito:

“... les pedía a sus alumnos que identificaran las figuras planas que estaban presentes en la palabra: ELIAN (nombre del niño cubano Elián González).” (Torres, 2000)

Se trata de situaciones muy diferentes de la desarrollada, por ejemplo, por una profesora de una secundaria básica de La Habana, quien para introducir la resolución de ecuaciones lineales partió de presentarle a sus alumnos el siguiente problema:

“La esperanza de vida en Cuba en la actualidad es de 75 años. El duplo del número que representa la esperanza de vida de Afganistán disminuido en 1,6 es igual al de la esperanza de vida en Cuba. Determina la esperanza de vida de Afganistán y valore por qué existe una diferencia notable entre la esperanza de vida de ambos países”.
(Torres, 2000)

O la de aquella otra concebida por una profesora de Matemática de una secundaria básica de Santa Clara que, para sistematizar las relaciones de posición entre recta y punto y entre rectas:

“Les orientó previamente a sus alumnos la observación y esbozo de determinadas zonas de la ciudad, y concluyó la clase analizando con ellos los cambios en la infraestructura social que se apreciaba en esas zonas después del triunfo de la Revolución.” (Torres, 2000)

Es decir, es necesario articular coherentemente con el contenido matemático la utilización de datos que permitan, paralelamente, incidir significativamente en la *educación ideológica y politécnica* de los alumnos.

- Ejemplo de planificación (*a grosso modo*) de clases para el Programa de las *Transformaciones*:

Asunto: El orden de los números naturales y fraccionarios.

Objetivo: *Recopilar, organizar y comparar datos relacionados con la obra de la Revolución y las agresiones antiimperialistas, para comprender sus tendencias, empleando el orden con números naturales, fraccionarios y expresiones decimales.*

Método de enseñanza: Elaboración Conjunta.

Medios: Pizarra, Libro de Texto, *“Demanda del Pueblo de Cuba al gobierno de Estados Unidos por daños humanos.”*

Actividades:

ANP: Repaso de la utilización de los números naturales y fraccionarios como forma de representación de datos, a manera de cantidades contables o relaciones entre cantidades. (MINED, 1999a, p.3)

TNM: Presentación y resolución de un problema (de la dimensión político-ideológica) para introducir el orden de los números naturales y fraccionarios:

“En el punto segundo del acápite ‘HECHOS’ de la Demanda del Pueblo de Cuba al gobierno de Estados Unidos por daños humanos (pp. 4-6) se refieren cifras de arrobas de cañas incendiadas por vuelos piratas sobre el territorio cubano.

- a) Extraiga esas cifras y ordénelas cronológicamente.*
- b) Determine el día en que esas agresiones criminales causaron el mayor número de pérdidas.*
- c) Valore las consecuencias económicas y políticas de esas acciones agresivas.”*

R/

- a) 12 de enero de 1960: 500 mil @; 30 de enero de 1960: 50 mil @; 1ro de febrero de 1960: 100 mil @; y 7 de febrero de 1960: 1,5 millones @.
- b) 7 de febrero de 1960: 1,5 millones @.
- c) Actos agresivos y criminales; pérdidas de materia prima de la industria azucarera, pilar de la economía del país.

Análisis de probable error de algunos estudiantes (“500 mil @”) para destacar la necesidad de estudiar el orden de los números fraccionarios.

Introducción (por vía deductiva) del concepto de orden de números fraccionarios. (LT5to grado, pp. 85) ((LT6to grado, p.19) (LT7mo grado, p.1)

Fijación:

Resolución de ejercicios de ordenamiento de números fraccionarios, como por ejemplo: Ejercicios 14, 15 y 16 de 5to grado. (LT5to grado, p. 89)

No sólo es importante la búsqueda de datos por parte de los alumnos a partir de la consulta de fuentes de documentación escrita. Deben hacerse también utilización del huerto escolar, el área agrícola experimental, o la actividad agrícola en general, para la elaboración de problemas de carácter económico-laboral.

En ese sentido, es necesario el conocimiento de la conversión de varias unidades de medidas al SIU; algunas de las más frecuentes son:

Acre	-----	0,4 ha
Arroba	-----	11,5 kg
Área	-----	100 m ²
Botella	-----	0,75 L
Braza	-----	1,67 m
Caballería (cab.)	-----	13,42 ha
Galón (gal)	-----	3,78 L
Hectárea	-----	10 000 m ²
Legua	-----	4,2 km
Libra (lb.)	-----	0,46 kg
Litro (L)	-----	0,001 m ³
Mesana o besana	-----	0,26 ha
Milla	-----	1,8 km
Onza(oz)	-----	0,029 kg
Pie (ft)	-----	0,28 m
Pulgada (in)	-----	2,5 cm
Quintal (qq)	-----	46 kg (quintal español, 100lbs.)
Tonelada (t)	-----	1 000kg
Vara	-----	0,84 m
Yarda	-----	0,91 m

Un óptimo aprovechamiento de las potencialidades de la actividad laboral de los alumnos, en función de la educación ideológica y politécnica de los estudiantes, requiere además el conocimiento del rendimiento de los principales productos agrícolas que se cultivan en los centros internos y del per cápita de abastecimiento por estudiante.

- Ejemplos de aspectos a considerar dentro situación de enseñanza que se apoya en la actividad laboral de los alumnos:

El transcurso de las Líneas Directrices Educación ciudadana, patriótica e internacionalista.

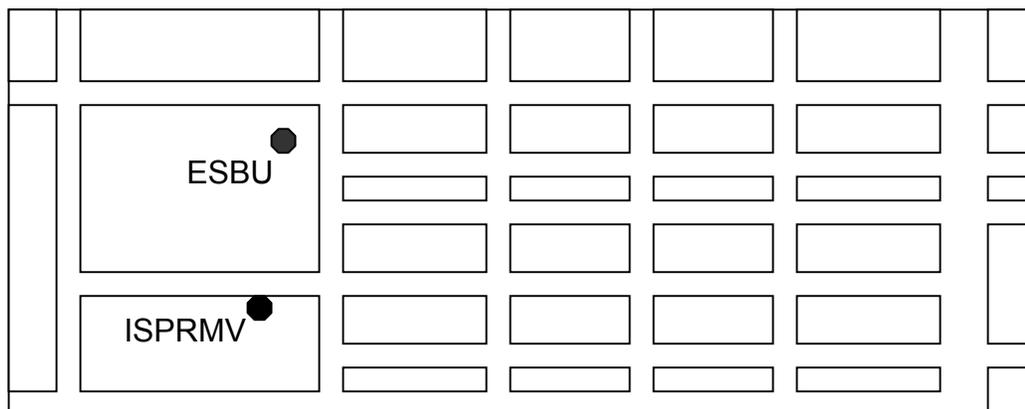
- Indagación del rendimiento del plátano burro sin riego (700qq por ha) y del per cápita de viandas por estudiante de preuniversitario (26 lb. por mes).
- Desarrollo de las habilidades de esbozo de figuras geométricas y de estimación, asociado a estos elementos.
- Establecimiento de relaciones interdisciplinarias (P/Ej: Geografía para la composición de los suelos, o Biología para las características botánicas de los cultivos).
- Elaboración por pares de un problema donde se utilicen esos elementos para el inicio (o fijación) de las operaciones con números racionales.

R/ El huerto situado junto a la escuela ocupa una área aproximada de 2 000 m² (0,2 ha). Si se calcula que el rendimiento del plátano que está sembrado en el mismo será de sólo 700qq y se sabe que la matrícula de becados es de 398 estudiantes:

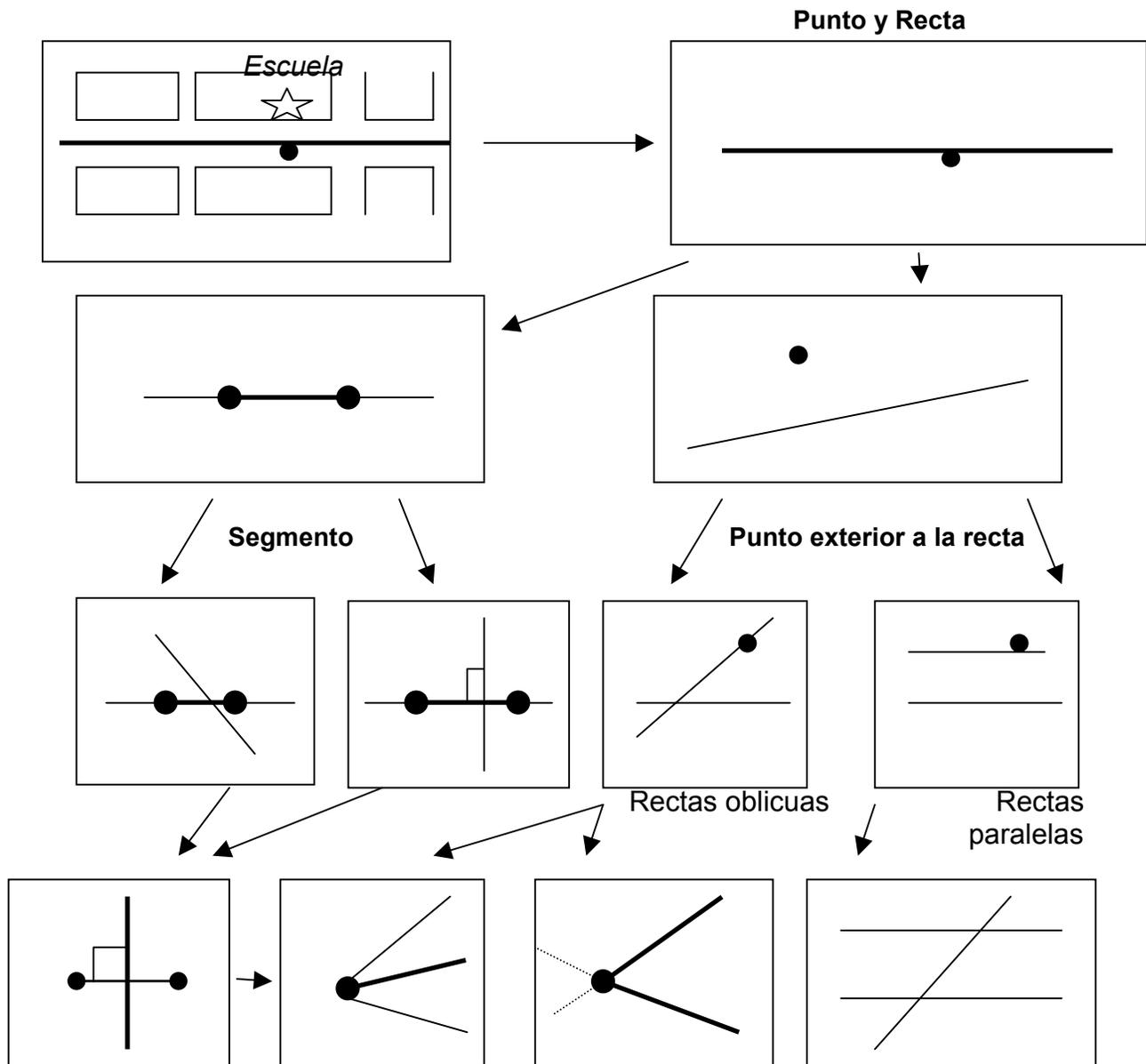
- a) ¿cuántos quintales per cápita reportará la cosecha calculada?
- b) ¿por espacio de que tiempo posibilitará lo cosechado cumplir con la dieta estipulada de viandas para los becados (26 lb. por mes)?

También pueden hacerse importantes contribuciones a la *educación político-ideológica* de los alumnos durante el tratamiento de los contenidos mediante la *sistematización* y la *integración* de las diferentes áreas matemáticas (Aritmética, Álgebra y Geometría):

- Ejemplos de aspectos a considerar dentro situación de enseñanza que se apoya en la *integración* y *sistematización* de los conocimientos:
 - La confección de un esbozo de la localidad, como tarea extra-clase por equipos.
 - Análisis de las relaciones de posición entre puntos y rectas (sitios importantes y calles), y entre rectas (calles).

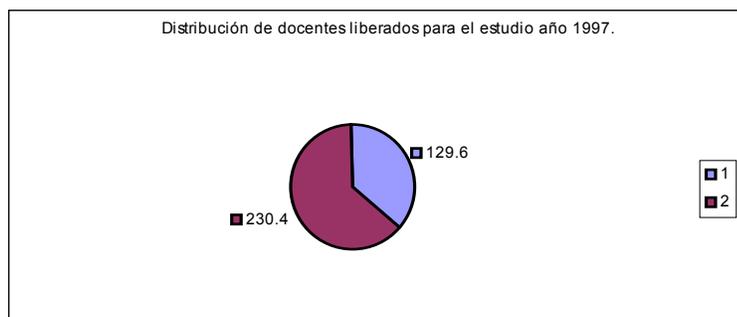


- Sistematización de las relaciones de posición estudiadas:



- Relación *Álgebra-Geometría*: Resolución de problemas a partir de una interpretación geométrica de los datos, como por ejemplo:

“En cada curso escolar son liberados de sus obligaciones laborales en Cuba, decenas de miles de docentes para elevar su preparación científico-pedagógica. Determine, apoyándose en el gráfico, qué cantidad de docentes fue liberada para estudiar en la modalidad de año sabático en 1997 si se sabe que las longitudes de los arcos son de $129,6^\circ$ (año sabático) y $230,4^\circ$ (en otros cursos), y en total fueron liberados 11 313 docentes. Haga una valoración política de esta medida.”



El docente debe estar consciente de que el cumplimiento de estas nuevas demandas exige un esfuerzo adicional; pero que es necesario, pues como ha señalado el compañero Fidel:

“A la preparación de la clase hay que dedicar lo mejor de las energías, el tiempo que sea necesario. En el desarrollo de la clase se decide una parte fundamental de la calidad del proceso docente-educativo”. (Castro, 1981)

Bibliografía:

1. Ballester, S. et al. (1992) "Metodología de la enseñanza de la Matemática". (Tomo I). Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana.
2. Castro, Fidel (1981) "Discurso pronunciado por el Comandante en Jefe Fidel Castro Ruz en el acto de graduación del Destacamento Pedagógico Manuel Ascunce Doménech, el 7 de julio de 1981". MINED. Ciudad de la Habana. (Folleto)
3. _____ (2001) "Discurso pronunciado por el Comandante en Jefe Fidel Castro Ruz en el acto de graduación del primer curso emergente de formación de maestros primarios, efectuado en el teatro Calos Marx, el 15 de marzo del 2001". Granma, Tabloide Especial No.4, Ciudad de la Habana.
4. Davidson, L.J. y Reguera, R. (1995) "¡Que todos los maestros cubanos sean como estos!" En: Revista Educación No.86. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana.
5. Durán, A. (1997) "Enseñanza de procedimientos lógicos elementales mediante la Matemática". Tesis doctoral. ICCP. Ciudad Habana.
6. Jungk, W. (1978) "Conferencias sobre Metodología de la enseñanza de la Matemática 1". Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana.
7. _____ (1979) "Conferencias sobre Metodología de la enseñanza de la Matemática 2 (primera parte)". Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana.
8. _____ (1981) "Conferencias sobre Metodología de la enseñanza de la Matemática 2 (segunda parte)". Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana.
9. Martí, J. (1965) "Clases Orales". Revista Universal. México, 18 de junio de 1875. En: Obras Completas. Tomo 6. Editorial Nacional de Cuba. La Habana, pp.235-236.
10. MINED (1987) "Proyecto. Matemática. Concepción general de la asignatura en el subsistema de la educación general politécnica y laboral". (Folleto)
11. _____ (1998) "Programa Director de Matemática". Ministerio de Educación. Ciudad de la Habana.
12. _____ (1999a) "Precisiones para la dirección del proceso docente-educativo. Secundaria Básica. Curso Escolar 1999-2000". (Folleto). Ciudad del a Habana.
13. _____ (1999b) "Programa de Matemática para las Secundarias Básicas seleccionadas. Curso Escolar 1999-2000". (Folleto). Ciudad de la Habana.
14. Ruiz, G. (1965) "¿Cómo enseñar la Aritmética en la escuela primaria?" . Editorial Pedagógica. La Habana.

El transcurso de las Líneas Directrices Educación ciudadana, patriótica e internacionalista.

15. Torres, P. (1992) "Hacia una metodología de la enseñanza de la Matemática. ¿Cuál?" En: Boletín de la Sociedad Cubana de Matemática y Computación No.14. MINED. Ciudad Habana, 1992; pp.21-31]
16. _____(1994) "La Didáctica de la Matemática en la escuela cubana actual: origen, fundamentos, estructura, y proyecciones". En: Educación Matemática, Vol. 6 No. 3, Editorial Iberoamérica. Ciudad México, pp. 82-89.
17. _____ (2000) "La enseñanza de la Matemática en Cuba, en los umbrales del siglo XXI: logros y retos". Ponencia electrónica de COMPUMAT' 2000. Sociedad Cubana de Matemática y Computación. Instituto Superior Pedagógico "Blas Roca Calderío". Manzanillo.
18. Torres, P. et al. (1998a) "Estudio diagnóstico de las causas de los bajos resultados de los egresados de los preuniversitarios habaneros en la prueba de ingreso 0de Matemática a la Educación Superior". ISPEJV. Ciudad de la Habana.
19. _____(1998b) "Tendencias Iberoamericanas en Educación Matemática". Informe de Investigación. ISPEJV. Ciudad de la Habana.
20. _____ (1999) "Estrategia Pedagógica para el mejoramiento del aprendizaje de la Matemática en los preuniversitarios habaneros". En: Pedagogía'99. MINED. Ciudad de la Habana. (Ponencia)
21. Turner, L.. y Pita, B. (2001) "Pedagogía de la ternura" . Asociación de Educadores de Latinoamérica y el Caribe. Caracas.
22. Zillmer, W. (1981) "Complementos de Metodología de la enseñanza de la Matemática". Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana.

El Tratamiento Metodológico de una Unidad y de un Sistema de Clases.

MSc. Martín Jon Peña.

MSc. Judith Fernández Ávila.

Lic. Aurelio Quintana Valdés.

Dr. Alexis Carrasco Trujillo.

Introducción:

En estos momentos se desarrolla una etapa de profunda transformaciones en la Secundaria Básica, la que han generado un conjunto de *precisiones* en el orden de la dirección del proceso docente-educativo y de enseñanza-aprendizaje en las diferentes asignaturas. En el caso particular de Matemática, unido a ello se ha producido una redefinición de sus contenidos que indica cambios hacia un enfoque más cultural e integral de ésta.

En la introducción de nuevos Programas y *Precisiones Metodológicas* se reflejan transformaciones en el *enfoque metodológico general* y en los *métodos y procedimientos para la dirección del proceso docente-educativo*.

La nueva estructura de los programas incluye:

- A. Indicaciones metodológicas generales.
- B. Objetivos generales de la asignatura.
- C. Objetivos por grados.
- D. Los programas por grados.
 - . Plan temático (Unidades y fondo de tiempo).
 - . Indicaciones metodológicas para el grado.
 - . Indicaciones por unidades.
 - Tiempo.
 - Objetivos de la unidad.
 - Contenidos (agrupados en 2 o 3 sub-unidades temáticas)

La planificación de la enseñanza es un proceso complejo, que no se desarrolla linealmente y que exige creatividad del profesor.

El *tratamiento metodológico de la unidad* es la actividad previa que el profesor debe realizar como parte de su preparación individual para planificar y ejecutar sus clases con la calidad requerida teniendo en cuenta el carácter de sistema que ella tiene en si misma y que a su vez forma parte de un sistema más abarcador.

Esto favorece la calidad del proceso enseñanza aprendizaje pues a través de él, el profesor adquiere una visión general del trabajo que debe desarrollar y le permite establecer una mejor relación e integración entre los contenidos de la unidad que va a ser tratada con las unidades anteriores, posteriores y el resto de las asignaturas.

El Tratamiento Metodológico de una Unidad y de un Sistema de Clases.

El *tratamiento metodológico de una unidad* reúnen las ideas esenciales a considerar en torno a los componentes no personales del proceso docente-educativo (objetivos, contenidos, métodos, medios y evaluación):

- *en una dimensión temporal, y*
- *con un enfoque de sistema.*

Para mayor profundidad se analizará cada componente por separado, aunque obviamente la visión del proceso docente educativo como un todo nos impone el estrecho vínculo entre todos ellos, los componentes personales y las condiciones bajo las cuales se desarrolla este.

Los cambios que se producen en la actividad mental de los alumnos no se manifiestan instantáneamente, son el resultado continuo del trabajo del educador a través de clases estrechamente vinculadas unas con otras y con la práctica social.

El *tratamiento metodológico de la unidad* lo integran las ideas esenciales que los profesores tienen en atención a la forma de conducir el proceso de enseñanza-aprendizaje, teniendo en cuenta las características de sus alumnos y las condiciones específicas del territorio y del centro docente, para de esta forma contribuir a una mayor calidad en las clases que imparte. De ello se deduce que no es un esquema, ni una receta por igual para todos los profesores,

Cuando un profesor se prepara para el desarrollo de sus clases no debe olvidar que cada clase por correcto que sea su desarrollo no garantiza por sí sola el aprendizaje y la formación de sus alumnos.

Para que esto se logre es preciso ver a cada clase como parte de sistemas mayores y sólo cuando la clase articula correctamente con las anteriores y las posteriores se puede aspirar a contribuir eficazmente al desarrollo de los educandos.

Consideraciones iniciales:

➤ **Tratamiento metodológico de una unidad.**

El análisis metodológico de las unidades de cada grado se realiza en el Departamento o Colectivo de la asignatura de la escuela, con el objetivo de analizar el comportamiento de la asignatura a través de los grados en los contenidos fundamentales que aparecen en el programa de Matemática (Aritmética, Álgebra y Geometría).

El *tratamiento metodológico* de las unidades del Programa debe hacerse de forma colectiva, procurando que en él se tomen en cuenta las mejores experiencias del trabajo. No constituye una exigencia de que los profesores lo tengan todo por escrito, se trata de que los profesores sean capaces de apropiarse de una visión general sobre el trabajo que desarrolla en esa unidad, su relación con el resto de las unidades del grado que trabaja y con los otros grados de la Secundaria Básica, así como con asignaturas en niveles precedentes y subsiguientes.

Los seis aspectos que deben integrar el *tratamiento metodológico de una unidad* son los siguientes:

- El análisis del lugar que ocupa la unidad en el programa y su relación con las demás unidades del programa y de los programas de otras asignaturas.
- El estudio y comprensión de los objetivos formativos generales por grado y de la unidad. Así como de los contenidos de la unidad y el sistema de habilidades.
- La dosificación de las unidades temáticas que integran la unidad teniendo en cuenta la cantidad de horas clases.
- La estrategia de evaluación.
- El análisis de los medios de enseñanza y la bibliografía.

A continuación se exponen las ideas esenciales que abarca cada uno de estos aspectos. La ejecución de ellos no tiene lugar de modo estrictamente lineal, todos están estrechamente relacionados y muchas veces es necesario retomar lo analizado anteriormente y profundizar en ello, arribándose así a ideas enriquecedoras.

• *Lugar que ocupa la unidad en el programa y su relación Inter.-unidades e interdisciplinaria:*

- ✓ El lugar que ocupa la unidad en el programa queda especificado al efectuar una panorámica de las líneas directrices que están presentes en el desarrollo de la unidad. En primer lugar, la Línea Directriz “*Educación ciudadana, patriótica e internacionalista*” que se refiere al trabajo por el cumplimiento sistemático de los objetivos formativos de la secundaria básica en estrecho vínculo con los objetivos del programa de Matemática. Se manifiesta así el estrecho vínculo entre lo instructivo y lo formativo.
- ✓ Un papel predominante desempeñan las Línea Directriz referidas al planteo, formulación y resolución de problemas; los dominios numéricos; el trabajo con variables, ecuaciones y sistemas; geometría y trabajo con magnitudes. De este modo se analizan y discuten simultáneamente objetivos, contenidos y métodos esenciales.
- ✓ En este contexto hay que revelar la relación de los contenidos de la unidad con los contenidos de los grados anteriores y posteriores y los posibles nexos con otras asignaturas del departamento y fuera de este.
- ✓ De igual forma se considerarán los métodos y procedimientos utilizados en el trabajo con los contenidos anteriores para lograr una adecuada continuidad.

• *Objetivos formativos generales por grado y de la unidad:*

Se comienza por analizar los *objetivos formativos* generales del nivel, de la asignatura y del grado que se relacionen con la unidad. Cuando esta relación no es directa como consecuencia del contenido de la unidad o su aplicación en la práctica social, se requiere reflexionar profundamente respecto a las

potencialidades, a métodos, formas de trabajo y de pensamiento vinculados al *tratamiento metodológico* de estos contenidos.

Este trabajo es básico para precisar las temáticas sobre las cuales se deben buscar *situaciones problémicas* que permitan a los alumnos extraer conclusiones que contribuyan a su *formación ideo-política*.

El profesor debe saber resumir con sus palabras lo que el alumno debe saber poder realizar al concluir el estudio de la unidad y cómo contribuye al cumplimiento de los *objetivos formativos* generales del nivel y el grado. Desde aquí se comienzan a perfilar las situaciones educativas que podrían tener lugar en el *sistema de clases*.

- *Contenidos esenciales:*

Se trata aquí de precisar los contenidos esenciales que abarca (sistema de conceptos, proposiciones y procedimientos) y conocer las habilidades que debe trabajar en cada una de las unidades temáticas. Eventualmente se pueden referir los cambios sufridos con relación al programa anterior.

Especial atención se debe prestar a la forma de tratar y el ordenamiento del contenido en el grado y su utilidad práctica destacando las potenciales relaciones con otras asignaturas del Departamento. Este elemento es medular para el posterior trabajo en los Claustros, donde se toman los acuerdos estratégicos para el desarrollo del trabajo docente-educativo.

- *Dosificación:*

La dosificación es la distribución secuencial, a partir de considerar la lógica interna y temporal del contenido (en horas clases).

Para determinar la distribución de las horas clases hay que considerar el total de horas de la unidad temática, el grado de dificultad del contenido, la experiencia del trabajo anterior y los resultados del diagnóstico de los alumnos. Esto hace posible que la dosificación de las clases de una unidad o unidad temática puedan ser diferentes.

- *Evaluación:*

Comprende la planificación de los objetivos fundamentales que se deben evaluar, como hacerlo (tipo más adecuado de forma de evaluación, sistemática, parcial, extra-clase, práctica, oral, escrita, etc., y cuándo aplicarla).

Es muy importante ubicar las evaluaciones después que los alumnos dispusieron del tiempo necesario para su comprensión y maduración, así como evitar influencias o condiciones externas que puedan afectar los resultados.

- *Análisis de los medios de enseñanza y la bibliografía:*

Este aspecto requiere de una atención especial del colectivo de profesores de la asignatura. Una reflexión particularmente importante es la referida a las interrogantes: ¿Qué medios de enseñanza (pizarra, libro de texto, computadoras,

hojas de trabajo, láminas, etc.) se deben emplear o confeccionar?, ¿Dónde y cómo puedo obtenerlos?, ¿Qué participación podrían tener los alumnos en ello? Además del libro de texto para el grado es necesario utilizar los libros de textos de grados precedentes, las *Precisiones para el desarrollo del programa de Matemática* y la prensa oral y escrita y publicaciones en general que con informaciones oficiales permiten vincular los contenidos matemáticos escolares con la realidad nacional e internacional, de conformidad con los nuevos objetivos.

El análisis de la bibliografía debe recomendar qué materiales (pedagógicos, didácticos, matemáticos, etc.) se pueden utilizar por el profesor y los alumnos para el desarrollo del Programa, teniendo en cuenta que constituye un objetivo en la asignatura la búsqueda y el procesamiento de información por parte de los alumnos, este aspecto cobra particular significación.

➤ **Tratamiento metodológico de un sistema de clases.**

El *tratamiento metodológico* de los *sistemas de clases* es una de las tareas más importantes a realizar por los profesores del Departamento de Ciencias Exactas. En el mismo se concreta la *salida* que tiene a través de la asignatura los objetivos determinados para la Secundaria Básica.

El *sistema de clases* lo conforman un grupo de clases estrechamente vinculadas entre sí por la lógica interna de su contenido y potencialidades para el cumplimiento de uno o más objetivos parciales de una unidad.

Cada clase está relacionada con las otras de su sistema y con el contenido general de la unidad y asignatura en el grado, por ello para realizar con eficiencia el *tratamiento metodológico del sistema de clase* se debe:

- Tomar en consideración los resultados del análisis de la unidad.
- Estudiar los objetivos del grado y la unidad, considerar los aspectos formativos de los objetivos del grado, los objetivos de la unidad y su contenido para derivar los objetivos de las unidades temáticas correspondientes.
 - En la determinación de los objetivos de las unidades temáticas y las clases debe quedar explícito el contenido matemático y su *salida* en el aspecto formativo con el grado de generalidad correspondiente.
- Estudiar el contenido matemático correspondiente en los libros de textos requeridos y en la bibliografía recomendada, y la dosificación prevista.
- Seleccionar y/o crear ejercicios que se correspondan con este contenido para el logro de los objetivos y resolverlos.
- Realizar el análisis de los métodos y procedimientos que resulten más adecuados en el tratamiento de estos contenidos en correspondencia con los objetivos planteados.
 - Antes de tomarse una determinación, debe tenerse en cuenta el análisis de la situación del grupo docente, evaluando el estado de su desarrollo en cuanto a saber y poder matemáticos, cualidades de la conducta del grupo y de cada alumno, actitud ante el estudio, grado de

El Tratamiento Metodológico de una Unidad y de un Sistema de Clases.

independencia, condiciones higiénicas y sanitarias; en fin, el diagnóstico del grupo a partir del perfil general de sus alumnos.

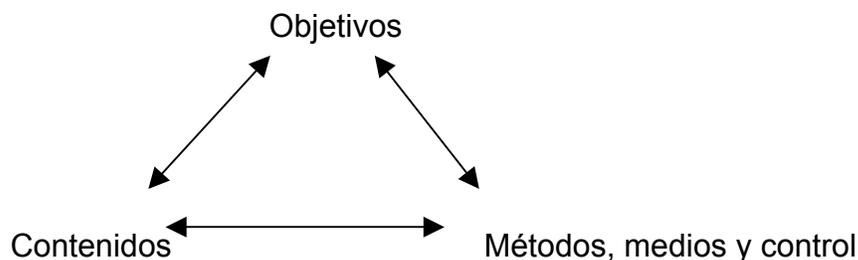
- Cada profesor debe tener por escrito el *sistema de clase* en el momento en que se encuentren trabajando en la unidad temática o sub-unidad correspondiente.
- Una proyección a *grosso modo* previa a la preparación por escrito del *sistema de clases* podría resultar útil, para finalmente llevar a cabo la preparación escrita. Tal proyección deberá basarse en los tres aspectos siguientes:
 - ✓ Asunto o tema de cada clase.
 - ✓ Objetivo de cada clase.
 - ✓ Descripción de las actividades principales a desarrollar en cada clase según su papel en el sistema de clases.

Por ejemplo, un problema para introducir el nuevo contenido, como integrar los conocimientos aritméticos, algebraicos y geométricos, aspectos relacionados con la *salida* de los objetivos formativos (sistema de trabajo político ideológico), y elementos a enfatizar según el diagnóstico, orientación, control, entrega y valoración de los resultados de trabajos prácticos, investigativos y tareas extra-clases, y otras que se considere por el profesor.

<i>Asunto o tema</i>	<i>Objetivo</i>	<i>Actividades principales</i>

Por otra parte, al estructurar una clase se debe tener en cuenta que los objetivos constituyen la *categoría rectora* y para su logro se basan en los contenidos con ayuda de los métodos, medios y formas de control, pudiendo reflejarse entre ellos una estrecha interrelación.

Un profesor del Departamento de Ciencias Exactas debe ser capaz de argumentar y demostrar a partir de la estrategia seguida en su *sistema de clases* la contribución que se realiza desde el tratamiento del contenido en la asignatura a los *objetivos formativos* (o el *sistema de preparación político-ideológica*).



Si cada clase constituye un eslabón del sistema, entonces en su *tratamiento metodológico* se debe considerar:

- La determinación del objetivo.
- Distribuir el contenido en las clases disponibles teniendo en cuenta los objetivos referidos a la apropiación de nuevos contenidos o su fijación, así como las evaluaciones que se puedan aplicar.
- La planificación de las actividades principales de la clase comprende:
 - el nivel de partida necesario y cómo asegurarlo,
 - la descripción de las actividades a realizar para darle tratamiento al nuevo contenido o los ejercicios para la fijación de contenidos, que den *salida* a los objetivos formativos.
- Los métodos como formas de organización fundamental a emplear en cada una de las clases.

Para determinar las evaluaciones deben analizarse los objetivos a evaluar y cómo hacerlo, si mediante preguntas escritas, trabajos prácticos u otra forma de evaluación.

- Ejemplo: Tratamiento Metodológico de la unidad "*Igualdades que contienen variables*".
 1. *Lugar que ocupa la unidad en el programa y su relación Inter.-unidades e interdisciplinarias.*

La unidad "*Igualdades que contienen variables*" es la segunda unidad de las tres unidades que se desarrollan en el programa de 8vo grado y abarca prioritariamente los contenidos de álgebra, la misma se desarrolla a continuación de la unidad "números con signos" que abarca los contenidos de aritmética y antecede a la unidad " Razones y proporciones en las figuras" que abarca los contenidos de geometría. Estas tres unidades se encuentran interrelacionadas entre sí con relación al contenido, pues a través de cada una de ellas, se sistematizan los contenidos referentes a estas tres áreas.

Horizontalmente en el nivel de Secundaria Básica esta unidad da continuación a la unidad de Álgebra ya iniciada en 7mo grado "*El lenguaje de las variables*", donde el alumno reactivó, consolidó y sistematizó los conocimientos adquiridos en el nivel primario en relación al trabajo con variables y la resolución de ecuaciones sencillas. Además esta unidad constituye la base para el desarrollo de la unidad " Proporción, función y ecuación " de 9no grado donde se aplican y amplían los conocimientos adquiridos relativamente a la resolución de ecuaciones y problemas.

En el transcurso de la unidad se destacan en primer lugar la Línea Directriz "*Educación ciudadana, patriótica e internacionalista*" y la Línea Directriz "*Planteo, formulación y resolución de problemas*", ya que el tratamiento de los contenidos de la misma se desarrollarán a partir de la formulación y resolución de problemas relacionados con la vida económica, política y social del país que conduzcan a los alumnos a tomar actitudes revolucionarias y responsables ante la vida así como a fundamentar su patriotismo revolucionario y su antiimperialismo.

El Tratamiento Metodológico de una Unidad y de un Sistema de Clases.

La unidad está caracterizada por la Línea Directriz “*Variables, ecuación y sistema*”, la cual se inicia desde la enseñanza primaria y se amplían durante toda la enseñanza secundaria en los tres grados de este nivel.

En la enseñanza primaria se introduce de manera intuitiva el concepto de variable y se utilizan estas en definiciones, propiedades y para establecer relaciones, además se introducen las ecuaciones de la forma $ax = b$ (con a y b números fraccionarios, y $a \neq 0$) y $ax + b = c$ ($a \neq 0$, $c > b$) y se desarrollan habilidades en su resolución mediante reflexiones lógicas y en el procedimiento de resolución aplicando el principio de operaciones inversas.

En 7mo grado se hace énfasis en considerar la variable como designación asociada a los elementos de los conjuntos de números naturales y fraccionarios, en interpretar la variable como cantidad de magnitud al cálculo de áreas y perímetros de figuras geométricas conocidas y en interpretar la variable como incógnita en la resolución de ecuaciones lineales sencillas. En este grado la *línea metodológica* para reactivar los conceptos y procedimientos relacionados con la teoría de ecuaciones de la forma $ax = b$ ($a \neq 0$) y $ax + b = c$ ($a \neq 0$, $c > b$) se realiza a través del planteamiento y resolución de problemas de la vida de su hogar y de la escuela en los que se aplican además propiedades de las figuras planas.

En 8vo. grado se enriquece el concepto de *variable* que el alumno posee de acuerdo con las características específicas de los conjuntos numéricos estudiados en el grado, se amplía el conjunto de las posibles soluciones de las ecuaciones lineales y se introducen nuevos elementos de tecnicismo algebraico siguiendo la misma línea metodológica ya iniciada en grado anterior que permiten la resolución de ecuaciones lineales más complejas que pueden ser reducidas al forma $ax = b$ (a , b número racionales de diferente 0) las cuales son aplicados posteriormente en la resolución de nuevos problemas.

Además se introducen los conceptos de ecuaciones lineales con dos variables y de sistemas de ecuaciones con 2 variables a partir del planteamiento de resolución de problemas con datos económicos y sociales sobre los resultados de la obra de la Revolución, las agresiones imperialistas y la biodiversidad.

En 9no. grado se sistematizan el concepto de *variable* y se utiliza en el cálculo con proporciones, análisis de situaciones de la vida en que se aplica la proporcionalidad directa y en la aplicación de los conceptos de dependencia funcional y función lineal. Se introducen nuevos elementos del tecnicismo algebraicos como son los productos notables, la descomposición factorial de binomios y trinomios, las fracciones algebraicas y las ecuaciones cuadráticas y fraccionarias.

En este grado se mantienen como *línea metodológica* la presentación y tratamiento de los nuevo contenidos a partir del planteamiento y solución de problemas prácticos de carácter político-ideológica, económico-social y científico-ambiental, además constituye un objetivo fundamental la formulación de problemas por los alumnos partiendo de la recopilación de datos que reflejen la obra de la Revolución y demuestren sus avances socio-económicos y socio-políticos en relación con los restantes países del tercer mundo y de los países ex-socialistas.

En el transcurso de la unidad penetran otras líneas directrices como es la de “Dominios numéricos”, “Geometría” y “Trabajo con magnitudes”, pues tanto el cálculo aritmético como la aplicación de propiedades de la Geometría Plana y el

El Tratamiento Metodológico de una Unidad y de un Sistema de Clases.

cálculo geométrico están presentes durante la actividad a través del planteamiento y resolución de problemas.

La unidad tiene nexos con otras disciplinas del Departamento. En Física, en la Unidad 2: "*Movimiento mecánico*" donde se trabajan ecuaciones sencillas de la forma $ax = b$ a partir del cálculo de la velocidad de un móvil conocido el espacio recorrido y el tiempo empleado; igualmente este contenido se aplica en la Unidad 3 de 9no grado "*Corriente Eléctrica*", cuando se calcula la potencia (R) conocido el voltaje e intensidad de la corriente en un circuito.

En Educación Laboral tanto en el área de calentamiento como de confecciones al realizar la primera etapa del proceso donde se realiza el diseño se hace necesario la realización de cálculos previos que permitan la realización, construcción o elaboración del objeto.

En Química el principio de reflexiones lógicas y la aplicación de transformaciones equivalentes en la resolución de ecuaciones se pone de manifiesto el balanceo de ecuaciones químicas.

2. Objetivos formativos generales, por grados y de la Unidad.

Del análisis de los objetivos generales de la asignatura durante el transcurso de la unidad se realizan los objetivos 1 y 4. (Programa, p. 3).

En toda clase se deberá trabajar por el logro del objetivo 1 lo cual constituye un estilo de trabajo en la asignatura, el objetivo 4 será rector en el tratamiento de los contenidos de la unidad.

Del análisis de los objetivos del grado, los que están directamente vinculados al trabajo de la unidad son los objetivos 1 y 4 (Programa, p. 4) dirigiendo el trabajo a la recopilación, organización y análisis de datos para su utilización en la resolución de problemas y construcción de situaciones que permitan interpretar tendencias y relaciones que requieran de la solución de ecuaciones lineales y de sistemas de dos ecuaciones con dos variables.

No por ello deja de ser importante el trabajo que el profesor debe hacer por el logro de los objetivos 2 y 3 los cuales serán logrados a través de los contenidos de la propia unidad pues expresan el desarrollo de habilidades importantes como estimar y comparar magnitudes así como esbozar figuras a partir de sus propiedades y relaciones básicas.

Los cuatro objetivos de la unidad que aparecen en el (Programa, p. 15) expresan el qué lograr durante el transcurso de la unidad y el cómo lograrlo definiéndose en ellos la forma de cómo deben trabajar con los contenidos.

Del análisis de estos objetivos queda claro que lo fundamental de esta unidad es que los alumnos al finalizar la misma sean capaces de resolver problemas de la vida económica, política, social y de la biodiversidad utilizando como recurso la resolución de ecuaciones lineales que se reducen a la forma $ax = b$ (con a, b números racionales, y a distinto de cero), y la resolución de sistemas de dos ecuaciones con dos variables utilizando elementos sencillos de tecnicismo algebraico y propiedades de figuras planas conocidas.

3. Contenidos esenciales.

El Tratamiento Metodológico de una Unidad y de un Sistema de Clases.

Los contenidos de la unidad se expresan en (Programa, p. 15) agrupados en dos unidades temáticas:

- Situaciones que se resuelven con ecuaciones lineales.
- Introducción a los sistemas de ecuaciones lineales.

La unidad está caracterizada por la reactivación de conceptos y procedimientos conocidos por los alumnos de 7mo grado y por la introducción de nuevos conceptos y procedimientos vinculados al tecnicismo algebraico que se aplicarán en la resolución de problemas. En la unidad no se destaca el trabajo con las proposiciones.

Conceptos,	Proposiciones	Procedimientos.
Variable. Término. Ecuación. Miembros de la ecuación. Solución de la ecuación. Valor numérico de una expresión.	Propiedad distributiva de la multiplicación con respecto a la adición.	Traducción del lenguaje común al algebraico. Traducción del lenguaje algebraico al común. Resolución ecuaciones de la forma $ax=b$ ($a \neq 0$) y de la forma $ax+b=c$ con a, b, c números fraccionarios. Resolución de problemas que conducen al planteamiento de ecuaciones. Cálculo del valor numérico de una expresión.
Monomio. Binomio. Término semejante. Expresión algebraica. Ecuación lineal. Factor común. Ecuación lineal con 2 variables. Sistema de 2 ecuaciones con 2 variables. Conjunto solución. Solución de un sistema.		Reducción de términos semejantes. Multiplicación de un número por un binomio y de un Monomio por un binomio. Extracción de factor común. Eliminación de paréntesis precedido de signos $-$ y $+$. Resolución de ecuaciones lineales que se reducen a la forma $ax=b$ con a, b números racionales. (a distinto de cero). Resolución de sistemas de 2 ecuaciones con 2 variables aplicando el método aditivo y de sustitución. Resolución de problemas que conducen al planteamiento de ecuaciones y sistemas.

Habilidades básicas que hay que desarrollar:

- Procesar información a través de la recopilación y análisis de datos relacionados con la obra económica y social de la Revolución.
- Estimar el resultado de las ecuaciones lineales con una variable.
- Esbozar figuras geométricas para la comprensión de problemas.

El Tratamiento Metodológico de una Unidad y de un Sistema de Clases.

- Calcular mediante cálculo algebraico y aritmético el valor numérico de expresiones algebraicas y de la comprobación de ecuaciones y sistemas.
- Traducir del lenguaje común al algebraico y viceversa situaciones de la vida cotidiana.
- Resolver ecuaciones y sistema de ecuaciones.
- Resolver problemas que conducen al planteamiento de ecuaciones y sistemas.

El cambio fundamental en el orden del contenido que tiene esta unidad con relación a la antigua unidad de “*Trabajo con variables*”, que se desarrollaba en 8vo grado, es que en esta no se hace énfasis en la teoría y operaciones algebraicas complejas, solamente se dan los recursos necesarios para la aplicación de algunos principios que son utilizados para la resolución de ecuaciones y sistemas. Desde el punto de vista metodológico se irán introduciendo los recursos del Álgebra a través del planteamiento de problemas que conlleven la aplicación de determinados conceptos y procedimientos.

4. *Dosificación.*

Tiempo propuesto para el desarrollo de la Unidad: 32 horas clases.

2.1 Situaciones que se resuelven con ecuaciones lineales. 20 horas clases.

- Traducción del lenguaje común al algebraico. 3 horas clases.
- Resolución de ejercicios de cálculo de valor numérico. 2 horas clases.
- Resolución de problemas que conducen a ecuaciones lineales. 11 horas clases.
- Reactivación de la distributividad y factor común. 4 horas clases.

2.2 introducción a los sistemas de ecuaciones lineales. 12 horas clases.

- Métodos analíticos para resolver sistemas. 4 horas clases.
- Resolución de problemas. 8 horas clases.

5. *Evaluación.*

Objetivo.	Forma.	Momento.
1.- Calcular el valor numérico dada una expresión de la forma $ax+b$.	Prueba Diagnóstico.	A inicio de la Unidad.
2.-Resolver ecuaciones del tipo $ax+b=c$ (a,b,c números fraccionarios)		
3.- Resolver problemas que conduzcan al planteamiento de una ecuación de la forma $ax+b=c$.		

El Tratamiento Metodológico de una Unidad y de un Sistema de Clases.

<p>4.- Recopilar datos relacionados con la obra de la Revolución, las agresiones imperialistas y la biodiversidad.</p> <p>5.- Calcular el valor numérico de expresiones algebraicas.</p> <p>6.- Traducir del lenguaje común al algebraico y viceversa.</p> <p>7.- Resolver ecuaciones que se reducen a la forma $ax=b$.</p> <p>8.- Resolver problemas que conduzcan al planteamiento de ecuaciones que se reducen a la forma $ax=b$.</p> <p>9.- Resolver sistemas de dos ecuaciones con dos variables.</p> <p>10.- Resolver problemas que conduzcan al planteamiento de sistemas de dos ecuaciones con dos variables.</p>	<p>Trabajo práctico por equipos extra-clase.</p> <p>Evaluaciones sistemáticas, trabajo en pizarra, tareas y trabajo de control.</p> <p>Preguntas escritas, trabajo en pizarra y tareas. Preguntas escritas y trabajo de control.</p> <p>Preguntas escritas, trabajo en pizarra y tareas. Preguntas escritas y trabajo de control.</p>	<p>Orientarlo al inicio de la unidad.</p> <p>Durante la unidad.</p> <p>Durante el tratamiento de la unidad.</p> <p>Al final de la temática.</p> <p>Durante el tratamiento de la temática.</p> <p>Al finalizar la temática.</p>
---	---	--

6. *Bibliografía.*

- Libro de texto de Matemática de 6to grado.
- Libro de texto de Matemática de 7mo grado, Unidades 1 y 4.
- Libro de texto de Matemática de 8vo grado, Unidad 2.
- Programa de Matemática para las Sec. Básicas seleccionadas Curso escolar 1999-00.
- Precisiones para el desarrollo del Programa de Matemática.

El Tratamiento Metodológico de una Unidad y de un Sistema de Clases.

- Documentos que reflejen datos relacionados con la obra económica y social de la Revolución tales como: prensa, publicaciones de diferentes Ministerios, artículos revistas etc.
 - Libro “Cuba demanda al gobierno de los Estados Unidos”.
 - Discurso de Fidel Castro en la Universidad de Venezuela.
 - Documentos que reflejen datos relacionados con la vida escolar.
- Ejemplo: Sistema de Clases

Unidad 1 “El significado de los números”.

Subunidad. El Orden de los números y su utilización. (Seis primeras clases).

Durante las semanas de aprestamiento el profesor orienta a sus alumnos las siguientes actividades, a desarrollar por equipos.

Equipo 1: Investigar

- Área que ocupa la escuela.
- Matrícula total de la escuela.
- Cantidad de Grupos
- Promedio de la cantidad de alumnos por grupos.
- Por ciento de incorporación a la escuela al campo el curso pasado.
- Razón entre la cantidad de alumnos que obtuvieron IPVCE y la matrícula de noveno grado.

Equipo 2: Investigar, en el libro “Demanda del pueblo de Cuba al gobierno de los Estados Unidos por daños humanos” en el séptimo acápite sobre la guerra bacteriológica (pág. 26-32)

- Fecha en que se reportaron los primeros casos de enfermos.
- Fecha en que se reportó el último caso de persona afectada.
- Tiempo de duración de la epidemia.
- % que representaron los niños fallecidos del total de personas fallecidas.
- Razón entre la cantidad de personas fallecidas y el total de personas afectadas por el virus.

Equipo 3: Investigar en el consultorio del médico de familia de tu comunidad.

- Población que es atendida en el consultorio.
- Promedio de consultas diarias que se realizaron durante el mes de Agosto.
- Cantidad de mujeres embarazadas.
- Peso promedio de los niños en su primer año de vida.
- % de mujeres que realizaron la prueba citológica.
- Razón entre la cantidad de personas de la tercera edad y el total de la población.

Equipo 4. Investiga en la bodega.

- Cantidad de núcleos familiares que compran.
- Precio de los productos,
- Cuota que se recibe por consumidor.
- % de núcleos como Plan Jaba.
- Promedio de recaudación diaria en la semana.
- Razón entre la cantidad de niños de 0 – 2 años y el total de consumidores.

Clase 1.

Asunto. Introducción a la Unidad “El significado de los números”. Identificación de números.

Objetivos:

Explicar la importancia, el significado y utilización de los números en el mundo actual y en la resolución de problemas de la vida identificando números naturales, las fracciones y expresiones decimales, en datos relacionados con la vida política y social del país, de su hogar, de la escuela y el medio que los rodea.

Actividades principales:

Función didáctica	Contenido	Actividad del profesor y los alumnos
<p>El ANP se prepara mediante la tarea planteada a los alumnos durante la semana de aprestamiento.</p> <p>OHO</p> <p>MOTIVACIÓN</p>	<p>¿Qué estudiaron en 6to grado? Se destaca el inicio de la nueva unidad y los contenidos fundamentales a tratar. Se aclara el trabajo vinculado en las tres áreas de la matemática y las nuevas formas de trabajo vinculadas al procesamiento y análisis de la información.</p> <p>¿Tratemos de imaginar el mundo de hoy sin números? ¿Qué sucedería?, ¿Podríamos vivir en él? ¿De qué manera?, ¿Hubiera sido posible resolver las tareas de los equipos sin conocer los números?</p>	<p>Conversación de clase. Los alumnos atienden y participan mediante sus respuestas y opiniones solicitadas por el profesor</p>
<p>Fijación y control de lo aprendido en particular repaso y sistematización</p>	<p>Tareas de los equipos 1 y 2. Análisis de la forma en que se ejecuto la tarea y valoración de los datos recopilados. Precisar las características de los números naturales, las expresiones decimales y las fracciones. Ejercicios de identificación.</p>	<p>El profesor propone la revisión, el análisis y discusión de las tareas. Orienta la actividad de los alumnos. en la Los alumnos seleccionados trabajan en la pizarra, el resto toma notas en sus cuadernos. Reflexionan ante el grupo sobre la labor realizada.</p>

El Tratamiento Metodológico de una Unidad y de un Sistema de Clases.

Orientación del trabajo independiente.	<p>Tarea:</p> <p>1-a) Identifica de los números siguientes cuáles son naturales, las fracciones y las expresiones decimales: $4 \frac{1}{8}$; 1074402; $\frac{1}{5}$; 0,15; 7301; $\frac{4}{2}$; 7,3; 14753003; 24, 0</p> <p>b) ¿Tienen el mismo significado todos los números registrados en las tareas presentadas por los equipos 1 y 2?</p>	
--	---	--

Clase 2.

Asunto: El significado de los números. Su utilización.

Objetivo: Interpretar el significado de los números a partir de datos relacionados con la vida práctica y social del país, de su escuela y comunidad.

Actividades Principales:

Función didáctica	Contenido	Actividad del profesor y los alumnos
<p>Introducción a la clase mediante la revisión de la tarea de la clase anterior.</p> <p>ANP MOTIVACIÓN OHO</p>	<p>Revisión de la tarea, destacando la respuesta al inciso b). Se retoman algunos de los datos de los equipos 1 y 2 como son: <u>Equipo 1.</u> Área de la escuela: $755m^2$ Matrícula total de la escuela: 504 alumnos. % de incorporación al Plan la Escuela al Campo. 94.5% <u>Equipo 2.</u> Cantidad de personas afectadas por el virus: 344203. Razón entre la cantidad de personas fallecidas y el total de personas afectadas por el virus: $\frac{158}{344203} = 0,000459$</p>	<p>Profesor realiza preguntas y registra en la pizarra aspectos esenciales del contenido. (Conversación de clase Elaboración conjunta)</p>
<p>Fijación de lo aprendido (profundización)</p>	<p>Se profundiza el significado de los distintos números (cantidad de magnitud, cantidad contable de objetos, como relación entre dos cantidades o dos números).</p>	<p>Profesor pide un alumno del equipo para exponer los resultados y exige de los alumnos la explicación correspondiente.</p>

El Tratamiento Metodológico de una Unidad y de un Sistema de Clases.

	<p>Revisión de las tareas asignada a los equipos 3 y 4 (similar a las tareas 1 y 2).</p> <p>Ejercicio:</p> <p>Hagan una propuesta de ejemplos de situaciones en que un número signifique:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cantidades de objetos. - Cantidades de magnitudes. - Relación entre números. 	
Orientación del trabajo independiente.	<p>Tarea.</p> <p>1. Escribe tres ejemplos de datos numéricos en que se utilicen números con diferentes significados.</p> <p>2. ¿Qué significa para ti que la asistencia de los alumnos a la escuela durante un día fue del 95%?</p>	

Clase 3.

Asunto: Los números naturales. Lectura y escritura.

Objetivo: Leer y escribir números naturales hasta 12 cifras a partir de datos relacionados con su entorno social, económico y político.

Actividades principales:

Función didáctica	Contenido	Actividad del profesor y los alumnos
Control del trabajo independiente	Revisión de la tarea	
Introducción a la clase Motivación.	Los datos numéricos constituyeron una ayuda para que el Comandante en jefe pudiera precisar el efecto del capitalismo en el mundo	Profesor expone y los alumnos atienden
ANP	<p>Datos, tomados del discurso del Comandante en Jefe en la Universidad Central de Venezuela (3/2/99) que aparecen en el libro "Una Revolución solo puede ser hija de la cultura y de las ideas":</p> <p>Después de 300 años de capitalismo el mundo cuenta con:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ochocientos millones de hambrientos. • Mil millones de analfabetos. • 4 000 000 000 de pobres. • 250 000 000 de niños que trabajan regularmente. <p>a) ¿ A qué conjunto numérico pertenecen los números referidos en estos datos?</p>	<p>El profesor explica y registra los datos en la pizarra.</p> <p>Los alumnos copian en sus cuadernos</p>

El Tratamiento Metodológico de una Unidad y de un Sistema de Clases.

	<p>b) Escriba con números los dos primeros datos que se refieren.</p> <p>c) Escriba cómo se leen los números dados como 3ero y 4to datos.</p> <p>d) ¿Qué reflexiones tú puedes hacer de la situación mundial a partir de los datos que aparecen en este discurso?</p>	
OHO	Nuestra tarea de hoy es profundizar en las características de los números naturales (lectura y escritura hasta 12 cifras)	
Fijación de lo aprendido (Repaso, profundización, sistematización)	<p>Sistema de numeración decimal, comparación con el sistema romano mediante ejemplos. Escritura y lectura de números (prestar atención a la posición de los ceros)</p> <p>Ejemplos de ejercicios:</p> <p>1. Lee los siguientes números y señala cuantas unidades, decenas, centenas,... tiene cada uno.</p> <p>a) 528</p> <p>b) 604 978</p> <p>c) 7 336 201</p> <p>d) 534 321 412 702.</p> <p>2. Escribe como se leen los números que aparecen en los siguientes datos:</p> <p>a) En el año 1999 Cuba tenía 64 000 médicos.</p> <p>b) La población de Cuba hasta 1999 era de 11 180 099.</p> <p>c) La Luz recorre 9 460 800 000 000 km. en el año.</p> <p>3. Escribe con números los siguientes datos:</p> <p>a) La distancia de la Tierra al Sol es de ciento cuarenta y nueve millones quinientos tres mil kilometros.</p> <p>b) Se demanda a los Estados Unidos por concepto de indemnización de perjuicios ocasionados a la sociedad cubana la suma de ciento ochenta y un mil millones de dólares estadounidenses</p>	
Orientación del trabajo independiente.	<p>Tarea:</p> <p>1. Escribe cómo se leen los siguientes números:</p> <p>a) 56 004 111</p> <p>b) 504 678 009 765</p> <p>2. En el punto segundo del acápite “Hechos de la Demanda del Pueblo de Cuba al gobierno de Estados Unidos” (p 4-6) por daños humanos se refieren a cifras de</p>	

El Tratamiento Metodológico de una Unidad y de un Sistema de Clases.

	<p>arrobas de caña incendiadas por vuelos piratas sobre el territorio cubano</p> <p>a) Extraiga esas cifras y ordénalas cronológicamente.</p> <p>b) Determina el día en que esas agresiones criminales causaron el mayor número de pérdidas.</p>	
--	--	--

Clase 4.

Asunto. El orden y comparación de números naturales.

Objetivo: Comparar números naturales a partir de la recopilación de datos relacionados con la obra de la Revolución y las agresiones imperialistas.

Actividades Principales:

Función didáctica	Contenido	Actividad del profesor y los alumnos
Control de la tarea ANP MOTIVACIÓN OHO	Revisión de la tarea A partir de la revisión de la tarea se aprecia la utilización del orden y comparación de números naturales para analizar situaciones de la vida cotidiana.	Los alumnos exponen sus resultados y opiniones sobre los hechos.
Fijación de lo aprendido	A través de ejemplos se precisa el procedimiento para comparar números naturales. Ejemplos de ejercicios: 1. Di cuál es el menor número. a) 238 y 1602 b) 33 005 658 y 33 005 685 2. Ordena de menor a mayor los números siguientes: 9743; 189; 9756; 18004321, 14 673. 3. Escribe el antecesor y el sucesor de los números. a) 298 b) 1 438 999	Los alumnos toman notas sobre la realización del procedimiento
Orientación del estudio independiente	Tarea: 1. Ordena de mayor a menor 700289; 10421503; 2356175;10420. 2. Di cual es el número menor: a) 47 913 y 6541, b) 376 502 y 37 652.	

Clase 5 y Clase 6.

Asunto: Resolución de ejercicios con números naturales.

Objetivo: Interpretar datos relacionados con la sociedad, economía y política del país y del mundo aplicando los conocimientos sobre lectura, escritura, comparación de números naturales hasta 12 cifras.

Actividades Principales (clase 5):

Función didáctica	Contenido	Actividad del profesor y los alumnos
Control y ANP OHO	A partir de la revisión de la tarea se incorporan mediante preguntas, ejercicios de lectura, escritura y comparación de números. ¿Qué contenidos se han tratado en clases anteriores? Se plantea el objetivo de la clase.	El profesor y los alumnos analizan y discuten sobre el resultado de la tarea de la clase anterior
Fijación de lo aprendido (repaso, ejercitación y profundización)	Ejemplos de ejercicios se ilustran a continuación,	Profesor exige las explicaciones por parte de los alumnos sobre el trabajo realizado
Orientación del estudio individual	La tarea aparece a continuación de los ejemplos	

Ejemplos de ejercicios.

1. Enlaza los elementos de la columna A con los de la columna B según el significado del número.

Algunos datos sobre Cuba y el mundo

- El 61% de los profesionales que prestan servicios en el exterior lo hacen en países de América Latina y el Caribe.
- La extensión de Cuba es de 110 922 km²
- La tarifa de cartas y postales para América hasta 20 g de peso es de 0,65 pesos.
- Actualmente en E. Unidos hay 11 millones de niños que no tienen asistencia médica.
- En la demanda del pueblo de Cuba a los E.U. se señala que por daños humanos, durante los primeros 40 años de Revolución han fallecidos 3478 cubanos

Significado que corresponde al número

- Cantidad de magnitud
- Cantidad contable
- Relación entre cantidades

El Tratamiento Metodológico de una Unidad y de un Sistema de Clases.

2. Di cuál es el número mayor:

- a) 4 205 y 1908
- b) 647 192 y 647 093

3. Escribe el antecesor y el sucesor de los números:

- a) 7165
- b) 90 007 001

4. En los números que aparecen a continuación, se han sustituido algunas de sus cifras por el símbolo □. Compáralos, sin sustituir este símbolo por números y argumenta tu respuesta.

- a) 9□□ y □□□□0
- b) 53 □□□ y 47 □□□
- c) □6□□□ y □4□□□

5. Ordena de menor a mayor, b; b+1; b-2 y b+1

Tarea:

1. La siguiente tabla refiere por años de 1993 a 1999 la cantidad de personas fallecidas por enfermedades del corazón, siendo esta la principal causa de muerte en nuestro país.

Año	Cantidad de fallecidos	Año	Cantidad de fallecidos
1993	21 759	1997	21 701
1994	22 128	1998	21 542
1995	22 096	1999	21 517
1996	22 702		

- a) Ordena en forma creciente los datos que refieren la cantidad de fallecidos.
 - b) Indica la cifra de las unidades de millar en el dato que aparece sobre la cantidad de fallecidos en 1997.
 - c) ¿Cuántas centenas de personas fallecieron en 1998?
2. ¿Cuántos números de tres cifras no repetidas hay que:
- a) Comiencen por 23.
 - b) Terminen en 5.

Ejemplos de ejercicios para incluir en la clase 6.

1. Lee los siguientes datos.

- a) En Nueva York 400 000 niños, muchos de ellos portorriqueños, hispanos en general y negros no tienen hospital pediátrico.
- b) Hasta el 31 de Diciembre la población residente con menos de 5 años era de 739 256 habitantes y la de 65 años y más de 1 108 211 8 datos tomados del censo estadístico de Cuba)
- c) En 1980 la capacidad de embalse de presas en nuestro país era de 4 400 000 000 m³ de agua.

SELECCIONA LA RESPUESTA CORRECTA PARA LAS PREGUNTAS DE LA 2 Y 3.

2. En el año 1999 en la Asamblea general de las Naciones Unidas aproximadamente el 94% de los países que la integran votó en apoyo a una resolución que plantea la necesidad de poner fin al bloqueo. Ello significa que votaron.

- A. 94 de cada 1000
- B. 94 países
- C. 94 de cada 100 países

El Tratamiento Metodológico de una Unidad y de un Sistema de Clases.

- D. 94 de cada 10 países.
3. El número cuarenta y tres millones ciento ocho, se escribe:
- A. 43 108
 - B. 43 000 008
 - C. 43 000 108.
4. Escribe el mayor y el menor número que puede formarse con todos los dígitos dados en cada inciso (sin repetirlos).
- a) 3; 0; 1
 - b) 9; 2; 0; 5.
5. - Escribe dos números (si existen) con alguna cifra repetida que sean:
- a) De dos cifras y tengan un 4 en el lugar de las decenas
 - b) De cuatro cifras con 6 unidades de millar.
6. - ¡Adivina quién soy!
- Soy un número natural
estoy comprendido entre 10 y 30
mi cifra de las unidades es 5
estoy más próximo de 30 que de 10.

Tarea.

1. ¿Cuántos números de cuatro cifras no repetidas hay que tengan dos centenas, tres decenas y cinco unidades? Escríbelos.
2. - Ordena de mayor a menor.
- $b-1$; $b+5$; $b-3$; b ; ($b \geq 3$).

• Ejemplo: Preparación de una clase.

Asunto: Los números y la vida práctica.

Objetivo: Identificar números naturales, fracciones comunes y expresiones decimales, y el significado de los números para comprender el logro de la Revolución cubana en su lucha contra el analfabetismo.

Durante las semanas de diagnóstico y preparación para el inicio del curso, un profesor de 7mo grado dividió a su aula en tres equipos y orientó a sus alumnos las siguientes tareas:

Equipo # 1 Averiguar en el correo las tarifas de cartas y tarjetas postales para América, Europa y el resto del mundo y resumirlas a partir de una tabla. Valorar los resultados de la información recogida.

Equipo # 2 De 7 países (Argentina, Bolivia, Brasil, Costa Rica, Chile, Ecuador y Venezuela) que deben participar en la IX Cumbre Iberoamericana de Jefes de Estado y de Gobierno. Indagar el número de habitantes, y el índice de analfabetismo y representarlo a través de una tabla. Hacer comparaciones con relación a nuestro país.

Equipo # 3 Anotar las horas que dedica al sueño, cada miembro del equipo, cada día de la semana y diga qué parte del día dedica al sueño. Resumir esta información en una tabla y hacer las valoraciones correspondientes.

El Tratamiento Metodológico de una Unidad y de un Sistema de Clases.

P: Inicia la clase pidiendo a cada equipo expone los resultados de su trabajo. El equipo # 3 presenta la tabla siguiente:

Nombre del alumno	Horas de sueño	Parte del día
Miguel	6 horas	$\frac{1}{4}$
Héctor	12 horas	$\frac{1}{2}$
Carolina	8 horas	$\frac{1}{3}$
Victoria	7 horas	$\frac{7}{24}$

Un alumno explica que como el día tiene 24 horas, la parte del día se obtiene dividiendo las horas de sueño entre 24.

P: ¿Cuál es el promedio de horas de sueño de una persona?

En el intercambio el profesor señala cada persona tiene sus peculiaridades en cuanto al tiempo necesario de sueño y su distribución en 24 horas. El escolar duerme de 10 a 11 horas, el adolescente 9 horas y el adulto entre 7 u 8 horas. No dormir las horas requeridas puede ocasionar alteraciones psíquicas, disminución del aprendizaje o trastornos del corazón y el cerebro, entre otros. ¿Cuál es el promedio de horas de sueño de los pioneros de ese equipo? ¿Qué valoración hacen de los resultados obtenidos?

La tabla o pancarta queda a la vista de todos los alumnos.

El equipo # 1. Presenta las tarifas de cartas y postales a través de la siguiente tabla:

CORREO INTERNACIONAL	AMÉRICA	EUROPA	RESTO DEL MUNDO
<input checked="" type="checkbox"/> CARTAS			
Hasta 20 g	0.65	0.75	0.85
Hasta 100 g	1.80	2.15	2.80
Hasta 250 g	3.85	4.70	6.30
Hasta 500 g	7.50	9.20	12.40
<input type="checkbox"/> TARJETAS POSTALES	0.40	0.45	0.50

P: Pregunta a sus alumnos del porqué de las diferencias de estas tarifas, si tiene lógica esa diferencia.

A: Llegan a la conclusión de que en esas tarifas inciden la distancia, el transporte que se utiliza y los impuestos de entrada al país.

El Tratamiento Metodológico de una Unidad y de un Sistema de Clases.

El equipo # 2. Presenta los resultados de su tarea a través de la siguiente tabla.

País	Población	Analfabetos	(%) de Analfabetismo *
Argentina	32 608 680	1 532 608	4,7
Bolivia	6 344 300	1 427 468	22,5
Brasil	153 322 000	29 231 000	19,0
Costa Rica	3 064 000	220 608	7,2
Cuba **	10 736 000	-----	0,0
Chile	13 386 000	883 000	6,6
Ecuador	10 851 000	1 504 842	14,2
Venezuela	20 266 000	2 411 654	11,9

* Las estadísticas son de 1990; excepto Brasil (1988).

** Cuba fue declarada Territorio Libre de Analfabetismo en el año 1962.

P: ¿Qué valoraciones hicieron de la información recogida? ¿Qué situación tiene Cuba en relación con los otros países de Latinoamérica? ¿Qué conclusiones podemos hacer sobre la situación del analfabetismo en estos países, a qué se debe la posición que ocupa nuestro país?

A: Uno de los principales factores que ha incidido en estos logros es la existencia de una Revolución y la unidad de nuestro pueblo para enfrentar cualquier problema o dificultad.

P: Analicemos a qué dominio numérico pertenecen los números que aparecen en cada una de las tablas.

A: Números naturales y fraccionarios.

P: ¿Qué expresan dichos números? ¿Qué relación existe entre estos dominios numéricos?

P: Representen mediante un diagrama la relación entre estos conjuntos.

A: Llegan a la conclusión de que los números naturales están incluidos en el conjunto de los números fraccionarios.

P: ¿Cómo podríamos expresar en por ciento las horas que dedican al sueño los pioneros del equipo # 3?

¿Qué parte de la población de Costa Rica es de analfabetos?

Mediante estas preguntas el profesor promueve la reflexión entre sus alumnos sobre la relación entre por ciento y números fraccionarios.

Para concluir la clase el profesor pide a sus alumnos que resuman lo que se trató en la clase y señalen la importancia del asunto tratado.

Bibliografía:

8. Ballester, S. et al. (1992) "Metodología de la enseñanza de la Matemática". (Tomo I). Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana.
9. Jungk, W. (1978) "Conferencias sobre Metodología de la enseñanza de la Matemática 1". Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana.
10. _____ (1979) "Conferencias sobre Metodología de la enseñanza de la Matemática 2 (primera parte)". Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana.

El Tratamiento Metodológico de una Unidad y de un Sistema de Clases.

11. _____ (1981) "Conferencias sobre Metodología de la enseñanza de la Matemática 2 (segunda parte)". Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana.
12. MINED (1998) "Programa Director de Matemática". Ministerio de Educación. Ciudad de la Habana.
13. _____ (1999a) "Precisiones para la dirección del proceso docente-educativo. Secundaria Básica. Curso Escolar 1999-2000". (Folleto). Ciudad de la Habana.
14. _____ (1999b) "Programa de Matemática para las Secundarias Básicas seleccionadas. Curso Escolar 1999-2000". (Folleto). Ciudad de la Habana.
15. MUÑOZ BAÑOS, FÉLIX Y OTROS. Matemática Séptimo grado. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de La Habana. 1989.
16. _____ Matemática Octavo grado. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de La Habana. 1990.
17. _____ Matemática Noveno grado. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de La Habana. 1991.
18. Zillmer, W. (1981) "Complementos de Metodología de la enseñanza de la Matemática". Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana.