UNIVERSIDAD DE PANAMÁ
VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSTGRADO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
PROGRAMA DE MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
CON ESPECIALIZACIÓN EN DIDÁCTICA Y TECNOLOGÍA EDUCATIVA

PERCEPCIÓN ACADÉMICO-DIDÁCTICAS DE LOS DOCENTES SOBRE LOS NUEVOS PROGRAMAS DE MATEMÁTICAS DE LA EDUCACIÓN BÁSICA GENERAL EN ÁREAS DE LA PROVINCIA DE PANAMÁ

POR

EMIGDIA E. GONZÁLEZ C.

UNIVERSIDAD DE PANAMÁ
VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSTGRADO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
PROGRAMA DE MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
CON ESPECIALIZACIÓN EN DIDÁCTICA Y TECNOLOGÍA EDUCATIVA

PERCEPCIÓN ACADÉMICO-DIDÁCTICAS DE LOS DOCENTES SOBRE LOS NUEVOS PROGRAMAS DE MATEMÁTICAS DE LA EDUCACIÓN BÁSICA GENERAL EN ÁREAS DE LA PROVINCIA DE PANAMÁ

EMIGDIA E. GONZÁLEZ C.

TESIS PRESENTADA COMO UNO DE LOS REQUISITOS PARA OPTAR AL GRADO DE MAESTRO DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN CON ESPECIALIZACIÓN EN DIDÁCTICA Y TECNOLOGÍA EDUCATIVA

TH

APROBADO POR:

Director de Tesis: ______________________

Miembros del Jurado: ______________________

Fecha: ______________________

Vicerrectoría de Investigación y Postgrado: ______________________

Fecha: ______________________

27 MAR 2001

1407

A Dios Todopoderoso, quien me brindó la fortaleza necesaria para culminar una meta en mi vida profesional.

Mi gratitud infinita al Doctor Maximino Espino por su magnífica orientación...

Emigdia Enith

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE GRÁFICAS

GRÁFICA No.		Pág.

RESUMEN

El desarrollo de un país está determinado por diversos factores; la educación es un elemento capital. Todo individuo ha de adquirir conocimientos esenciales para su desarrollo intelectual y espiritual que permita que su formación tenga un nivel educativo y cultural que garantice a la sociedad los elementos de progreso económico y social. En estos momentos en que el Ministerio de Educación proyecta un proceso de Modernización de la Educación y pretende que el sistema educativo panameño logre mejorar la pertinencia, eficacia y equidad, se ha impuesto cambiar de fondo el modelo pedagógico y la administración de la educación. Para ello establece el marco para la descentralización gradual de las tareas pedagógicas, donde la transformación curricular es un factor de atención prioritaria que conlleva el diseño y desarrollo de nuevos programas. El estudio surge ante el interés de conocer cuáles son las limitaciones a que están sometidos los docentes y cuál es su percepción en relación con la puesta en práctica de los nuevos programas de Matemáticas de la Educación Básica General. De allí surge la idea o el interés de realizar un diagnóstico, cuyos resultados más críticos o que pueden generar posteriores problemas fundamentan la necesidad de una propuesta didáctica de una "Guía de enseñanza y aprendizaje de Geometría (séptimo grado)"como una posible solución ante los inconvenientes que afectan a nuestro sistema educativo. Dicha propuesta está basada en la Teoría Constructivista la cual permite que el alumno construya el conocimiento de manera activa, permitiéndole comparar sus experiencias nuevas con los conocimientos que ya posee y poder establecer diferencias entre lo conocido y lo nuevo. Además le proporciona al docente un medio para mejorar y orientar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Geometría para obtener resultados más satisfactorios.

SUMMARY

The development of a country is determined by diverse factors; the education is a capital element. All individual must acquire essential knowledge for his intellectual and spiritual development that could allow that his formation reaches an educational and cultural level that guarantees to the society the elements of economic and social progress. Now, that the Ministry of Education is projecting a process of modernization of the education and is pretending that the educational panamanian system could be able of improving the relevancy, effectiveness and justness of the system; it is imposed for the Ministry of Education to change radically the pedagogic model and the administrative system of the education. In order to accomplish this, it has to be established the frame for the gradual decentralization of the pedagogic tasks, especially where the curricular transformation is a factor of high-priority that bears the design and development of new programs. The study arises because of the interest of knowing which are the limitations that the teachers and professors have, and which is their perception in connection with the setting in practice of the new programs of Mathematics for the General Basic Education. Out of this arises the idea or the interest of carrying out a diagnosis, whose most critical results or the ones that could generate later problems, are the base of the necessity of a didactic proposal of a "Guide for the teaching and learning of Geometry (seventh grade)" as a possible solution for the inconveniences that affect our educational system. This proposal is based on the "Constructivist Theory", which allows the student to build the knowledge in an active way; allowing him to compare his new experiences with the knowledge that he already possesses. By doing so, the student could able of establishing differences between what he learned before and the new knowledge. It also provides the teachers a means to improve and to guide the process of teaching and learning of Geometry in order to obtain more satisfactory results.

INTRODUCCIÓN

Esta investigación titulada "Percepción académico-didácticas de los docentes sobre los nuevos programas de Matemáticas de la Educación Básica General en áreas de la provincia de Panamá" está estructurada en cinco capítulos.

El capítulo primero expone aspectos relacionados al problema y sus generalidades donde se describe la situación actual del problema, el planteamiento o formulación del problema, así como la hipótesis general del estudio, sus objetivos, alcance, cobertura o delimitación del estudio, restricciones o limitaciones y la justificación de la investigación.

El capítulo segundo presenta el marco referencial de la investigación, donde se incluyen estudios precedentes, definición conceptual, la concepción contructivista del aprendizaje, características de la enseñanza contructivista, también la didáctica de las Matemáticas como disciplina y como saber científico y tecnológico.

El capítulo tercero incluye las direcciones metodológicas donde se detalla el alcance, cobertura o delimitación del estudio, la formulación de hipótesis, definición operacional de variables, tipo y diseño de la investigación, sujetos: población y muestra, instrumentos, materiales, equipos y procedimientos.

El capítulo cuarto presenta el análisis e interpretación de resultados, detalla un análisis e interpretación de los resultados finales.

El capítulo quinto comprende la discusión de resultados donde se expone un resumen de las conclusiones y recomendaciones obtenidas a través de la investigación; donde:

- El desarrollo del nuevo programa lo esta realizando un grupo de docentes que en su mayoría no ha recibido la capacitación requerida.
- La puesta en práctica de la nueva programación curricular en Matemáticas, particularmente el área de Geometría ha experimentado un sensible grado de dificultad, sobre todo en la interpretación del programa, en el acceso o disponibilidad de materiales bibliográficos de enseñanza, en el desarrollo de los contenidos y en el diseño y uso de estrategias didácticas.

pueden nombrarse como hallazgos mas importante en este estudio, y nos llevan a concluir que de no ser superadas estas dificultades, conducirán a los docentes a una actitud de rechazo a la nueva propuesta curricular. También aparece la propuesta de una guía de enseñanza y aprendizaje de Geometría (séptimo grado).

Finalmente, se presenta la bibliografia que sirvió como fuente de información y los anexos que complementan la investigación.

CAPÍTULO PRIMERO

EL PROBLEMA Y SUS GENERALIDADES

EL PROBLEMA Y SUS GENERALIDADES

1. Aspectos Generales

1.1.Situación actual del problema

Ante el "desafío de lograr un desarrollo humano sostenible con equidad y modernizar el Estado y la sociedad panameña" (M. E., 1997, p.4) el gobierno nacional ha planteado y está poniendo en práctica algunas estrategias de desarrollo.

Como la educación es un proceso clave para el desarrollo del país, su reconversión y modernización se convierte en una línea de acción de relevancia. Para ello ha adoptado la Estrategia Decenal de Modernización de la Educación destinada a elevar el nivel de desarrollo de los recursos humanos necesarios para enfrentar las políticas de competitividad y globalización.

Dentro de estas estrategias, la renovación del currículum es un factor de atención prioritaria que implica el diseño y desarrollo de nuevos programas, uno de los cuales es el de Matemáticas.

La implementación de este programa ha sido precedida de una serie de actividades de capacitación a los docentes, no obstante, se percibe, producto del intercambio de experiencias, confusión en la puesta en práctica, caracterizada por dificultades para interpretar el programa; adecuar los objetivos, contenidos y articular las estrategias didácticas; limitaciones de recursos, materiales audiovisuales y bibliográficos entre otros.

Las causas de estas debilidades, pueden tener su origen en que las capacitaciones resultaron muy cortas y no favorecieron un intercambio de mayor profundidad, no ha habido el seguimiento continuo a la labor docente que realizan los profesores y la dotación de recursos no ha sido suficiente y oportuna, también a un fenómeno de orden actitudinal; que los docentes no han logrado interpretar adecuadamente la necesidad del cambio.

De persistir esta incertidumbre, confusión y falta de asesoría y orientación oportuna, se corre el riesgo de que los docentes desarrollen o profundicen una actitud de rechazo a la nueva propuesta curricular y en consecuencia los aprendizajes sigan siendo poco pertinentes.

En razón de esto, resulta de interés estudiar cuales son las limitaciones a que están sometidos los docentes y cual es su percepción en relación con la puesta en práctica de estos nuevos programas de Matemáticas.

2. Planteamiento o Formulación del Problema

¿Cuáles son las dificultades académico – didácticas que confrontan los docentes en el desarrollo de los nuevos programas de Matemáticas de la Educación Básica General?

2.1 Sistematización del problema

¿Recibieron los docentes capacitación adecuada y pertinente sobre el nuevo programa de Matemáticas de séptimo grado para la Educación Básica General?

¿En qué aspectos del programa de Matemáticas han tenido dificultad los docentes, en la interpretación de los objetivos, de los contenidos, en el diseño de estrategias de aprendizaje en la evaluación?

¿Se ha dotado al docente de los recursos y materiales de apoyo para la puesta en práctica de los nuevos programas?

¿Se le ha dado seguimiento a la labor docente y al desarrollo de los nuevos programas de Matemática?

¿Qué debilidades en el manejo de los contenidos matemáticos sienten los docentes con la puesta en práctica de los nuevos programas de Matemáticas?

¿Qué dificultades han tenido los docentes en el diseño e implementación de estrategias didácticas constructivistas?

2.2. Supuestos (hipótesis general)

La puesta en práctica de los nuevos programas de Matemáticas de la Educación Básica General ha generado, entre los docentes, dificultades académico – didácticas.

2.3. Objetivos generales y específicos

General

- Determinar las dificultades académico – didácticas que confrontan los docentes como consecuencia de la puesta en práctica de los nuevos programas de Matemáticas; para proponer estrategias de atención a estas necesidades.

- Elaborar una propuesta didáctica de enseñanza-aprendizaje con base en la información que proporcione el instrumento.

Específicos

- Identificar indicadores que permitan medir las variables.
- Aplicar instrumento que facilite la recopilación de los datos necesarios.
- Analizar la información que proporcione el instrumento.
- Detectar las dificultades académicas y didácticas que confrontan los docentes de Matemáticas.
- Diseñar un programa de atención al docente que propicie su mejoramiento, para atender con mayor calidad el proceso de aprendizaje de las Matemáticas.

2.4. Restricciones o limitaciones

El estudio se ve sometido a limitaciones relacionadas con los propios sujetos de la investigación, como lo son el estado de confusión comprensible a que están sometidos por el uso de los nuevos programas.

Igualmente a la situación similar que comparten los directores de todos los centros y de funcionarios del Ministerio que pueden mostrar actitudes de resistencia a proyectos que empiezan a implementarse. Otras razones son de orden geográfico como es la dispersión de los sujetos en áreas densamente pobladas como lo es la ciudad de Panamá y sus alrededores.

3. Justificación de la Investigación.

En este momento en que Panamá se ha empeñado en elevar la calidad de la educación resulta de importancia hacer un estudio que brinde información relevante y confiable que permita conocer el proceso de desarrollo de los nuevos programas de

Matemáticas, especialmente en el aspecto de la práctica pedagógica y desde la percepción de los propios docentes.

Conocer las dificultades que confrontan los docentes en la enseñanza de las Matemáticas, permitirá elaborar propuestas de mejora las cuales pueden contribuir con el desarrollo del plan estratégico propuesto por el Ministerio de Educación para el logro de la Modernización de la Educación Panameña y concretamente la renovación curricular.

En esta dirección, le será de utilidad a la Dirección de Currículum y Tecnología Educativa, dependencia ministerial que tiene responsabilidad directa en la elaboración y validación de estos programas, a la Dirección de Perfeccionamiento a quienes les corresponden las tareas de capacitación del docente en servicio y que un estudio como este, proporcionará información precisa y concreta sobre necesidades de atención prioritaria y de capacitación.

También le resultará útil, a los propios docentes en cuanto que el estudio revelará áreas criticas tanto en el ámbito de su propia formación, como en el ámbito de su desempeño didáctico lo cual favorecerá su atención y mejora.

CAPÍTULO SEGUNDO

MARCO REFERENCIAL

MARCO REFERENCIAL

1. Estudios Precedentes

1.1. Antecedentes de orden local

En esta parte esencial de la investigación se procedió al examen de la literatura existente relacionada con la situación que se estudia pero después de una búsqueda incesante y exhaustiva se pudo comprobar la inexistencia de referencias específicas relativas a la indagación propuesta. Es importante señalar que la Educación Básica General que se inició en 1975 fue derogada posteriormente y no ha sido hasta la segunda mitad del último decenio cuando volvió a ponerse en vigencia ante la necesidad de modernización de la educación nacional proclamada por amplios sectores del país. Sin embargo, a pesar de esta situación, se encontraron algunos trabajos de investigación que por guardar ciertos vínculos de proximidad de contenido, pueden considerarse como referentes de este estudio. Uno de estos hallazgos es el "Diagnósticos Sobre la Enseñanza Aprendizaje de la Matemática en Primer Año de la Educación Secundaria en el Distrito de Panamá" de Gibzka Rodríguez de Vernier (1992). Este esfuerzo investigativo presenta una serie de factores que pueden estar incidiendo en la enseñanza de la Matemática y que a juicio de los docentes encuestados lo más característicos son: escasez de materiales de enseñanza, las condiciones socioeconómicas del docente y del alumno, anacrónicos programas educativos e inadecuación de las metodologías y técnicas de aprendizaje empleados y la inexistencia de una verdadera carrera docente. Estos factores pueden haberse contemplado en las reformas introducidas en los Programas de

Séptimo Grado. Expone además conclusiones obtenidas a través del análisis empleado para detectar si los alumnos poseen los esquemas cognoscitivos que contribuyen a un adecuado rendimiento. A nuestro juicio la más relevante es el que expresa "los estudiantes de Primer Año de Educación Secundaria Oficial, no poseen los esquemas del pensamiento concreto"; factor este que puede estar incidiendo en el rendimiento académico de los alumnos. Vernier (1992) manifiesta también que "en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática hace necesario la posesión de una serie de esquemas cognitivos que favorezcan la adquisición y asimilación de los conceptos impartidos". (Vernier, 1992, p.84, 85, 17)

De igual manera, otro estudio que puede contribuir al desarrollo y aplicación de algunos conceptos fundamentales en torno al problema es la investigación realizada por Roberto Cisternas (1997) denominada "Niveles de Correspondencias entre las Aptitudes Didácticas y el Desempeño Académico Profesional del Alumno Maestro de la Carrera de Profesorado de Educación Primaria de la Facultad de Ciencias de la Educación". En el curso del mismo se describe la caótica situación que experimentan los niveles de formación de los egresados de dicha institución y la necesidad de evaluar las aptitudes didácticas de los mismos para garantizar mayores niveles de eficiencia al desempeñarse en el marco de la docencia. Indica que actualmente el Sistema Educativo Panameño provee a la sociedad de considerable número de egresados de todos los niveles, cuya formación es cuestionada, particularmente respecto a la calidad del producto terminal del proceso pedagógico. Enumera otros aspectos relativos a la aptitud didáctica y al desempeño académico y profesional del futuro trabajador de la enseñanza y otros componentes metodológicos.

1.2.Del entorno regional centroamericano

Para conocer los principales rasgos de la reforma educativa, sus logros y avances en determinados países de esta región, dudamos que exista documento mas adecuado y completo que el trabajo de Marcela Gajardo titulado "Reformas Educativas en América Latina. Balance de una Década" en el cual la autora examina las características y resultados de algunas reformas educativas impulsadas en América Latina y el Caribe en el transcurso de los años noventa.

Así podemos referirnos a las experiencias en países como: El Salvador, Guatemala y Honduras quienes han puesto en marcha innovaciones institucionales recientes en el sector educativo.

El Salvador

El programa puesto en práctica "persigue, a grandes rasgos, incorporar al sistema educativo al millón y medio de niños excluidos de él transfiriendo recursos financieros a las comunidades locales para hacerlas partícipes en la administración de las escuelas" (Alvarez, B. et. al. 1997 En: Gajardo, 1999, p.26)

Guatemala

El programa puesto en marcha "fue concebido como un instrumento de gobierno para aumentar la cobertura y mejorar la calidad del servicio educativo, transferir responsabilidades administrativas a la comunidad local y optimizar el uso de recursos". (CIEN, 1998 En: Gajardo, 1999, p.26)

Nicaragua

Las estrategias utilizadas se establecieron "con el propósito de facilitar una participación ciudadana en el manejo de las cuestiones materiales y académicas de la escuela." (King, E., 1998 En: Gajardo, 1999, p.27)

Honduras

Ha puesto en marcha innovaciones institucionales en el sector educativo como la del modelo rural centroamericano "concebido para ampliar la cobertura de la educación primaria en zonas muy pobres y apartadas, afianza la organización de los padres de familia a quienes otorga amplios poderes de contratación de maestros por fuera de la nómina pública y de evaluación de su asistencia y rendimiento". (Gajardo, 1999, p.26)

Todo lo expuesto son experiencias que se están desarrollando pero aún no se conoce que tan eficientes son pues aún no se ha evaluado la eficiencia del sistema escolar. A juicio de Gajardo (1999) "se puede argumentar que las reformas educativas de los noventas han contribuido a modificar el funcionamiento del sistema educativo en una dirección deseada sin que aún puedan observarse resultados plenamente satisfactorios". Además, sostiene que "actualmente se está a medio camino entre un sistema tradicional y uno moderno y que de no imprimir mayor velocidad a los cambios iniciados, los esfuerzos realizados por modernizar los sistemas educativos no serán suficientes para lograr la combinación de objetivos considerados como deseables". También expresa que "a pesar de los avances en materia de reformas, los sistemas educacionales vigentes no están respondiendo cabalmente a estas demandas en ninguno de los países aún cuando en todos ellos se da como un hecho que la renovación educativa juega un rol estratégico en el éxito económico y la superación de la pobreza y que los esfuerzos nacionales por mejorar la calidad de vida, la productividad de las personas y los factores de la competitividad también se juega en las escuelas" (Gajargo, 1999, p.7)

Como se trata de una experiencia reciente se reafirma que la investigación en torno a este programa constituye una temática renovada en sus aspectos esenciales y por lo tanto se carece de la información atinente. Se investiga una situación nueva que puede poner en evidencia limitaciones que pueden servir para tomar nuevas decisiones curriculares.

2. Definición Conceptual

Las dificultades académico-didácticas en el desarrollo de los nuevos programas de Matemáticas incluyen todos los aspectos desfavorables que se le han presentados a los docentes de Matemáticas de séptimo grado al poner en práctica estos programas.

3. La Concepción Constructivista del Aprendizaje

Si se toma como base el contexto escolar, el aprendizaje del alumno debe considerarse como un proceso activo de construcción mental y no como una transmisión mecánica de información de un sujeto activo a otro pasivo:

> "La concepción constructivista del aprendizaje escolar se sustenta en la idea de que la finalidad de la educación que se imparte en las instituciones educativas es promover los procesos de crecimiento personal del alumno en el marco de la cultura del grupo al que pertenece. Estos aprendizajes no se producirán de manera satisfactoria a no ser que se suministre una ayuda específica

a través de la participación del alumno en actividades intencionales, planificadas y sistemáticas, que logren propiciar en éste una actividad mental constructivista" (Coll, 1988 En: Díaz Barriga, 1998, p.15).

El aprendizaje de los alumnos debe tener como fundamento la actividad creadora de cada uno y los descubrimientos personales; no considerar al docente como fuente esencial de información, sino que juegue el rol de orientador o guía, ayudando a los alumnos a construir conocimientos apropiados.

Para la visión constructivista hay aprendizaje sólo si por lo menos los aspectos más importantes son compartidos por otros; existe una construcción donde se logre integrar la información originada en la realidad exterior con los conocimientos previos.

El enfoque constructivista descarta la idea de ver al alumno como un simple receptor o reproductor de saberes culturales, considera que el alumno construye significados mediante el desarrollo de aprendizaje significativos en diversas situaciones y circunstancias, los cuales le permiten incrementar su crecimiento personal. Por lo tanto, el propósito de la participación del docente es preparar al alumno para que logre la capacidad de desarrollar aprendizajes significativos por sí solo.

Desde la perspectiva constructivista la construcción del conocimiento escolar consiste en un proceso de elaboración en el cual el alumno al recibir una información la selecciona, organiza y transforma para establecer relaciones entre esta información y sus conocimientos previos. Al introducir nuevos elementos o al establecer nuevas relaciones entre estos elementos se debe lograr un cambio en los esquemas de conocimiento que el alumno posee previamente, elaborando una explicación de dicho conocimiento o construyendo una representación mental por medio de imágenes, teorías o modelos para que esto signifique construcción de significados nuevos.

Según Coll (1988) la concepción constructivista se da en torno a tres ideas fundamentales:

1°. *El alumno es el responsable último de su propio proceso de aprendizaje*. Él es quien construye (o más bien reconstruye) los saberes de su grupo cultural, y éste puede ser un sujeto activo cuando manipula, explora, descubre o inventa, incluso cuando lee o escucha la exposición de los otros.

2°. *La actividad mental constructivista del alumno se aplica a contenidos que posee y a un grado considerable de elaboración.* Esto quiere decir que el alumno no tiene en todo momento que *descubrir o inventar* en un sentido literal todo el conocimiento escolar. Debido a que el conocimiento que se enseña en las instituciones escolares es en realidad el resultado de un proceso de construcción en el ámbito social, los alumnos y profesores encontrarán ya elaborados y definidos una buena parte de los contenidos curriculares...

3°. La funcionalidad del docente es engarzar los procesos de construcción del alumno con el saber colectivo culturalmente organizado. Esto implica que la función del profesor no se limita a crear condiciones óptimas para que el alumno despliegue una actividad mental constructiva, sino que debe orientar y guiar explícita y deliberadamente dicha actividad (Coll, 1988 En: Díaz Barriga, 1998, p.16, 17).

La concepción epistemológica del enfoque constructivista, según Jürgen, Schmid en su artículo "Constructivist informed Research o Ideas of Chaos - theary". ICASE 1995 traducción de G. Sánchez, "el conocimiento es la construcción humana tentativa sobre la base del conocimiento existente". Es importante enfatizar en el "carácter tentativo y provisional del conocimiento", idea que es contradictoria a la opinión de otros autores que piensan que "hay una verdad última para el conocimiento experiencial". Por otro lado, existe la confusión al creer que toda construcción humana está permitida, hecho que no es así. En este artículo antes citado, se expresa que para Glasersfeld 1992 las "construcciones tenían que ser viables"; es decir, "si por lo menos los aspectos más importantes son compartidos por otros". Él plantea una analogía con el desarrollo de las especies en la evolución. "Sólo sobreviven aquellas especies que se adaptan mejor al ambiente". Por analogías: sólo son viables los constructos (construcciones mentales) que son aceptados por su capacidad de explicación y predicción". (p.2, 3)

4. Característica de la Enseñanza Constructivista

El conocimiento y el aprendizaje humano es una construcción mental, pues el conocimiento y el aprendizaje no es algo que se transfiere de los docentes a los alumnos sino algo que tiene que ser construido sobre los conceptos previos que ya posee el alumno. Por ello Flores (1994) ha señalado cuatro características de la enseñanza constructivista a saber:

> 1. "Se apoya en la estructura conceptual de cada alumno, parte de las ideas y preconceptos que el alumno trae sobre el tema de la clase.
> 2. Prevé el cambio conceptual que se espera de la construcción activa del nuevo concepto y su repercusión en la estructura mental.
> 3. Confronta las ideas y preconceptos afines al tema de enseñanza, con el nuevo concepto científico que se enseña.
> 4. Aplica el nuevo concepto a situaciones concretas (y la relaciona con otros conceptos de la estructura cognitiva) con el fin de ampliar su transferencia". (Flores, 1994, p.238)

En la enseñanza constructivista se pone en práctica el método denominado "enseñanza directa". Se fundamenta en las enseñanzas de Piaget quien expresa que "todo lo que enseñamos directamente a un niño, estamos evitando que él mismo lo descubra y por tanto lo comprenda verdaderamente". (Piaget, 1978 En: Guzmán y Hernández, 1993, p. 80).

La enseñanza constructivista enfatiza en la actividad, la iniciativa y la curiosidad del alumno en base a los diferentes objetivos de conocimiento considerados como una condición necesaria para la autoestructuración y el autodescubrimiento en los contenidos.

La enseñanza constructivista toma en cuenta que el conocimiento lógico – matemático se construye por abstracción reflexiva y no puede ser enseñado, por lo tanto, el docente debe crear condiciones adecuadas para que el alumno adquiera este proceso de construcción. También toma en cuenta que el conocimiento físico se descubre por abstracción empírica pues es característica de los objetos físicos por lo que se requiere que el docente adecue situaciones para que el alumno logre estos conocimientos a través de experiencias de descubrimiento y teniendo directamente contacto con los objetos.

La enseñanza constructivista está íntimamente relacionada con la realidad inmediata del alumno pues la construcción intelectual ocurre en el mundo circundante a partir de los intereses del alumno, y no en el vacío. En tal caso, se debe ayudar al alumno a descubrir las relaciones entre los fenómenos físicos afectivos y sociales.

La evolución del aprendizaje, en la enseñanza constructivista, se centra en el estudio de los procesos cognitivos y escolares, en las habilidades de pensamiento y los buenos métodos de trabajo en los alumnos. Es contraria a la idea de las pruebas, por considerar que las pruebas fomentan la repetición lo que lleva a una memorización carente de sentido. (Guzmán, Hernández 1993, p.80, 81)

Según Guzmán y Hernández (1993) con la construcción de los conocimientos se logran beneficios, entre los que podemos nombrar:

1) "se logra un aprendizaje verdaderamente significativo; ya que éste es construido directamente por los alumnos;
2) existe una alta posibilidad de que el aprendizaje logrado, pueda ser transferido o generalizado a otras situaciones novedosas (lo que sucede con los conocimientos que simplemente han sido incorporados, en el sentido literal del término;
3) hace sentir a los alumnos como capaces de producir conocimientos valiosos lo cual redunda en una mejora sustancial de su autoestima y autoconcepto" (Kamii, 1982, Kamii y DeVries, 1983, Moreno, 1982 En: Guzmán y Hernández, p.78).

4.1. Las estrategias didácticas

En todo proceso de enseñanza – aprendizaje es de vital importancia el diseño de procedimientos dirigidos a efectuar modificaciones en la estructura del material de aprendizaje, así como a mejorar su comprensión para que permita aprender con éxito. Estas no son más que estrategias, que según el caso podrán emplear tanto el docente como el alumno a distintas circunstancias de enseñanza. Nos referimos a estrategias de enseñanza y de aprendizaje. Estrategias que tanto la una como la otra, están involucradas en la promoción de aprendizajes significativos partiendo de los contenidos escolares.

Considerando el momento de uso y la presentación de un contenido curricular específico, las estrategias de enseñanza según Díaz Barriga (1998) pueden clasificarse en:

* *Estrategias antes o preinstruccionales:* generan en los alumnos expectativas de aprendizajes apropiadas y sirve de enlace cognitivo entre la nueva información y la previa. Entre estas pueden ser nombrados: los objetivos y los organizadores previos.

Sobre este tema Batista (1999) nos dice que: "Lo significativo de éstas es que con ellas, se crean expectativas al comunicar las intencionalidades educativas (propósitos), y percepción selectiva, con la búsqueda permanente de la atención y motivación, sobre todo, la intrínseca. Pero lo realmente significativo, es que, a través de estas estrategias de enseñanza, que se dan antes, se ofrecen o fortalecen en los estudiantes los conocimientos previos necesarios para que su estructura cognitiva permita la relación entre lo que ya se sabe y lo nuevo, estableciendo así ese "Puente Cognitivo", que es lo que, realmente posibilitará el APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO". (Batista, 1999, p.15)

* *Estrategias durante o coinstruccionales:* son efectivas en el momento en que se desarrolla el proceso de enseñanza, apoyando los contenidos curriculares. Vale considerar entre estas estrategias: ilustraciones, analogías, mapas conceptuales y redes semánticas, etc..

A juicio de Batista (1999) en esta estrategia de enseñanza "lo realmente importante es la facilitación de conocimientos con una gran significación lógica (epistemología del conocimiento) y psicológica (interés y relevancia para el estudiante)". (Batista, 1999, p.15).

* *Estrategias después o posinstruccionales:* son presentadas después del contenido que ha de aprenderse, permitiendo que el alumno forme una síntesis de la

información sobresaliente de un discurso oral o escrito. Aquí pueden considerarse estrategias como: resúmenes, preguntas, mapas conceptuales y redes semánticas, etc.. Están referidas como dice Batista (1999) a "valorar el aprendizaje logrado por el estudiante, su significación personal-social, su relevancia contextual, e incluyen acciones de evaluación y reafirmación del aprendizaje a través del resumen o la síntesis, en el cual se colige el nivel de aprendizajes holísticos e integradores del conocimiento enseñado y aprendido". (Batista, 1999, p.116)

Por otra parte, sobre la base del proceso cognitivo en el que inciden las estrategias de enseñanza para promover mejores aprendizajes, se expone a continuación la clasificación que plantea Díaz Barriga, la cual consideramos que es muy valiosa:

* *Estrategias para generar o activar conocimientos previos:* sirven al docente para promover nuevos conocimientos sino existen y para activar los conocimientos previos que posee el alumno, permitiendo así utilizar tal conocimiento como punto de partida para incentivar aprendizajes nuevos.

* *Estrategias para crear expectativas adecuadas sobre el curso:* estas estrategias están dirigidas a facilitar información previa sobre los objetivos y planes educativos lo cual mejora las expectativas de los alumnos y les permite encontrar sentido y valor funcional a los aprendizajes que intervienen en el curso.

* *Estrategias para orientar la atención:* se refiere a los recursos que el docente emplea para llamar y mantener la atención de los alumnos durante una clase. El proceso de atención, por ser relevante en todo acto de aprendizaje, puede aplicarse de manera

continua ya sea mediante preguntas pistas, claves o ilustraciones durante el proceso de enseñanza.

* *Estrategias para organizar la información que se ha de aprender:* permiten al docente presentar la nueva información que se ha de aprender, dentro de un mayor contexto organizativo logrando así que los alumnos mejoren su significatividad lógica lo cual influye en la probabilidad del aprendizaje significativo.

Dentro de estas vale incluir los mapas o redes semánticas y los resúmenes o cuadros sinópticos entre otros y cabe señalar que se pueden emplear indistintamente en cualquier situación de la enseñanza.

* *Estrategias para promover el enlace entre lo nuevo y lo previo:* estas estrategias consisten en mejorar las conexiones externas, creando enlaces adecuados entre conocimientos previos y la nueva información. Entre estas estrategias son recomendados los organizadores previos y las analogías que perfectamente pueden ser usadas antes o durante la instrucción.

4.2. El docente como mediador del aprendizaje

Si bien es cierto que el aprendizaje es de carácter individual no en menos cierto que conlleva una actividad social y una experiencia compartida.

Desde la perspectiva constructivista el rol fundamental del docente es ayudar al alumno a construir su propio conocimiento guiándolo para que esa experiencia sea productiva; lejos de ser la simple transmisión de conocimientos previamente elaborados para depositarlos en los alumnos.

Las representaciones y actividades docentes son factores determinantes en la preparación de un ambiente educativo enriquecido de manera que los alumnos por sí solos expresen una actitud constructivista; el rol principal del docente es de organizador y mediador en el encuentro del alumno con el conocimiento. Esta mediación es considerada por Díaz Barriga (1998) cuando cita en su obra que

> "El profesor es mediador entre los alumnos y la cultura a través de su propio nivel cultural, por la significación que asigna al currículum en general y al conocimiento que transmite en particular, y por las actitudes que tiene hacia el conocimiento o hacia una parcela especializada del mismo. La tamización del currículum por los profesores no es un mero problema de interpretaciones pedagógicas diversas, sino también de sesgos en esos significados que, desde un punto de vista social, no son equivalentes ni neutros. Entender cómo los profesores median en el conocimiento que los alumnos aprenden en las instituciones escolares, es un factor necesario para que se comprenda mejor por qué los estudiantes difieren en lo que aprenden, las actitudes hacia lo aprendido y hasta la misma distribución social de lo que aprende." (Gimeno Sacristán, 1988, Rodríguez y Marrero, 1993 En: Díaz Barriga, 1998, p.1)

El docente es un promotor del desarrollo y formación de individuos activos que sean creadores e inventivos y puedan ejercitarse en la invención y el descubrimiento, para lo cual el docente debe tener conocimiento claro de sus alumnos como por ejemplo, su estilo de aprendizaje, sus ideas previas, sus hábitos de trabajo, los motivos internos o externos que los motivan o desalientan, entre otras.

Es su responsabilidad promover un ambiente escolar de respeto mutuo y confianza en sí mismo, brindando oportunidad para el aprendizaje constructivo donde el alumno pueda formular explicaciones e hipótesis propias sobre los fenómenos de la naturaleza y la sociedad.

Cuado las explicaciones e hipótesis de los alumnos sean erradas es vital la ayuda pedagógica de parte del docente y debe adoptar posiciones como las que a continuación se exponen:

1. Plantear la enseñanza de forma tal que los mismos alumnos se den cuenta de sus errores y corrijan su razonamiento porque de no hacerlo así y en su lugar se les proporciona la respuesta adecuada, se les sometería a criterios de autoridad logrando con ello que el alumno se sienta sujeto a lo que dice el docente, impidiéndoles pensar por sí mismos y se crea en ellos la dependencia.

2. Reconocer el derecho de los alumnos a equivocarse pues los errores sirven para la construcción intelectual, sin ellos no se puede detectar lo que no se debe hacer y al evitarlos se está impidiendo aprender.

La administración y ajuste de la ayuda pedagógica de parte del docente no es sencilla, porque además de significar un cambio en la cantidad y la calidad de la ayuda, a todos los alumnos no se puede proporcionar el mismo tipo de ayuda ni intervenir de idéntica forma con todos, pues lo que sirve a unos puede no ayudar a otros.

Todo lo antes expuesto converge en que el rol principal del docente es una actuación diversificada combinada con una constante y permanente revisión de lo que sucede en el aula, no sin descuidar la planificación de la enseñanza.

5. La Didáctica de las Matemáticas como Disciplina y Como Saber Científico y Tecnológico.

Por considerarlo oportuno, para iniciar se hace una aclaración en cuanto al término Didáctica de las Matemáticas.

Bien podría hacerse una distinción entre el término Educación y el término Didáctica puesto que el término Educación es más amplio que el término Didáctica, pero en algunos países se usa la expresión Didáctica Matemática para referirse a lo mismo que en otros países nombran como Educación Matemática, así estos términos son considerados como sinónimos.

De acuerdo a lo expresado por Steiner, "la Didáctica de la Matemática admite, además, una interpretación global dialéctica como "disciplina científica" y como "sistema social" interactivo que comprende teoría, desarrollo y práctica". (Steiner, 1985 En: Gutiérrez, 1991, p.106)

Según Steiner, la Educación Matemática está relacionada con otro sistema complejo social llamado Sistema de Enseñanza de la Matemática. Este sistema está integrado por otros subsistemas componentes como: la formación de profesores, desarrollo del currículum y la propia clase de Matemáticas, etc.. Además considera algunas ciencias referenciales como: Matemáticas, Epistemología y Filosofía de las Matemáticas, Historia de las Matemáticas, Psicología, Sociología, Pedagogía, entre otras. (Steiner, 1990 En: Gutiérrez, 1991, p.106)

Steiner, además, considera un sistema social que relaciona con la comunicación de las Matemáticas donde identifica otras áreas de interés para la Didáctica de las Matemáticas como: la problemática del "nuevo aprendizaje en sociedad", también toma en cuenta las situaciones derivadas del estudio de las interrelaciones entre la Didáctica de las Matemáticas y la Didáctica de las Ciencias Experimentales. (Steiner, 1990 En: Gutiérrez, 1991, p.106)

Otro aspecto considerado por Steiner, como un componente más de la Didáctica de las Matemáticas, es la actividad de la teorización, para quien la teorización debe contemplar y analizar en su totalidad el rico sistema global. (Steiner, 1990 En: Gutiérrez, 1991, p.108)

Higginson (1980) desde su perspectiva, propone un modelo de la relación de la Didáctica de las Matemáticas con otras disciplinas, considera a las Matemáticas, Psicología, Sociología y la Filosofía como cuatro disciplinas funcionales de la Didáctica de las Matemáticas. Interpreta la Didáctica de las Matemáticas en función de las interacciones entre los diferentes elementos proporcionados por estas cuatro disciplinas.

De acuerdo a Higginson a cada una de estas cuatro dimensiones le corresponde su respectiva interrogante que se visualiza en nuestro campo:

- Qué enseñar (Matemáticas)
- Por qué (Filosofía)
- A quién y donde (Sociología)
- Cuándo y cómo (Psicología) (Higginson, 1980 En: Gutiérrez, 1991, p.108)

Para Higginson las aplicaciones de este modelo, para analizar aspectos tan fundamentales, las describe así:

- "La comprensión de posturas tradicionales sobre la enseñanza y el aprendizaje de las Matemáticas.
- La comprensión de las causas que han producido los cambios curriculares en el pasado y la previsión de los cambios futuros.
- El cambio de concepciones sobre la investigación y sobre la preparación de profesores". (Higginson, 1980 En: Gutiérrez, 1991, p.108)

Al hacer una reflexión sobre la posibilidad de construir un área de conocimiento que sirva de explicación y fundamente el campo de la Didáctica de las Matemáticas nos encontramos con que algunos autores la sitúan en el contexto de las disciplinas científicas en general y de las ciencias de la educación en particular.

Bunge (1985) hace un análisis de la relación teórica general y teórica específica para aclarar la interconexión entre la didáctica general y especial. De acuerdo a este autor, una "teoría general", se refiere a todo el género de objetos, mientras que una "teoría específica " sólo se refiere a una de las especies del género. Expresado de otra manera podría decirse que la teoría general comprende a cada una de las teorías específicas correspondientes. (Bunge, 1985 En: Gutiérrez, 1991, p.118)

La necesidad de teorías que se ajusten mejor a los fenómenos que se tratan de predecir y explicar ha traído como consecuencia la superación de las teorías didácticas generales establecidas, mediante la formulación de nuevos planteamientos.

Si se hace una reflexión acerca de la naturaleza de la Didáctica de las Matemáticas como área de conocimiento encontramos que frente a la complejidad de sus problemas, según Steiner (1985) se producen dos reacciones externas:

> -Los que afirman que la Didáctica de la Matemática no puede llegar a ser un campo con fundamentación científica y, por tanto, la enseñanza de la Matemática es esencialmente un arte.
>
> -Los que, pensando que es posible la existencia de la Didáctica como ciencia, reducen la complejidad de los problemas seleccionando sólo un aspecto parcial (análisis el contenido, construcción del currículo, métodos de enseñanza, desarrollo de destrezas en el alumno, interacción en el aula...) al que atribuyen un peso especial dentro del conjunto, dando lugar a diferentes definiciones y visiones de la misma. (Steiner, 1985 En: Gutiérrez, 1991, p.142)

Por su parte, Brosseau (1989) considera la Didáctica de las Matemáticas "como el conjunto de medios y procedimientos que tienden a hacer conocer, la Matemática". (Brouseau, 1989 En: Gutiérrez, 1991, p.142) Distingue dos concepciones de carácter científico: Concepción "Pluridisciplinaria Aplicada" y la concepción "Autónoma" que considera "Fundamental" o "Matemática". También se distingue una concepción "Tecnicista" que actúa como un puente entre las otras dos concepciones y considera la Didáctica como "las técnicas de enseñanza".

Para la concepción "pluridisciplinar" de la Didáctica, "la Didáctica como área de conocimiento científico sería "el campo de investigación llevado a cabo sobre la enseñanza en el cuadro de disciplinas científicas clásicas", como son: la psicología, la semiótica, sociología, lingüística, epistemología, lógica, neurofisiología, pedagógica, pediatría, psicoanálisis,...(Gutiérrez, 1991, p.142). Donde la naturaleza del conocimiento didáctico no es más que una tecnología fundamental en otras ciencias.

Por su lado, la concepción "autónoma" pretende integrar todos los sentidos precedentes y asignarles un lugar con relación a una teoría unificadora del acto didáctico, que cumple fundamentos y métodos específicos, tratando de lograr una justificación endógena.

Actualmente, existe la tendencia a construir un área de estudio científico propio e independiente del desarrollo de otras áreas científicas.

5.1 El objeto de estudio de la didáctica de las Matemáticas

El objeto de estudio de la Didáctica de las Matemáticas es la situación didáctica, la cual se fundamenta en las relaciones establecidas entre los alumnos, el medio y el sistema educativo.

Para Brousseau (1982) esta situación didáctica implica un conjunto de relaciones establecidas, ya sea de manera implícita y / o explícita entre un alumno o un grupo de alumnos, un determinado medio y un sistema educativo con la intención de que los alumnos adquieran un conocimiento o estén en proceso de adquirirlo. (Brosseau, 1982 En: Parra y Saiz, 1998, p.42)

Dichas relaciones son establecidas mediante un acuerdo entre el docente y los alumnos y su resultado se ha nombrado contrato didáctico. Este contrato comprende las reglas de funcionamiento de la situación didáctica.

El objeto fundamental de la Didáctica de las Matemáticas es determinar cómo funcionan las situaciones didácticas e investigar cuales características de cada situación influyen positivamente en el comportamiento de los alumnos y por lo tanto en sus conocimientos. Vale enfatizar que no sólo son de interés las situaciones didácticas exitosas; porque en el caso de fracasar una situación didáctica en su propósito de enseñar algo, se hace un análisis y en él se pueden identificar los elementos que determinaron el fracaso, los resultados de este análisis pueden constituir un aporte significativo para la Didáctica.

El hecho de ser las situaciones didácticas el objeto de estudio de la Didáctica de las Matemáticas, ha originado la necesidad de desarrollar una metodología para analizar.

Así, entre otras metodologías, podemos nombrar la de Brosseau (1982) quien modeliza las situaciones didácticas, empleando elementos de la teoría de los juegos y de la teoría de la información.

Para una determinada situación didáctica se ha de identificar un estado inicial y el conjunto de los posibles estados, considerando entre ellos, el estado final que no es mas que la solución del problema inmerso en la situación didáctica. Se describe la situación sobre la base de las decisiones que se les permite a los alumnos en un determinado momento. Se exponen las reglas que permiten el paso de un estado a otro y las diferentes estrategias permitidas para lograr el estado final. (Brosseau, 1982 En: Parra y Saiz, 1998, p.43)

Otro aspecto importante en el análisis de una situación didáctica es el que guarda relación con la identificación de las variables didácticas y el estudio no solo teórico sino también experimental, de sus efectos. Particularmente resulta interesante los intervalos de valor de estas variables que determinan el logro del conocimiento que la situación didáctica se propone enseñar. Precisando las condiciones que determinan el conocimiento que interviene. (Parra y Saiz, 1998, p.44)

Se enfatiza una vez más en que la finalidad de la Didáctica de las Matemáticas es el conocimiento de los fenómenos y procesos relacionados con la enseñanza de las Matemáticas para controlarlos y, mediante dicho control, optimizar el aprendizaje de los alumnos.

Si se consideran los planteamientos hechos por Brosseau (1982) es preciso el diseño de situaciones didácticas que motiven el saber, tomando como punto de partida los saberes establecidos culturalmente en los programas escolares.

Debe fomentarse la reflexión de los docentes sobre los elementos que influyen en el aprendizaje de los alumnos para luego preparar las situaciones didácticas de manera que permitan el cumplimiento de programas y normas constituidas oficialmente en el sistema educativo.

5.2 Principios de la enseñanza de las Matemáticas en la educación básica

Si se toma como base el valor funcional que poseen las Matemáticas para resolver problemas en diferentes campos y que contribuyen a lograr objetivos relacionados con el desarrollo de las capacidades cognitivas, se establecen ciertos principios vinculados con la selección y organización de contenidos a desarrollar. Se toman como base los principios desarrollados por el Ministerio de Educación y Ciencias de España (1998) que se aplican indistintamente al inicio o al final de la enseñanza y se mantienen vigentes durante todas las etapas de la educación básica:

1. Las Matemáticas deben ser presentada a los alumnos como un conjunto de conocimientos y procedimientos que con el transcurrir del tiempo han evolucionado, y que, lo más probable es que en el futuro continuarán evolucionando. Queda así resaltados no sólo los aspectos educativos de la organización formal que lo identifica como producto final, sino también el carácter educativo y constructivo del conocimiento matemático. (p.15)

2. Se necesita establecer una relación entre los contenidos de aprendizajes de las Matemáticas y las experiencias del alumno; enseñar los contenidos sobre la base de las resoluciones.

3. Tanto la enseñanza como el aprendizaje de las Matemáticas deben atender de manera equilibrada los diferentes objetivos educativos:

a) Al planteamiento de destrezas cognitivas de carácter general que influyen en la potenciación de las capacidades cognitivas de los alumnos.

Al cursar un determinado nivel los alumnos ya han adquirido niveles considerables que le permiten continuar en el proceso de construcción del conocimiento matemático, luego en el siguiente nivel se introducen nuevas relaciones, conceptos y procedimientos; se experimentan nuevas aplicaciones y nuevos algoritmos, los cuales tienen como base las nociones y procedimientos adquiridos en grados anteriores.

Todo este desarrollo de las capacidades cognitivas de los alumnos permite nuevas posibilidades para continuar con el proceso de construcción del conocimiento matemático. Posibilidades estas que surgen a partir de operaciones sobre representaciones simbólicas relacionadas con objetos que permiten avances considerables en el conocimiento matemático.

Se debe recordar que en cada etapa educativa continúa vigente el principio general de conceder prioridad al trabajo práctico, y la utilización de diferentes áreas de actividad de los alumnos que permitan la reflexión sobre las experiencias matemáticas.

b) A su carácter funcional, permitiendo que los alumnos aprecien y apliquen sus conocimientos matemáticos en aspectos de la vida diaria.

   Los conocimientos que han de adquirir los alumnos deben estar regidos por el valor de la formulación adoptada por las Matemáticas y de su necesidad en la vida adulta del alumno para desenvolverse en esta sociedad moderna que, cada vez más, incorpora y requiere conceptos y procedimientos matemáticos.

Debido a la rapidez con que se producen los cambios científicos y tecnológicos es difícil precisar cuáles son y cuáles serán las futuras necesidades matemáticas de un ciudadano en la sociedad actual y futura por lo que en el estudio básico debe enfatizarse en los contenidos más generales del conocimiento matemático que incluyan conceptos y procedimientos de carácter más común, a la vez que más funcional otorgándole un lugar prioritario a los procedimientos o modos de saber hacer para que se adapten mejor a las cambiantes necesidades de la sociedad.

c) A su valor instrumental, que crece con relación al progreso del alumno hacia niveles superiores de la educación. (p.16 - 19)

Es preciso recordar que el aprendizaje de concepto y procedimientos matemáticos es un largo proceso, en el que no debe haber solución de continuidad en el paso del alumno a niveles superiores. Debe tenerse en cuenta, que el haber manejado determinado tipo de operaciones en niveles anteriores no significa que sus significados y posibles aplicaciones han sido asimilados en su totalidad, que a pesar de desarrollar los algoritmos correspondientes no necesariamente se ha alcanzado la comprensión adecuada de las operaciones básicas.

Otro aspecto básico a tomarse en consideración es la posible orientación posterior que tomará el alumno para actuar así en función de un futuro profesional.

Es adecuado tener presente que el tratamiento de los contenidos ha de ser diferente donde se requiere una selección de actividades más acorde con los intereses de los alumnos y una mejor atención al desarrollo de actitudes.

El desarrollo de estos principios contribuye a que los aprendizajes matemáticos puedan aplicarse y funcionen en una mayor variedad de situaciones.

5.3 Orientaciones Didácticas Generales para la Enseñanza de las Matemáticas.

Los alumnos en el transcurso de su vida escolar y de sus propios aprendizajes, acumulan experiencias relacionadas con conceptos y habilidades matemáticas. Poseen algunas ideas sobre los conceptos numéricos, ciertas operaciones matemáticas y figuras geométricas, las cuales relaciona y organiza en otras estructuras más generales que le servirán de base para nuevas experiencias. Dichas estructuras le facilitan pautas de exploración por lo que ante una situación presentada sólo observa y analiza los aspectos que según su criterio, son relevantes. De acuerdo a su lógica, brindan criterios para explicar y justificar hipótesis proporcionando un adecuado ajuste de las mismas con el resto de la estructura. De igual forma, poseen sus propias ideas, gustos y aptitudes hacia las Matemáticas, lo que les permite emitir criterios ante interrogantes como ¿para qué sirven las Matemáticas en la vida diaria?

El nivel de competencia cognitiva general de cada alumno es individual, y aun cuando guarda estrecha relación con los conocimientos anteriores, en algunas etapas limita la adquisición de otros conocimientos. De esta manera muchos alumnos demoran más tiempo en superar el nivel conocido como de las operaciones preformales, demoran mucho más para poder efectuar recuentos sistemáticos de situaciones, adquirir completamente los conceptos de proporción o probabilidad o enunciar con facilidad relaciones entre variables empleando el lenguaje algebraico.

Estas capacidades, saberes y actitudes específicas identifican un perfil diferente para cada alumno, esta afirmación es de particular relevancia en Matemáticas, pues es sabido que entre alumnos de la misma edad y experiencia escolar semejante puede llegar a establecer una diferencia equivalente a siete años. (Resnick, L. y Ford, 1990, p.125)

Debido a lo útil que son las pruebas o exámenes de conocimientos previos deben ser realizadas no sólo al iniciar un curso sino al iniciar o retomar un determinado tema.

El conocimiento de las ideas que los alumnos poseen sobre conceptos matemáticos a lo largo de las diferentes edades o etapas de su desarrollo proporciona al docente referencias muy valiosas que sirven como punto de partida para sus observaciones, considerando siempre que cada aula y cada alumno poseen un perfil propio.

5.3.1 Las diferencias individuales

En varias ocasiones el docente se ve ante grupos de alumnos con diferencias notables, que va en relación con intereses, motivaciones, aptitudes, ritmos de aprendizaje, entre otros, lo que conlleva una gran dificultad para el trabajo de los docentes por lo que tienen que recurrir a algunas estrategias como las que exponemos seguidamente, con el objeto de facilitar el trabajo docente.

* *Conocimiento de los alumnos.* El conocer a los alumnos está en proporción directa con el aprendizaje; en la medida en que conoce a cada uno de sus alumnos así interviene en su aprendizaje. (Resnick, L y Ford. 1990, p.130)

* *Selección de actividades.* Mediante la selección de actividades se puede lograr que alumnos con diferencias muy acentuadas aprendan simultáneamente. Las actividades que permiten diferentes vías de resolución y/o aquellas que permiten establecer puntos intermedios de manera que todos puedan llegar al punto común; la resolución de problemas y las investigaciones son ejemplos ideales para estas actividades. Por otro lado, la diversidad de actividades hace posible la participación de más alumnos, que aprendan cosas diferentes y que aprendan juntos alumnos distintos. La mayor o menor participación que se pide a los alumnos, el nivel de exigencia en los ejercicios y problemas, etc. permiten establecer variedad en las actividades. (Resnick, L y Ford, 1990, p.132)

* *Formas de agrupamiento.* Los trabajos individuales, trabajos en grupos pequeños o grandes, permiten disponer de momentos determinados para atender a los alumnos de manera individual en función de las necesidades que presenten. Se debe tener presente que el trabajo en pequeños grupos permite que los alumnos interactúen y por lo tanto, facilita el aprendizaje entre ellos. La asignación de tareas y la revisión de trabajos entre los alumnos proporcionan buenos resultados a la vez que permiten una intervención, de parte del docente, más selectiva y por ende más eficaz. (Resnick, L y Ford, 1990, p.134)

* *Actividades diferentes a distintos alumnos.* El plantear actividades diferentes a distintos alumnos o a distintos grupos de alumnos permite que alumnos con diferentes necesidades sigan distintas vías y aunque la labor del docente se hace más difícil no debe descartarse esta estrategia didáctica. (Llinares, S. y Sánchez, V. 1990, p.286)

* *Los materiales.* Generalmente los materiales escritos, libros de texto, colecciones de ejercicios y problemas, etc., sólo pueden ser utilizados de una única manera por todos los alumnos, no toman en cuenta las diferencias individuales. Menor es la cantidad de los que son más flexibles y proporcionan actividades variadas con ciertas características que permiten adaptarse a cualquier alumno. Al seleccionar estos materiales es muy importante tomar en cuenta lo que ofrecen. (Dickson, L., Brow, M. y Gibson, O., 1991, p.182)

5.3.2 El papel del docente en la enseñanza de las Matemáticas

Múltiples son las funciones que realizan los docentes en el proceso enseñanza - aprendizaje, expondremos aquí las más destacadas.

* *En la planificación.* La primera labor que el docente debe realizar, ya sea individual o conjuntamente con otros docentes, es el diseño del proceso que consiste en la definición de objetivos, la determinación del tipo de actividades como también la elección de la cantidad de actividades de acuerdo a cada momento. Son de especial consideración tareas como la organización interna de cada unidad didáctica, la elección de los materiales adecuados, la identificación de las formas mas apropiadas para organizar los grupos para el desarrollo de cada actividad.

* *En el aula.* El eje principal de la actividad docente es el de facilitar el aprendizaje de los alumnos por lo que se deben considerar algunos aspectos como:

- *Es necesario intervenir con oportunidad*: Dar solamente la información que el alumno requiere para seguir adelante, brindar la oportunidad para que él se haga preguntas y darle tiempo para que las responda. Cuando es necesaria la intervención del docente, ésta debe ser rápida, precisa y oportuna, pues la intervención produce en los alumnos autonomía y confianza en sí mismos, requeridas para aplicar las Matemáticas que han sido aprendidas en cualquier momento.

- *Cada alumno necesita ayudas diferentes y en distintos momentos:* Ante una misma actividad hay alumnos que sólo una sugerencia le es suficiente para gran número de ideas, mientras que otros necesitan más información y orientación sobre alternativas de solución.

- *Es necesario proporcionar un ambiente de trabajo grato y estimulante*: Debe considerarse las características y el ritmo de aprendizaje de cada uno de los alumnos, tratando siempre de que las condiciones materiales donde se desarrolla la actividad sean adecuadas. Un ambiente de éxito, donde el profesor plantea preguntas constructivas y sugiere alternativas cuando se requieren, es otro de los elementos determinantes para la motivación de los alumnos. (Collejo, M. L., 1987, p.181)

-*El docente suele utilizar la explicación de un tema para transmitir conceptos claros, ordenados de acuerdo a la lógica interna de las matemáticas*: En la medida en que el alumno esté convencido de que es él el constructor de sus propios conocimientos, intervendrá de manera diferente a la acostumbrada. En la explicación es recomendable que el docente haga un resumen relacionado con temas que ya conocen los alumnos, formular preguntas nuevas, las cuales no saben contestar, a manera de plantearles retos atractivos. Al final de la clase el docente debe hacer una síntesis y elaborar conclusiones finales sobre la base de las obtenidas individualmente por cada alumno, esto es conveniente para conocer el avance y poder planificar mejor la siguiente etapa.

**Como posible modelo de actuación.* Este papel docente tiene mayor relevancia en dos aspectos: el de la formulación de actividades y el de la resolución de problemas. La actitud que adopta el docente en el aula refleja sus ideas acerca de qué son, para qué sirven y cómo se aprenden las Matemáticas. Esta actitud se transmite a los alumnos, por lo que, lo más recomendable es tomarlas en consideración y reflexionar sobre ellas de igual forma que se hace con los conceptos que se pretenden enseñar. En cuanto a la resolución de problemas, la forma en que una persona con experiencias los resuelve es un recurso de suma importancia para los que aprenden. (Llinores, S. y Sánchez, V., 1990, p.263).

5.3.3Criterios para el diseño de estrategias didácticas

De acuerdo al momento en que se encuentre la clase o al tema que se ha de desarrollar, el docente debe proponer variedad de actividades y aplicar diferentes técnicas de trabajo.

Cada una de las actividades que se exponen a continuación realizan una destacada función en los aprendizajes de las Matemáticas.

* *Ejercicios de adquisición o mejora de destrezas.* Aunque es la actividad más usada en las clases de Matemáticas, su función es notablemente limitada y específica, no cubre en su totalidad los aprendizajes que un alumno debe adquirir.

Para utilizarlas adecuadamente es recomendable no abusar de ejercicios rutinarios; para lograr mejores aprendizajes es preferible disponer de mayor cantidad de periodos más cortos en lugar de menor cantidad de períodos más largos.

* *Actividades de aplicación.* Este tipo de actividades pretenden aumentar la habilidad de transferir los aprendizajes a situaciones nuevas o distintas dentro o fuera de las Matemáticas. Los nuevos conocimientos deben ser utilizados para resolver situaciones relacionadas con ambientes diferentes; resultando tanto más valiosas cuanto mayor es la distancia entre las técnicas aplicables y la situación que se plantea. Cumplen mejor su función en la medida en que se busca una amplia gama de campos diferentes sobre los que se ha de aplicar el tema matemático que se estudia. (Mialaret y Gaston, 1986, p. 193)

* *Actividades destinadas a la comprensión de conceptos.* Con estas actividades se ponen en juego las ideas relacionadas con los objetos matemáticos y de la relación que guardan entre ellos.

Entre tareas de este tipo pueden nombrarse:

- Las que exigen la clasificación de objetos, la comparación, la interpretación, el análisis, las inferencias o la deducción para obtener el resultado esperado.

- Otras que requieren reproducir una en otras palabras una información ofrecida, explicarla o ilustrarla.

* *Trabajos prácticos.* Su propósito es el aprendizaje y en algunos casos la construcción, de equipos geométricos, dibujos, cálculos o instrumentos geométricos. El interés fundamental de esta actividad consiste en la visualización de las relaciones entre los conocimientos adquiridos en clase y el mundo exterior, la aplicación de los conceptos matemáticos adquiridos; el proceso de la construcción además de permitir la reflexión sobre lo que se está construyendo y sus propiedades, también permite que el alumno adquiera destrezas manuales por lo que ésta es una actividad muy valiosa en el aprendizaje. (Dickson, L., Brown, M. y Gibson, O., 1991, p.130)

* *Trabajo de campo.* Esta es una actividad muy amplia en la que el alumno debe realizar un esfuerzo por integrar desde un enunciado elemental hasta la culminación de una labor asignada y lograr finalmente una síntesis de aprendizaje diversos. Por la cantidad de trabajo que involucra, se recomienda desarrollarla en grupos para el logro de determinados valores y actitudes. (Dickson, L., Brown, M. y Gibson, O., 1991, p.133)

5.3.4 Materiales de enseñanza y aprendizaje

* *Medios audiovisuales.* Hoy día, desde muy temprana edad los alumnos se encuentran en contacto directo con los medios audiovisuales, lo que ha llevado a estos a ocupar un primer lugar en el proceso enseñanza aprendizaje.

Las aportaciones que los medios audiovisuales ofrecen a las Matemáticas son múltiples, permiten que las producciones audiovisuales se conviertan en bases sólidas para ciertos procesos empíricos – inductivos dirigidos a la construcción del conocimiento matemático.

Facilitan el acercamiento entre los contenidos matemáticos y las actividades de la vida diaria, los contenidos de otras disciplinas y los mensajes que se reciben mediante los medios de comunicación. Existen producciones audiovisuales que han sido preparadas con el objeto de estimular el descubrimiento y la investigación, presentan escenas de la vida práctica donde prevalece un concepto matemático. Cabe destacar aquellas producciones que plantean un contexto entre disciplinas donde otras disciplinas contienen también aspectos matemáticos o las Matemática interactúan con otras ciencias.

Los filmes que existen sobre historia de las Matemáticas son excelentes para explicar los avances conjuntos con otros aspectos del saber y otras necesidades del mundo actual.

No podemos dejar de lado las emisiones de los medios de comunicación de masas en la que se facilitan términos argumentaciones e información que son de carácter crítico e instructivo para una clase de Matemáticas.

De acuerdo a investigaciones recientes sobre las aplicaciones de las nuevas tecnologías al proceso de enseñanza aprendizaje se asegura que lo que ofrecen las tecnologías de hoy será superado en un futuro no muy lejano. En torno a este aspecto debemos tomar en cuenta el desarrollo de los programas de video interactivo. (Collejo, M. L., 1987, p.127).

* *Materiales escritos.* La función del libro de texto se ve afectada constantemente por diferentes motivos, siendo uno de ellos la libertad que tiene el docente respecto a la

selección y organización de las actividades del curso. No se puede ignorar el hecho de que existen características propias de cada alumno las cuales hay que atender, resultando difícil la práctica de texto único y exclusivo para toda la clase. Ante esta situación es preciso que el docente acuda a otros materiales escritos, ya sean fichas, libros de consulta, publicación de problemas, de juegos lógicos y matemáticos, ilustraciones gráficas, que algunas veces puede ser elaborado por los profesores conjuntamente con los alumnos.

El docente debe fomentar en los alumnos el hábito de lectura y la utilización espontánea de textos matemáticos de acuerdo a su nivel de comprensión. Es importante que los alumnos adquieran el hábito de utilizar la biblioteca como fuente de información para ciertas tareas. El docente debe entrenar a los alumnos sobre cómo y dónde buscar datos, tablas y cualquier información matemática que requieran. (Alfonso, Q. y otros, 1987, p. 163)

* *Materiales manipulables.* Existe la tendencia a pensar que estos materiales son propios sólo de la escuela primaria, pero lo cierto es que son un recurso eficaz para el aprendizaje de las Matemáticas.

El trabajo con materiales adecuados por parte de los alumnos es una actividad primordial que incentiva la observación, la experimentación y la reflexión necesaria para construir sus aprendizajes matemáticos. El uso de materiales en la clase no debe limitarse a la presentación esporádica de modelos presentados por el docente sino que debe ser un elemento activo y habitual en clase. (Llinares, S. y Sánchez, V., 1990, p.137)

5.4 Orientaciones didácticas específicas

5.4.1 Relaciones de las Matemáticas con la realidad

Las relaciones que existen entre las Matemáticas y diversos aspectos de la realidad son múltiples. Las repercusiones didácticas también se acentúan; las Matemáticas brindan lenguajes y modelos adecuados para describir y tratar una notable variedad de fenómenos, al igual que situaciones concretas provenientes de otras áreas pueden ayudar a la comprensión de nociones matemáticas. Pero lo cierto es que el transplante mecánico de la realidad exterior al aula no garantiza por sí sólo el aprendizaje, el docente tiene que detectar la forma y el momento oportuno, y además tomar en consideración que la realidad de los alumnos no es la misma que la de los adultos.

La relación de las Matemáticas con otros aspectos de la realidad debe trabajarse como un tema particular del área, mediante el empleo de situaciones diversas que permitan la construcción y aplicación de conceptos matemáticos, así como también hacer claras reflexiones sobre el tema.

La escuela debe lograr en los alumnos el convencimiento de que las Matemáticas no son un mundo ajeno al resto de las actividades que ellos desarrollarán, que por el contrario pueden apoyarse en ellas para dar solución a múltiples complicaciones de la vida diaria.

En el proceso enseñanza aprendizaje la historia de las Matemáticas nos resulta ideal para introducir o afianzar ciertos temas. Son muy útiles, por ejemplo, los juegos de azar los cuales indujeron los primeros estudios relacionados a la probabilidad, el problema de la duplicación del cubo, la confección de calendarios tomando como base los cálculos astronómicos, sistemas de numeración y algoritmos de cálculo, problemas de la teoría de números sobre divisibilidad, números triangulares, rectangulares, cuadrados, entre otros.

Es recomendable hacer planteamientos de contextos históricos a lo largo de toda la etapa, pues con esto se logra que los alumnos tomen conciencia de que las Matemáticas han evolucionado con el transcurrir del tiempo y de manera paralela a la economía y a las necesidades sociales y culturales de nuestra sociedad. Todo lo expuesto contribuye a que el alumno se forme una idea abierta y no dogmática de las Matemáticas.

5.4.2 Organización y secuencia de los contenidos

En Matemáticas los contenidos deben estar estrechamente relacionados entre sí. A continuación se tratan algunas de las relaciones entre los contenidos:

- Los contenidos relacionados con el campo numérico brindan a los alumnos lenguajes y estrategias básicas para el aprendizaje del resto del área; toda actividad matemática requiere conceptos numéricos. De igual manera el valor y significado que temas como medidas y Geometría proporcionan a las operaciones y a las habilidades matemáticas, son eficientes en la elaboración de estructuras conceptuales. Por lo tanto, es obligatorio trabajar estos contenidos estrechamente vinculados con los del resto del área.

- Se debe contemplar que la medida guarda estrecha relación con la proporcionalidad, la semejanza, los conceptos especiales y el trabajo numérico. Debe emplearse como instrumento de descripción, representación y exploración de tiempos, espacios y objetos geométricos.

- La semejanza proporciona uno de los principales puentes de unión con los contenidos relacionados a números y medida, pues relaciona los objetos de igual forma y permite además representaciones a escala.

- La actividad geométrica, el gusto por la belleza de las formas y por resolver problemas, desarrolla actitudes positivas que son determinantes en el logro de otros aprendizajes. Los procedimientos y estrategias que se desarrollen son de importancia especial, pues la Geometría es privilegiada en cuanto a planteamientos de problemas e investigaciones.

- La actividad relacionada con el azar favorece el aprendizaje de procedimientos, como por ejemplo, el diseño de experimentos y la observación, registro y búsqueda de regularidades en los resultados.

Existe una estrecha relación entre los temas relativos al azar y los relacionados al tratamiento estadístico de datos. Estas relaciones exigen de una secuencia que integre todos los contenidos.

Como todos los contenidos nuevos deben relacionarse con los anteriores es necesario que la secuencia se haga de manera adecuada.

Al establecer una secuencia en los contenidos de Matemáticas, es preciso tomar en cuenta los siguientes factores: (Alfonso, Q. y otros, 1988, pág.87-90)

- *La estructura interna de las Matemáticas*: En algunas ocasiones orienta sobre qué contenidos se requieren para lograr otros.

- *El análisis de la evolución histórica de las Matemáticas*: Proporciona datos sobre algunos contenidos difíciles, que son recomendables estudiarlos en los últimos años.

- La evolución cognitiva del alumno y los conocimientos adquiridos en otras áreas: El docente debe actuar con cautela analizando y sopesando qué conocimientos son realmente necesarios para lograr otros posteriores, pues las diferentes secuencias internas que se pueden establecer con los contenidos matemáticos en relación con un discurso lógico deductivo son tan convincentes que se corre el riesgo de caer en la tentación de adoptarlas como secuencia de aprendizaje.

El aprendizaje de los contenidos matemáticos exige de una primera aproximación global, que facilite los aspectos más generales para posteriormente establecer una diferencia entre los detalles particulares, relaciones entre ellos y técnicas específicas. Este bagaje es sometido a una nueva consideración del contenido inicial, modificándolo y enriqueciéndolo y luego vuelve a ser el punto inicial para nuevas consideraciones.

5.4.3 Orientaciones para la evaluación

La evaluación es parte integrante y fundamental en el proceso de enseñanza - aprendizaje, brinda información que le permite al docente emitir un juicio valorativo sobre el desarrollo del proceso.

Tener en cuenta los contenidos actitudinales y procedimentales ayuda en gran medida la elección de técnicas e instrumentos aplicables en la evaluación.

Lo que ha de evaluarse no es solamente lo que los alumnos saben o pueden hacer sino que también es importante conocer los avances en el aprendizaje junto con el esfuerzo empleado, pues la valoración conjunta de los logros, avances y esfuerzos permite tanto al docente cómo al alumno tomar decisiones sobre que debe hacer a continuación.

Con la intención de que la evaluación cumpla su papel orientador, el docente debe comunicar a cada alumno las valoraciones sucesivas que va efectuando sobre un proceso de aprendizaje. Para un mayor logro las valoraciones no deben consistir únicamente en una valoración numérica sino que debe ir acompañadas de las correcciones adecuadas para que se corrija el error y sobresalgan los logros y avances.

Un aspecto que influye notablemente en la manera en que los alumnos se enfrentan a su propio aprendizaje es la forma de evaluar del docente. Así como los planteamientos didácticos del docente se afectan en cierta medida con la presencia de una evaluación externa así también actúan los alumnos en función de lo que consideran que será evaluado y como se hará la evaluación.

Es importante enfatizar que el objetivo de la evaluación debe ser siempre el de determinar lo que los alumnos saben, indistintamente de cuales sean los aprendizajes que se evalúen y las técnicas que se apliquen.

¿Qué evaluar?

El docente al evaluar debe hacerlo de manera consistente. Debe reflexionar sobre qué es lo que se está evaluando, cuándo evaluar, en qué medida los instrumentos de evaluación aplicados son efectivos, pues la información que obtenga permitirá modificar su intervención y la actuación de los alumnos.

En Matemáticas hay contenidos que son más fáciles de evaluar y permiten una evaluación sencilla, mientras que otros como: Las actitudes, los procedimientos generales y ciertos contenidos, no son fáciles de evaluar es muy probable que sólo se les evalúe indirectamente. Aún cuando la evaluación de estos contenidos sea difícil no deben dejarse sin evaluar y menos descartar su enseñanza por lo difícil de su evaluación.

En el caso de ciertos tipos de contenidos que requieren de una larga duración del proceso de aprendizaje es recomendable la evaluación formativa, no se debe esperar el final para saber entonces cómo ha avanzando.

Una de las actividades que presentan las dificultades que se han citado, al momento de su evaluación, es la resolución de problemas matemáticos la cual requiere de una gestión adecuada de un conjunto de técnicas y estrategias concretas. Por lo tanto, la evaluación de la resolución de problemas debe referirse tanto a los heurísticos y técnicas específicas como a su gestión.

Otra situación especialmente importante es lograr que los alumnos sepan expresarse utilizando las Matemáticas, que sepan leer y expresarse de Matemáticas y con ayuda de ellas.

Para la evaluación donde se considere esta capacidad se deben incluir aspectos como:

- Utilización precisa de términos para nombrar objetos matemáticos y las relaciones entre ellos.

- Adecuación de las ideas que se expresan, a la situación que describen.

- Coherencia en la argumentación, adecuada a la edad del alumno.

- Tendencia a utilizar lenguajes matemáticos cuando es pertinente.

Las actitudes valores y normas por referirse a las actuaciones de los alumnos, es uno de los aspectos más difíciles de evaluar. Si bien es cierto que no es fácil encontrar actividades que favorezcan la evaluación directa de su aprendizaje, si se manifiestan en casi todo el desarrollo de sus actividades. Corresponde entonces al docente mediante la observación de diferentes momentos entresacar del comportamiento de los alumnos elementos que permitan la evaluación de estos contenidos. (Llinares, S. y Sánchez, V., 1990, p.186-189)

¿Cómo evaluar?

Cada uno de los contenidos, conocimientos y capacidades requiere de su propio tipo de prueba para ser evaluado y viceversa, cada tipo de contenido requiere un tipo de situación diferente para ser evaluado. No se debe pretender evaluar todo mediante el mismo tipo de prueba.

Los instrumentos de evaluación que se apliquen deberán proporcionar información sobre donde están las dificultades y dónde no las hay, la evaluación será útil en la medida que proporcione mayor variedad de matices y cantidad de información relevante.

En algunos casos se establecen actividades específicas para la evaluación, planteadas en un momento determinado donde el alumno tiene conocimiento de que va a ser evaluado pero esta forma de obtener información no siempre es recomendable y tampoco debe ser la única.

La aplicación de una estrategia ante una situación particular y en un caso concreto no es garantía de que pueda ser aplicado en otros momentos. (Llinares, S. y Sánchez, V., 1990, p.190-193)

5.5 El Programa de Matemáticas para la Educación Básica General

En términos generales, el programa constituye el documento básico y oficial que contiene los aprendizajes mínimos correspondientes a cada curso "de acuerdo a la edad de los estudiantes, graduados en términos de dificultad para comprenderlos y seguir su secuencia". (M. E., 1980, p.798) Se desarrolla en las aulas desde la perspectiva del plan de estudio de cuyo instrumento didáctico es un componente fundamental.

Conforme a los principios de planeamiento curricular, se da un programa para cada materia. El programa de Matemáticas de séptimo grado de Educación Básica General presenta una diversidad de elementos, que se resumen así:

a) Introducción
b) Guía para la evaluación
c) Sugerencias para la evaluación formativa.
d) Propósito general de la enseñanza de las Matemáticas en la Educación Básica General.
e) Objetivos del año
f) El Programa de Matemáticas de Séptimo Grado, propiamente dicho.
g) Recursos y materiales
h) Bibliografía

Introducción: Aquí se señala que las innovaciones introducidas en los programas pretenden ofrecer a los alumnos las bases indispensables para el mejor aprovechamiento de las Matemáticas en la solución de los problemas y situaciones de la vida cotidiana. Igualmente para la comprensión de las relaciones existentes en el universo.

Para esta renovación curricular del Programa de Matemáticas del Séptimo Grado se tomaron en cuenta los fines de la educación panameña, el perfil de egreso del alumno de la Educación Básica General, así como las recomendaciones de los participantes en su elaboración: profesores de la materia, catedráticos de Matemáticas universitarios y técnicos de la Dirección Nacional de Currículo y Tecnología Educativa.

Los contenidos del programa se refieren a temas relacionados con diversas áreas, dentro de las cuales los alumnos desarrollarán contenidos conceptuales, actitudinales y procedimientos tendientes a favorecer "el saber", "el saber hacer", "el saber convivir", "el saber ser" e incorporaran "los saberes de la comunidad". (M. E.; 1980, p. 27)

Se procura que las experiencias expuestas en el programa faciliten a los educandos el desarrollo del aprendizaje constructivista y den mayor flexibilidad al docente para adecuar los objetivos y contenidos hacia la satisfacción de las necesidades del aprendizaje de las Matemáticas en las diversas regiones del país.

Los temas transversales: Educación Ambiental, Protección Civil, Salud, Población y Prevención del Uso Indebido de Drogas, Derechos Humanos, Perspectiva de Género y Cooperativismo se tomarán en cuenta en todas las actividades que desarrolle el docente.

La columna de Experiencia y Evaluación propone actividades generales para el logro de varios objetivos y sus respectivos contenidos, que el educador seleccionará de acuerdo con cada caso.

En la parte final de la introducción se enfatiza en que este programa es una guía para el docente, quien debe conceptualizarlo al aplicarlo, tomando como punto de partida el conocimiento de la comunidad, la escuela y los alumnos. Su objetividad, efectividad, funcionalidad y aplicación, dependerá de los docentes.

Guía para la evaluación: Se expresa que "la evaluación es uno de los aspectos más importantes en toda situación de enseñanza aprendizaje". (M. E., 1999, p.28)

Para evaluar el proceso de enseñanza – aprendizaje de las Matemáticas se requiere un proceso permanente objetivo y científico que le permita al docente conocer qué aprendieron los alumnos, y a los alumnos reconocer su desempeño. Se sugiere que esta evaluación se realice sobre la base de tres aspectos esenciales: Evaluación Diagnóstica, Evaluación Formativa y Evaluación Sumativa.

La Evaluación Diagnóstica permite determinar si el alumno posee los requisitos necesarios para estudiar una unidad o tema en particular y conocer sus dificultades más frecuentes. Se realiza mediante una prueba previa o pre–test.

La Evaluación Formativa brinda información del progreso que va alcanzando el alumno en el proceso enseñanza – aprendizaje; esta información es muy importante tanto para el alumno, pues le permite conocer sus debilidades y avances, como para el docente, pues le indica donde debe hacer ajustes y nivelaciones para que el alumno logre los objetivos propuestos en la programación curricular. Se realiza mediante un "proceso de observación sistemática de las acciones mediante el cual se valora, determina, describe y clasifica algún aspecto de la conducta del estudiante" (M. E., 1998, p.28)

La Evaluación Sumativa consiste en "un proceso mediante el cual se valora, determina, describe y clasifica aspectos de los aprendizajes terminales del educando con el propósito de calificar o promover". Se efectúa al final de un tema, unidad o curso.

Se sugiere además que durante el proceso de enseñanza de la Matemática "se le permita al estudiante cumplir con las etapas concreta, semiconcreta y abstractas del desarrollo del pensamiento humano". (M. E., 1999, p.28)

Se enfatiza en que las Matemáticas que se enseñan deben ser significativas, prácticas y útiles para el alumno de tal forma que le "permita solucionar problemas de su entorno y fortalezca las bases de la formación en Educación Media". (M. E., 1999, p.28)

Sugerencias para la evaluación formativa: El Programa de Matemáticas de Séptimo Grado sugiere al docente, que durante el desarrollo de cada experiencia de aprendizaje, realice evaluaciones formativas como:

- "Identificarán en pequeños grupos sus logros y dificultades sobre el tema.
- Responderán en pareja a las preguntas ¿En qué aspecto encontrará mayor dificultad?
- Expondrán oralmente cómo se puede aplicar lo aprendido a la vida cotidiana.
- Revisarán sus tareas en pequeños grupos o individualmente con la orientación del maestro / a.
- Cometarán en pareja la aplicación de lo aprendido en textos leídos.
- Observe si las alumnas / os son capaces de respetar la opinión de los demás en los trabajos en grupos.
- Observe si los estudiantes son capaces de seguir indicaciones.
- Observe en qué medida, las alumnas o los alumnos son capaces de vincular el aprendizaje con su vida cotidiana.
- Realizarán síntesis de temas estudiados demostrando capacidad para resumir ideas.

– Harán una autoevaluación para identificar ¿en qué puede mejorar el trabajo individual y grupal?.

– Utilizarán programas de computadoras para demostrar el dominio de los temas aprendidos.

– Otras actividades de la creatividad del docente acorde con su grupo de estudiantes". (M. E., 1999, p.29).

Propósito general de la enseñanza de las Matemáticas en la Educación Básica General: La enseñanza de las Matemáticas en la Educación Básica General tiene como propósito general:

"Proporcionar al egresado de la Educación Básica General pleno dominio de operaciones, procedimientos lógico matemáticos y uso de tecnologías que le servirán como herramientas de trabajo, para resolver situaciones y problemas matemáticos y de otros campos del saber humano que se le presentan en la vida cotidiana"(M.E., 1999, p. 30).

Objetivos del año: En cuanto a los objetivos del año, al término del estudio de las Matemáticas de Séptimo Grado de la Educación Básica General, el alumno debe estar capacitado para:

– "Aplicar relaciones de >, <, = entre números naturales.

– Aplicar las operaciones básicas del conjunto de los números naturales en la solución de problemas de su entorno.

– Construir intuitivamente el conjunto de los números enteros.

– Reconocer la importancia de extender los números naturales a los enteros.

– Aplicar las operaciones básicas del conjunto de los números enteros y racionales (adición, sustracción, multiplicación, división, potenciación y raíz cuadrada) y sus propiedades en la solución de problemas de su vida cotidiana.

– Aplicar las mediad de longitud y masa en la solución de problemas de su entorno.

– Clasificar, construir y determinar las semejanzas de triángulos aplicando la simetría axial.

– Aplicar la perpendicularidad y el paralelismo en la solución de problemas de su entorno.

– Aplicar la longitud, el área del círculo y las circunferencias en la solución de problemas de su entorno.

– Aplicar el perímetro del triángulo en la solución de problemas.

– Aplicar el Teorema de Pitágoras en la solución de problemas.

– Calcular medidas de tendencias central (promedios, modas, mediana) sobre datos agrupados de situaciones de su entorno.
– Representar gráficamente información de la realidad regional o nacional.
– Aplicar la probabilidad en el análisis y solución de un evento.
– Utilizar un lenguaje matemático y simbólico apropiado al nivel.
– Apreciar la importancia de la Matemática como herramienta de trabajo, para aprender y solucionar problemas de su entorno". (M. E.; 1999, p.31).

El Programa de Matemáticas de Séptimo Grado, propiamente dicho: Se organiza en cinco áreas fundamentales: Los Números, sus Relaciones y Operaciones, Medidas, Álgebra, Geometría, Estadística y Probabilidad. Cada una de estas áreas presenta sus objetivos, los contenidos conceptuales, actitudinales y procedimentales, así como la experiencia de aprendizaje y de evaluación.

La primera área, relativa a los Números, sus Relaciones y Operaciones, presenta entre otros objetivos los de:

- "Construir intuitivamente el conjunto de los números enteros y racionales positivos; representándolos en la recta numerada.
- Desarrollar la tenacidad y perseverancia para resolver correctamente operaciones de (+, -, x, /, a^n,) con números enteros y racionales positivos, en forma clara, limpia y ordenada.
- Operar con sistemas de numeración distintos al de base 10.
- Aplicar la proporcionalidad inversa y directa de la solución de problemas de su entorno." (M. E.; 1999, p.32)

Entre los contenidos conceptuales, actitudinales y procedimentales, se expone:

- "El conjunto de los números enteros
- El conjunto de los números racionales positivos (Q^+) y sus operaciones básicas (+, -, x, /, a^n,)
- La tenacidad y perseverancia como elementos fundamentales para aprender el procedimiento para resolver problemas donde se apliquen las operaciones entre números enteros y racionales positivos.
- Sistema de numeración de base distinta de 10.
- Proporcionalidad directa e inversa
- Importancia del uso de instrumentos científicos y tecnológicos en el estudio de los sistemas numéricos y sus operaciones básicas.

- Importancia del orden, aseo, la cooperación, la actitud participativa y el respeto a las ideas de los demás en el estudio de los sistemas numéricos y sus operaciones básicas (+, -, x, /, a^n,)" (M. E.; 1999, p.32, 33)

Entre las experiencias de aprendizaje y de evaluación, se presenta entre otras las siguientes:

- "Escucharán explicaciones del profesor con relación al conjunto de números enteros y racionales y sus operaciones básicas.
- Investigación sobre los sistemas de numeración distintas al de base 10 y comentarán con sus compañeros los resultados de la investigación realizada.
- Analizarán láminas ilustrativas que ejemplifiquen los procedimientos a seguir para resolver problemas de proporcionalidad directa e inversa.
- Presente hojas de trabajo con ejercicios variados y problemas de aplicación de las operaciones básicas del conjunto de los números enteros y racionales positivos (+, -, x, /, a^n,). Y solicite que las resuelvan aplicando todo lo aprendido en clase sobre esta temática. Observe y corrija de ser necesario los procesos y análisis que aplicaron los estudiantes para resolver cada ejercicio o problema presentado". (M. E.; 1999. p.32, 33)

La segunda área, relativa a las Medidas, presenta entre otros objetivos los de:

- "Medir magnitudes de longitud y/o masa utilizando los patrones internacionales.
- Aplicar las medidas de longitud y/o masa en la solución de problemas de la vida cotidiana.
- Establecer equivalencias y relaciones de orden entre los múltiplos de la medida de longitud y/o masa aplicando conversiones de sus unidades de un orden superior a inferior y viceversa.
- Manifestar curiosidad e interés por descubrir la medida de longitud y/o masa que tienen las cosas u objeto de su entorno.
- Valorar la importancia de las medidas de longitud y/o masa a través de su aplicación en la solución de problemas de su vida cotidiana" (M. E.; 1999, p.32)

Entre los contenidos conceptuales, actitudinales y procedimentales, se expone:

- "Sistemas de medidas de longitud y/o masa" (M. E., 1999, p.32, 33)

Entre las experiencias de aprendizaje y de evaluación, se presenta entre otras la siguientes:

- "Analizarán en grupos de trabajo información relacionada a las medidas de longitud y/o masa.
- Establecerán la diferencia entre longitud y/o masa.
- Escucharán algunas orientaciones del profesor sobre el uso correcto de los patrones de medidas de longitud y/o masa.
- Aplicarán las medidas de longitud y/o masa en la solución de problemas.
- Realice competencias prácticas con los estudiantes sobre medición de longitudes y/o masa de objetos o cosas que usted previamente determine, observe los procesos que cada estudiante aplica, sus logros, limitaciones y haga los correctivos pertinentes en cada caso. De ser necesario refuerce el tema". (M. E., 1999. p.32, 33)

La tercera área, relativa al Álgebra, presenta entre otros objetivos los de:

- "Leer, escribir e interpretar expresiones aritméticas y algebraicas.
- Resolver operaciones aritméticas aplicando la jerarquía.
- Interpretar fórmulas algebraicas.
- Elaborar tablas de valores aplicando fórmulas algebraicas sencillas.
- Valorar la importancia de las expresiones aritméticas y algebraicas a través de su aplicación en la solución de problemas diversos de su entorno." (M. E., 1999, p.32)

Entre los contenidos conceptuales, actitudinales y procedimentales, se expone:

- "Iniciación a la Pre-álgebra" (M. E., 1999, p.32)

Entre las experiencias de aprendizaje y de evaluación, se presenta entre otras la siguientes:

- "Investigarán la diferencia que tiene una expresión aritmética de una algebraica.
- Escucharán orientaciones del profesor sobre el método y estrategias a seguir para plantear y solucionar expresiones aritméticas y algebraicas aplicadas a la solución de problemas de su entorno.
- Elaborarán tablas de valores aplicando expresiones aritméticas y algebraicas.
- Promueva el desarrollo de laboratorios y/o talleres de Matemática, donde los estudiantes apliquen todo lo aprendido sobre las expresiones aritméticas

y algebraicas. Observe los procedimientos y razonamientos lógicos matemáticos que los estudiantes utilizan para resolver los ejercicios planteados. A partir de situaciones reales del entorno. Anote sus logros, limitaciones y fallas y en una plenaria; con la participación de todos los estudiantes corrija las limitaciones y fallas de las alumnas/os hasta estar seguro que todos los estudiantes dominan el tema estudiado". (M. E., 1999. p.32, 33)

La cuarta área, relativa a la Geometría, presenta entre otros objetivos los de:

- "Identificar rectas perpendiculares y paralelas.
- Desarrollar disposiciones favorables para la utilización correcta de instrumentos geométricos en el trazado de rectas paralelas y/o perpendiculares.
- Clasificar triángulos según sus lados y ángulos.
- Trazar las líneas y puntos notables de los triángulos.
- Trazar la simetría axial en figuras geométricas.
- Demostrar gráficamente el Teorema de Pitágoras en la solución de problemas.
- Reconocer la importancia de saber calcular áreas y perímetros del triángulo para resolver problemas de la vida cotidiana." (M. E., 1999, p.32)

Entre los contenidos conceptuales, actitudinales y procedimentales, se expone:

- "Perpendicularidad
- Paralelismo
- El uso del juego de geometría para construir rectas paralelas y perpendiculares.
- Importancia del orden, aseo, tenacidad, perseverancia y respeto al derecho de las ideas de los demás en el estudio de la geometría.
- Valor e importancia de la aplicación de rectas perpendiculares y paralelas a la solución de problemas y situaciones del entorno.
- Triángulos
- Líneas y puntos notables de los triángulos
- Propiedades de los triángulos.
- Perímetro de los triángulos.
- El Teorema de Pitágoras
- Noción de congruencia de figuras geométricas.
- Los instrumentos científicos y tecnológicos como herramienta de apoyo para el desarrollo de la temática en estudio.
- Geoplano y sus aplicaciones a la vida cotidiana.
- Importancia del orden, aseo, tenacidad, perseverancia, cooperativismo y respeto de las ideas de los demás en el estudio y aplicación de los conocimientos geométricos." (M. E., 1999, p.32, 33)

Entre las experiencias de aprendizaje y de evaluación, se presenta entre otras la siguientes:

- "Trazarán líneas y puntos notables de los triángulos en sus cuadernos, utilizando el juego de geometría.
- Escucharán explicaciones del profesor sobre el procedimiento a seguir para determinar los criterios de congruencia entre las figuras geométricas estudiadas.
- Resolverán ejercicios y problemas variados de perímetro y área del triángulo en forma clara, limpia y ordenada.
- Representarán la simetría axial en figuras geométricas.
- Analizarán situaciones que le permitan comprender la utilidad del Teorema de Pitágoras en la solución de problemas.
- Distribuya hojas de trabajo con diferentes problemas y ejercicios sobre los triángulos y la aplicación del Teorema de Pitágoras y solicite a los estudiantes que los resuelvan aplicando todo lo aprendido en clase sobre estos temas. Haga las correcciones de los trabajos con la ayuda de los estudiantes para que ellos observen la forma correcta de resolver cada problema o ejercicio y así las niñas/os puedan apreciar sus logros y limitaciones. Ayude a los estudiantes a superar sus fallas y si usted considera necesario, retroalimente y ejercite más los temas tratados hasta lograr que los estudiantes tengan pleno dominio de los mismos". (M. E., 1999. p.32, 33)

La quinta área, relativa a Estadística y Probabilidad, presenta entre otros objetivos los de:

- "Desarrollar disposiciones favorables para interpretar informaciones y mensajes y aplicar medidas de tendencias central en la solución de problemas de su entorno.
- Manejar correctamente los procedimientos para calcular las medidas de tendencia central.
- Reconocer la importancia de las medidas de tendencia central.
- Valorar la importancia de la estadística y la probabilidad en la solución de problemas de su entorno." (M. E., 1999, p.32)

Entre los contenidos conceptuales, actitudinales y procedimentales, se expone:

- "Población y muestra
- Tablas y gráficas

- Distribución de frecuencias
- Medidas de tendencia central de datos agrupados
- Probabilidad
- Situaciones de probabilidad
- Uso de la probabilidad en términos decimales, porcentajes y fracciones.
- Eventos complementarios
- Gráficos de árbol" (M. E., 1999, p.32, 33)

Entre las experiencias de aprendizaje y de evaluación, se presenta entre otras la siguientes:

- "Investigarán sobre las medidas de tendencia central, su importancia y utilidad práctica en al vida cotidiana.
- Aplicarán el procedimiento a seguir para calcular medidas de tendencia central para datos agrupados (promedio, media aritmética, mediana y moda) en situaciones dadas sobre temáticas prácticas de la vida cotidiana.
- Analizarán aspectos importantes de la probabilidad.
- Invite a los estudiantes para que den ejemplos prácticos de la funcionabilidad, aplicabilidad, utilidad e importancia de los conocimientos de probabilidad. Analice sus razonamientos y planteamientos de los estudiantes. Observe el dominio del tema. De ser necesario retroalimente y ejercite la temática hasta lograr que los estudiantes superen sus fallas o limitaciones". (M. E., 1999. p.32, 33)

Se recomienda también el cultivo de hábitos de orden, aseo, cooperación, actitud participativa y respeto a las ideas de los demás en el estudio de los conceptos matemáticos.

Recursos y materiales: Como recursos y materiales para la enseñaza de las Matemáticas, el programa señala entre otros:

"El tablero cuadriculado
Tablero magnético
Retroproyector de transparencias y diapositivas
Videos relacionados con los temas del programa de Matemáticas de séptimo grado
Tizas de colores
Un metro
Láminas ilustrativas con ejemplos de temáticas alusivas al programa
Calculadoras científicas con gráficas estadísticas incorporadas.

Programas de computadoras con temas y ejercicios alusivos a la Currícula de Matemática de este grado.
Hojas de trabajo con ejercicios y problemas relacionadas a cada tema u objetivos del programa curricular de Matemática". (M. E., 1999, p.45)

Bibliografía: Al final, el programa de Matemáticas de séptimo grado de Educación Básica General inserta la bibliografía. La misma se encuentra integrada por una serie de obras algebraicas, geométricas y estadísticas, de reconocidos autores contemporáneos.

CAPÍTULO TERCERO

DIRECCIONES METODOLÓGICAS

DIRECCIONES METODOLÓGICAS

1. Alcance, Cobertura o Delimitación del Estudio

El estudio pretende mediante un cuestionario obtener información de una muestra de profesores de Matemáticas que atienden el ciclo final de la Educación Básica General en la Región Educativa de Panamá Centro, San Miguelito y Panamá Oeste.

2. Formulación de Hipótesis

Hipótesis de investigación o de trabajo:

"Los docentes confrontan dificultades académico – didácticas en el desarrollo de los nuevos programas de Matemáticas del séptimo grado del ciclo final de la Educación Básica General".

Hipótesis estadísticas:

Para el planteamiento de las hipótesis estadísticas de esta investigación, se debe tomar en cuenta que para la variable de investigación: la proporción de docentes que confrontan dificultades, debe existir un valor límite que haga significativas estas dificultades. Ese valor correspondería al porcentaje máximo de docentes con dificultades que podría aceptarse. En el caso ideal este valor sería cero, es decir, que no existen docentes con dificultades. Como este valor no es práctico, se considera un valor de 0.05 como la proporción máxima aceptable de docentes con dificultades, para efectos de definir las hipótesis estadísticas de la investigación.

Hipótesis estadística nula:

Ho: La proporción de docentes que confrontan dificultades = 0.05

Ho: $p = 0.05$

Hipótesis estadística de investigación

Ho: La proporción de docentes que confrontan dificultades > 0.05

Ho: $p > 0.05$

3. Definición Operacional de Variables

Por la naturaleza descriptiva de la investigación, en la cual se busca conocer las percepciones y valoraciones de un grupo de docentes del séptimo grado con relación a la puesta en práctica de los nuevos programas de Matemáticas, existe una única variable principal de investigación, la cual es las *Dificultades académico-didácticas en el desarrollo de los nuevos programas de Matemáticas.*

3.1. Definición operacional:

Los indicadores que permiten medir esta variable son:

1. Capacitación sobre el nuevo programa de Matemáticas de séptimo grado.
2. Tiempo de duración de la capacitación.
3. Aspectos del nuevo programa de Matemáticas incluidos en la capacitación.
4. Tipo de participación en el diseño de los nuevos programas.

5. Tipo de dificultad encontrada al llevar a la práctica los nuevos programas de Matemáticas.

6. Aspecto del nuevo programa en el que han tenido dificultad.

7. Acciones del centro escolar para atender las dificultades.

8. Áreas del contenido del programa en las cuales han tenido dificultad.

9. Dificultades en cuanto a materiales bibliográficos de enseñanza.

10. Dificultades en cuanto al desarrollo de las experiencias de aprendizaje.

11. Dificultades en cuanto a la evaluación de los aprendizajes.

12. Disponibilidad de recursos y materiales de apoyo.

13. Tipo de actividades de seguimiento realizadas.

14. Frecuencia de ocurrencia de las actividades de seguimiento.

15. Valoración de los nuevos programas de Matemáticas.

16. Cambio en el modelo de enseñar generado por el uso de los nuevos programas.

17. Los programas de Matemáticas inducen al docente a mediar y a los estudiantes a construir el aprendizaje.

18. Los programas de Matemáticas permiten generar aprendizajes pertinentes y de calidad.

19. Necesidades académicas producidas por la puesta en práctica de los nuevos programas de Matemáticas.

4. Tipo y Diseño de la Investigación

La investigación que se desarrolla puede caracterizarse como del tipo transeccional o transversal donde se recolectan datos en un sólo momento en el tiempo, con el propósito de describir variables, y analizar su incidencia o interrelación en un momento dado.

Esto es así, porque es de interés conocer las dificultades que los docentes han tenido en la aplicación de los nuevos programas de Matemáticas y la frecuencia ó "intensidad" de estas dificultades. Este tipo de investigación tiene un modelo estructural sencillo, que puede representarse de la siguiente forma:

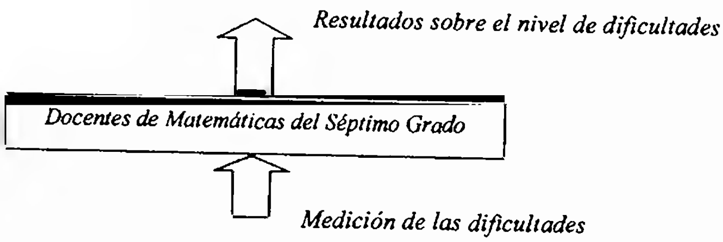


Fig. No. 1. Modelo Estructural de la Investigación

5. Sujetos: Población y Muestra

Definición de la población:

La población sujeto de estudio la integran los docentes de Matemáticas del séptimo grado en el ámbito nacional que pusieron en práctica durante el año lectivo 1999 los nuevos programas de estudio. La población tiene un tamaño de 308 docentes.

Definición de la muestra:

La muestra utilizada en la investigación se obtuvo a partir de un procedimiento de muestreo no probabilístico, donde por razones prácticas de costos y disponibilidad de traslado del investigador se entrevistaron docentes de Matemáticas del área de Panamá Centro, San Miguelito y Panamá Oeste. Es evidente la dificultad por las distancias a recorrer y el grado de dispersión existente, para entrevistar a los docentes del resto del país. Por lo tanto se consideró, una muestra de 100 docentes del área de Panamá Centro, San Miguelito y Panamá Oeste como bastante representativa de la población nacional de docentes. Además, por la naturaleza del problema de investigación, es de esperar que los niveles de dificultad para estos docentes sean similares a los niveles para el resto de los docentes del país, dadas las mayores facilidades y la cercanía a las instancias centrales del Ministerio de Educación.

6. Instrumentos, Materiales y Equipos

El instrumento utilizado para la recolección de información es un cuestionario preparado basándose en los indicadores de la definición operacional de la variable en el cual se interrogaba al docente sobre cinco factores a saber:

El factor uno, corresponde a recoger información sobre el contacto que los docentes han tenido con la nueva programación curricular, concretamente sobre el programa de Matemáticas.

El factor dos, corresponde a recoger información sobre los diferentes tipos de dificultades ocasionados por la puesta en práctica de los nuevos programas de Matemáticas.

El factor tres, pretende recoger información sobre los recursos y materiales de apoyo que conlleva la puesta en práctica del programa de Matemáticas.

El factor cuatro, recoge información sobre el seguimiento y ayuda interna o externa en el desarrollo del nuevo programa de Matemáticas.

El factor cinco, recaba información sobre las opiniones emitidas por los docentes que han trabajado en el séptimo grado en cuanto a la percepción sobre los nuevos programas de Matemáticas.

Cabe resaltar que el cuestionario una vez construido se sometió a una rigurosa validación de parte de docentes de Matemáticas que actualmente ejercen la docencia. Posteriormente se le hicieron los ajustes pertinentes.

En cuanto a materiales, por el tamaño reducido de la muestra se procedió a la tabulación y resumen manual de los resultados, utilizándose únicamente herramientas computarizadas para la elaboración de las gráficas y cuadros correspondientes.

7. Procedimiento (Cronograma)

Para el desarrollo de esta investigación el planeamiento, ejecución y control constituyen las etapas más importantes que nos conducen a tomar las mejores alternativas.

El proceso de planificación indica los pasos requeridos desde la elección del problema hasta el diseño metodológico que ha de desarrollarse.

Para lograr los objetivos planteados se requirió de la aplicación del instrumento elaborado, de una manera dinámica, sistemática y continua.

Luego de la aplicación del cuestionario se procedió a la evaluación donde se analiza e interpreta la información recogida, para finalmente dar a conocer las conclusiones provenientes del estudio, así como las recomendaciones con base en la información suministrada por el instrumento.

En resumen, se presenta un cronograma con las acciones que se siguieron para desarrollar la investigación:

Cronogama de Actividades

Mes / Actividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Definición del tema	X											
Antecedentes	X											
Revisión de literatura	X											
Diseño metodológico		X										
Diseño de instrumentos de trabajo		X										
Aplicación de instrumentos			X	X								
Sistematización de resultados					X							
Redacción del proyecto					X	X	X	X				
Mecanografiado								X				
Presentación del borrador									X			
Corrección de sugerencias										X		
Propuesta final											X	
Sustentación												X

CAPÍTULO CUARTO

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

1. Presentación y Análisis de Resultados

Generalidades de la Muestra.

Con la aplicación del cuestionario de investigación se obtuvo información sobre tres característica descriptivas de la muestra de 100 docentes entrevistados: los años de servicio, años en el centro escolar donde labora y su condición laboral.

a. Años de servicio.

El aspecto más relevante de la distribución de los años de servicio es que la muestra está compuesta por docentes con pocos años de servicio. El 42% de los entrevistados tiene menos de 5 años de laborar, el 63 % tiene menos de 10 años y el 82% de los docentes está comprendido en el rango de 15 años o menos de labor. Esto parece indicar una renovación de los cuadros docentes en el área de Matemáticas (Ver gráfica No. 1, en anexo).

b. Años en el centro escolar donde labora

La muestra seleccionada está compuesta principalmente por docentes con 1 ó 2 años de laborar en el centro escolar, ya que para estos valores se reflejan las frecuencias más altas 37% y 16%, que conjuntamente son más de la mitad de los docentes (53%). La forma de la gráfica No.2, con frecuencias que van disminuyendo significativamente a medida que aumentan los años de servicios, demuestra una fuerte tendencia a cambiar de centro escolar de estos docentes (Ver gráfica No.2, en anexo).

c. Condición laboral

En cuanto a su condición laboral, es relevante que el 62% de los docentes gozan de permanencia, en tanto un 31% son interinos (Ver gráfica No. 3, en anexo).

Factor I. Contacto con la Nueva Programación Curricular

1. Capacitación sobre el nuevo programa de Matemáticas de séptimo grado.

Un mayor porcentaje de docentes (68%) manifestó no haber recibido capacitación sobre el nuevo programa de Matemáticas de séptimo grado, en comparación a los que manifestaron si haberla recibido (32%). Sin embargo es más relevante el hecho de que casi dos tercios de los docentes no hayan recibido capacitación. (Ver la gráfica No. 4, en anexo)

2. Duración de la capacitación.

De los docentes que manifestaron haber recibido capacitación, una mayoría significativa (86.8%) indicaron que ésta duró una semana o menos, distribuido este porcentaje a partes iguales entre estas dos categorías. Sólo el 15.2% de los docentes señaló una duración mayor; pero por algunas de las respuestas dadas cuando se les solicitó que dieran respuestas específicas ("Varios seminarios", "seminarios de verano", "capacitación general", etc.), todo parece indicar que estas apreciaciones de tiempo mayores a una semana incluyen tiempos dedicados a otros temas distintos al programa de Matemáticas de séptimo grado.(ver gráfica No.5, en anexo)

3. Aspectos del nuevo programa incluidos en la capacitación.

Al cuestionar a los docentes sobre qué aspectos del nuevo programa de Matemáticas fueron incluidos en la capacitación, los tópicos más señalados fueron: los aspectos generales (perfil, objetivos del nivel, estructura de la Educación Básica, etc.) con 78.1%, y las áreas de contenido, en especial, Geometría (40.6%) y Estadística y Probabilidad (46.9%). Obtuvieron frecuencia menor las direcciones metodológicas y la evaluación de los aprendizajes, así como en el resto de las áreas de contenido. Esto parece indicar que el énfasis en la capacitación es en los aspectos básicos, por un lado, y en las áreas de contenido más complejas. Además podría plantearse que la corta duración de la capacitación impide dedicar mayor atención a los aspectos que no fueron señalados por los docentes. (Ver gráfica No.6, en anexo)

4. Participación de los docentes en el diseño de los nuevos programas.

La encuesta demostró una participación prácticamente nula de los docentes en el diseño de los nuevos programas, ya que sólo un docente tuvo participación, y esta se limitó a dar opiniones a los técnicos del Ministerio de Educación.

Factor II. Puesta en Práctica de los Programas de Matemáticas

1. Nivel de dificultad al llevar a la práctica los nuevos programas de Matemáticas.

En la muestra de docentes seleccionados el 54.2% de los docentes ha experimentando algún grado de dificultad en la puesta en práctica de los programas. Esto es un indicador de que se requiere una capacitación más exhaustiva para lograr disminuir sensiblemente esta frecuencia elevada de dificultades a que se enfrentan los docentes. (Ver gráfica No.7, en anexo)

2. Aspectos en que se ha tenido dificultad.

Al tomar como referencia aquellos docentes que señalaron tener mediana o mucha dificultad en la puesta en práctica de los programas, los aspectos en los cuales se tuvieron dificultades con mayor frecuencia fueron: el acceso a materiales bibliográficos y de enseñanza (52.9% de los docentes con algún grado de dificultad señalaron este aspecto), el desarrollo de contenidos (35.3%) y el empleo de estrategias de enseñanza y aprendizaje (33.3%). (Ver gráfica No.8, en anexo)

3. Acciones del centro escolar para atender las dificultades.

De acuerdo a los docentes entrevistados, las dos actividades que más ha realizado el centro escolar para atender las dificultades presentadas han sido las reuniones de profesores de VII° y las reuniones del departamento, con 41.2% y 43.1% de frecuencia. Las otras acciones marcaron porcentajes insignificantes, ya que inclusive el 21.6% en la categoría "Otros", hace referencia a respuestas en el sentido de que "nada se ha hecho", lo cual no deja de ser relevante. (Ver gráfica No.9, en anexo)

4. Dificultad en el desarrollo de las áreas de contenido.

Los porcentajes de dificultades presentadas en las áreas de contenido son similares en un rango del 17 al 20%, salvo el caso de la Geometría que marca una mayor frecuencia de dificultad de casi el 40% de los docentes que tuvieron dificultades. (Ver gráfica No.10, en anexo)

5. Dificultades en cuanto a materiales bibliográficos y de enseñanza.

En relación con este cuestionamiento, cabe destacar que la totalidad de los docentes identificó a la escasez (54.8%) o ausencia (14.0%) de estos materiales como una dificultad. (Ver gráfica No.11, en anexo) También es importante indicar los siguientes aspectos indicados en la respuesta "Otros":

- No hay libros de texto que se adapten al contenido.
- La escuela no proporciona libros
- Los estudiantes no tienen los libros.

6. Dificultades en cuanto al desarrollo de las experiencias de aprendizaje sugeridas.

Sobre este aspecto, los docentes señalaron la falta de dominio de algunos contenidos por parte de los alumnos (61.5%), y las dificultades de los alumnos para incorporarse a las nuevas experiencias de aprendizaje (42.7%) como las dos áreas en que hubo tropiezos en el desarrollo de las experiencias de aprendizaje recibidas. (Ver gráfica No.12, en anexo)

7. Dificultades en la evaluación de los aprendizajes.

La preparación de instrumentos más constructivistas de evaluación es con 51.0% la dificultad más frecuente en la evaluación de los aprendizajes. Esto es hasta cierto punto contradictorio con la frecuencia de la respuesta "Elaboración de pruebas según los criterios de evaluación establecidos en el programa", que tuvo una baja frecuencia. No es muy lógico pensar que no hay dificultad en este último punto, mientras si la hay en la elaboración de los instrumentos más constructivistas.

Factor III. Recursos y Materiales de Apoyo

1. Dotación de recursos y materiales de apoyo junto a la puesta en práctica del programa de Matemáticas.Una mayoria significativa de docentes (84.7%) manifiesta no haber recibido los recursos y materiales de apoyo necesarios para poner en práctica el programa de Matemáticas. (Ver gráfica No.14, en anexo)

2. Recursos y materiales recibidos.

Los docentes que indicaron haber recibido recursos y materiales de apoyo (el 15.3% del total de la muestra), identificaron a libros actualizados y textos para los alumnos como los bienes mas frecuentemente recibidos. Cabe señalar que para otros recursos, como equipo de metrología, audiovisuales, computadoras y programas, sólo un docente indicó haberlos recibido. (Ver gráfica No.14, en anexo)

Factor IV. Seguimiento y Ayuda Interna o Externa

1. Los docentes entrevistados indicaron en su gran mayoría (72.2%) que no hubo ningún seguimiento por parte de los técnicos del Ministerio de Educación y/o la supervisión en relación con su labor y el desarrollo del nuevo programa de Matemáticas. No obstante, poco más de una cuarta parte de los docentes indicó haber recibido algún grado de seguimiento. (Ver gráfica No.15, en anexo)

2. En cuanto a qué instancia ha dado más seguimiento, la percepción de los docentes es que la Coordinación de Matemáticas en primer lugar y luego la dirección del plantel, son quienes más se preocupan por seguir la labor de los docentes en el desarrollo del nuevo programa de Matemáticas. Siendo muy inferior el papel de supervisión

realizado por los técnicos de la Dirección de Currículum y Tecnología Educativa del Ministerio de Educación. (Ver gráfica No.16, en anexo).

3. Las actividades de seguimiento que más se han realizado según los docentes han sido las reuniones evaluativas con los profesores de la especialidad y otras reuniones con el coordinador de Matemáticas o entre los propios docentes. Con mucho menor frecuencia se han realizado visitas a las aulas y entrevistas. (Ver gráfica No.17, en anexo)

4. En relación con la frecuencia de las actividades de seguimiento, los docentes coincidieron en señalar las frecuencias mensual y bimestral como las más utilizadas, y en menor grado la frecuencia semestral. (Ver gráfica No.18, en anexo)

Factor V. Percepción Sobre los Nuevos Programas de Matemáticas

1. Valoración por parte de los docentes de los nuevos programas de Matemáticas.

En general, los docentes entrevistados calificaron favorablemente a los nuevos programas de Matemáticas. De hecho un 60.2% los evaluó como muy buenos o buenos. Sin embargo, un 20.4% señaló que requieren mejoras, en particular en cuanto a la dotación de recursos, bibliografía y textos de guía para el alumno, así como por su extensión en relación con el tiempo disponible para cubrir los temas. (Ver gráfica No.19, en anexo)

realizado por los técnicos de la Dirección de Currículum y Tecnología Educativa del Ministerio de Educación. (Ver gráfica No.16, en anexo).

3. Las actividades de seguimiento que más se han realizado según los docentes han sido las reuniones evaluativas con los profesores de la especialidad y otras reuniones con el coordinador de Matemáticas o entre los propios docentes. Con mucho menor frecuencia se han realizado visitas a las aulas y entrevistas. (Ver gráfica No.17, en anexo)

4. En relación con la frecuencia de las actividades de seguimiento, los docentes coincidieron en señalar las frecuencias mensual y bimestral como las más utilizadas, y en menor grado la frecuencia semestral. (Ver gráfica No.18, en anexo)

Factor V. Percepción Sobre los Nuevos Programas de Matemáticas

1. Valoración por parte de los docentes de los nuevos programas de Matemáticas.

En general, los docentes entrevistados calificaron favorablemente a los nuevos programas de Matemáticas. De hecho un 60.2% los evaluó como muy buenos o buenos. Sin embargo, un 20.4% señaló que requieren mejoras, en particular en cuanto a la dotación de recursos, bibliografía y textos de guía para el alumno, así como por su extensión en relación con el tiempo disponible para cubrir los temas. (Ver gráfica No.19, en anexo)

realizado por los técnicos de la Dirección de Currículum y Tecnología Educativa del Ministerio de Educación. (Ver gráfica No.16, en anexo).

3. Las actividades de seguimiento que más se han realizado según los docentes han sido las reuniones evaluativas con los profesores de la especialidad y otras reuniones con el coordinador de Matemáticas o entre los propios docentes. Con mucho menor frecuencia se han realizado visitas a las aulas y entrevistas. (Ver gráfica No.17, en anexo)

4. En relación con la frecuencia de las actividades de seguimiento, los docentes coincidieron en señalar las frecuencias mensual y bimestral como las más utilizadas, y en menor grado la frecuencia semestral. (Ver gráfica No.18, en anexo)

Factor V. Percepción Sobre los Nuevos Programas de Matemáticas

1. Valoración por parte de los docentes de los nuevos programas de Matemáticas.

En general, los docentes entrevistados calificaron favorablemente a los nuevos programas de Matemáticas. De hecho un 60.2% los evaluó como muy buenos o buenos. Sin embargo, un 20.4% señaló que requieren mejoras, en particular en cuanto a la dotación de recursos, bibliografía y textos de guía para el alumno, así como por su extensión en relación con el tiempo disponible para cubrir los temas. (Ver gráfica No.19, en anexo)

realizado por los técnicos de la Dirección de Currículum y Tecnología Educativa del Ministerio de Educación. (Ver gráfica No.16, en anexo).

3. Las actividades de seguimiento que más se han realizado según los docentes han sido las reuniones evaluativas con los profesores de la especialidad y otras reuniones con el coordinador de Matemáticas o entre los propios docentes. Con mucho menor frecuencia se han realizado visitas a las aulas y entrevistas. (Ver gráfica No.17, en anexo)

4. En relación con la frecuencia de las actividades de seguimiento, los docentes coincidieron en señalar las frecuencias mensual y bimestral como las más utilizadas, y en menor grado la frecuencia semestral. (Ver gráfica No.18, en anexo)

Factor V. Percepción Sobre los Nuevos Programas de Matemáticas

1. Valoración por parte de los docentes de los nuevos programas de Matemáticas.

En general, los docentes entrevistados calificaron favorablemente a los nuevos programas de Matemáticas. De hecho un 60.2% los evaluó como muy buenos o buenos. Sin embargo, un 20.4% señaló que requieren mejoras, en particular en cuanto a la dotación de recursos, bibliografía y textos de guía para el alumno, así como por su extensión en relación con el tiempo disponible para cubrir los temas. (Ver gráfica No.19, en anexo)

realizado por los técnicos de la Dirección de Currículum y Tecnología Educativa del Ministerio de Educación. (Ver gráfica No.16, en anexo).

3. Las actividades de seguimiento que más se han realizado según los docentes han sido las reuniones evaluativas con los profesores de la especialidad y otras reuniones con el coordinador de Matemáticas o entre los propios docentes. Con mucho menor frecuencia se han realizado visitas a las aulas y entrevistas. (Ver gráfica No.17, en anexo)

4. En relación con la frecuencia de las actividades de seguimiento, los docentes coincidieron en señalar las frecuencias mensual y bimestral como las más utilizadas, y en menor grado la frecuencia semestral. (Ver gráfica No.18, en anexo)

Factor V. Percepción Sobre los Nuevos Programas de Matemáticas

1. Valoración por parte de los docentes de los nuevos programas de Matemáticas.

En general, los docentes entrevistados calificaron favorablemente a los nuevos programas de Matemáticas. De hecho un 60.2% los evaluó como muy buenos o buenos. Sin embargo, un 20.4% señaló que requieren mejoras, en particular en cuanto a la dotación de recursos, bibliografía y textos de guía para el alumno, así como por su extensión en relación con el tiempo disponible para cubrir los temas. (Ver gráfica No.19, en anexo)

CAPÍTULO QUINTO

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

realizado por los técnicos de la Dirección de Currículum y Tecnología Educativa del Ministerio de Educación. (Ver gráfica No.16, en anexo).

3. Las actividades de seguimiento que más se han realizado según los docentes han sido las reuniones evaluativas con los profesores de la especialidad y otras reuniones con el coordinador de Matemáticas o entre los propios docentes. Con mucho menor frecuencia se han realizado visitas a las aulas y entrevistas. (Ver gráfica No.17, en anexo)

4. En relación con la frecuencia de las actividades de seguimiento, los docentes coincidieron en señalar las frecuencias mensual y bimestral como las más utilizadas, y en menor grado la frecuencia semestral. (Ver gráfica No.18, en anexo)

Factor V. Percepción Sobre los Nuevos Programas de Matemáticas

1. Valoración por parte de los docentes de los nuevos programas de Matemáticas.

En general, los docentes entrevistados calificaron favorablemente a los nuevos programas de Matemáticas. De hecho un 60.2% los evaluó como muy buenos o buenos. Sin embargo, un 20.4% señaló que requieren mejoras, en particular en cuanto a la dotación de recursos, bibliografía y textos de guía para el alumno, así como por su extensión en relación con el tiempo disponible para cubrir los temas. (Ver gráfica No.19, en anexo)

realizado por los técnicos de la Dirección de Currículum y Tecnología Educativa del Ministerio de Educación. (Ver gráfica No.16, en anexo).

3. Las actividades de seguimiento que más se han realizado según los docentes han sido las reuniones evaluativas con los profesores de la especialidad y otras reuniones con el coordinador de Matemáticas o entre los propios docentes. Con mucho menor frecuencia se han realizado visitas a las aulas y entrevistas. (Ver gráfica No.17, en anexo)

4. En relación con la frecuencia de las actividades de seguimiento, los docentes coincidieron en señalar las frecuencias mensual y bimestral como las más utilizadas, y en menor grado la frecuencia semestral. (Ver gráfica No.18, en anexo)

Factor V. Percepción Sobre los Nuevos Programas de Matemáticas

1. Valoración por parte de los docentes de los nuevos programas de Matemáticas.

En general, los docentes entrevistados calificaron favorablemente a los nuevos programas de Matemáticas. De hecho un 60.2% los evaluó como muy buenos o buenos. Sin embargo, un 20.4% señaló que requieren mejoras, en particular en cuanto a la dotación de recursos, bibliografía y textos de guía para el alumno, así como por su extensión en relación con el tiempo disponible para cubrir los temas. (Ver gráfica No.19, en anexo)

En el caso de recursos bibliográficos y materiales el 53.1% señaló que hay escasez y el 13.5% que hay ausencia de los mismos. El libro de texto sobresale en esta escasez indicada.

Esto coincide con lo aseverado por el 84.7% de los docentes quienes expresaron que no han recibido recursos, medios y materiales para el apoyo de la práctica pedagógica.

1.6. Referente a las experiencias de aprendizajes sugeridas a los alumnos para la construcción de sus aprendizajes, la falta de dominio de contenidos (aprendizajes previos) (61.5% de los docentes) y la dificultad para asumir el protagonismo en la construcción del aprendizaje (42.7%) son las dos áreas en que más se tropieza en el desarrollo del proceso de enseñar y aprender de las Matemáticas.

En el ámbito de la evolución de los aprendizajes, la preparación de instrumentos más constructivistas para evaluar al alumno es la dificultad con mayor frecuencia (51%) que afrontan los docentes.

1.7. En cuanto a los servicios de orientación, asesoría y seguimiento recibidos, bien sea por parte de la dirección a la coordinación de Matemáticas del centro y/o por la supervisión regional o nacional de la especialidad, el 72.2% coincide en que eso ha sido prácticamente nula y que la poca orientación que han recibido proviene de la coordinación de Matemáticas y de la dirección del centro.

La técnica mayormente empleada en esta orientación, asesoría y seguimiento han sido las reuniones con la coordinación en una frecuencia mensual.

1.8. La valoración del nuevo programa de Matemáticas que hacen los docentes estudiados pone en evidencia que el 60.2% lo consideró muy buenos o buenos, sólo que deben ir acompañadas de más recursos bibliográficos para el docente y el alumno; los mismos imponen un cambio significativo del modelo de enseñar y de aprender (75.8% de la muestra) y que por lo tanto permiten aprendizajes pertinentes y de calidad (97.8%).

No obstante, la capacitación recibida para afrontar el desarrollo de los programas con más seguridad y éxito resulta regular, deficiente o inexistente, al igual que el seguimiento y la evaluación que le ha dispensado el nivel técnico del Ministerio de Educación.

1.9. El análisis estadístico realizado, pone de relieve que se acepta la hipótesis de investigación o de trabajo que confirma que los docentes confrontan dificultades académico – didácticas en el desarrollo de los nuevos programas de Matemáticas del séptimo grado del ciclo final de la Educación Básica General.

2. Recomendaciones

2.1. Revisar los procesos de implementación de la nueva propuesta curricular en el ciclo final de la Educación Básica General y en lo que concierne a la capacitación docente y en los aspectos del contenido curricular, la didáctica que impulsan los nuevos programas y el sistema y los procesos de evaluación.

Tal revisión debe concentrarse en la fase de diseminación de dicha propuesta.

2.2. Dotar de recursos bibliográficos, inventariar textos de Matemáticas y estimular la producción de este material bibliográfico para uso de docentes y alumnos;

sobre todo aquellas que estén estructurados con base en los principios del constructivismo y el socioconstructivismo.

2.3. Dedicar esfuerzos especiales a la capacitación docente bajo el paradigma constructivista, tendiente a generar y fortalecer una nueva ideología pedagógica entre los docentes del ciclo final de la Educación Básica General que supere los presupuestos teóricos del conductismo, muy arraigado en la práctica pedagógica de los docentes.

2.4. Estructurar guías de aprendizaje en Matemáticas, que estimulen en los alumnos procesos de intro y auto construcción y de socio estructuración del aprendizaje, como medios didácticos para estimular el aprender a aprender y el enseñar a aprender.

2.5. Reforzar y revitalizar las actividades de orientación, asesoría, evaluación e investigación sobre el desarrollo de la nueva programación curricular (caso del programa de Matemáticas), como tareas y/o funciones que debe asumir la supervisión a nivel del centro (Director, Subdirector y Coordinador), a escala regional (Direcciones Regionales) y a escala central del Ministerio de Educación; garantizando un sistema coherente que propicie la reflexión del profesorado a nivel del centro escolar y fluya información relevante hacia los niveles técnicos (Dirección de Currículo y Tecnología Educativa, y Dirección de Perfeccionamiento Docente) para la toma de decisiones y mejoras del proceso de desarrollo curricular.

2.6. Con base en que la propuesta de mejoramiento de la educación nacional, promueve a partir de la Ley 34, Orgánica de Educación y de los lineamientos del Plan Quinquenal de Educación una visión más autónoma del centro escolar y más aún de aquellas donde se implementa la propuesta curricular; debe potenciarse desde estos centros escolares la acción participativa y colaborativa de directores, docentes, alumnos y familiares en los procesos de toma de decisiones sobre los proyectos educativos de centro y sobre los proyectos curriculares, a fin de generar una cultura de calidad de la enseñanza y del aprendizaje.

PROPUESTA

OBJETIVOS

1. Apropiar a los docentes de una guía de Geometría que apoye los procesos de su enseñanza y su aprendizaje.
2. Desarrollar los contenidos del área de Geometría con las correspondientes estrategias didácticas a fin de que orienten su enseñanza y favorezcan su aprendizaje.
3. Estimular el empleo de la didáctica constructivista en los procesos de aprendizaje de la Geometría

JUSTIFICACIÓN

El estudio hecho a una muestra significativa de docentes de Matemáticas del séptimo grado de la Educación Básica General de áreas de Panamá Centro, San Miguelito y Panamá Oeste, pone en evidencia que la implementación de los nuevos programas de Matemáticas están generando dificultades, bien por la falta de una capacitación más cónsona con las necesidades y expectativas de la transformación curricular como por las propias necesidades de actualización en los contenidos académicos de estos programas, concretamente el área de Geometría revela necesidades específicas de capacitación de dominio de sus contenidos y la falta de recursos bibliográficos adecuados a las necesidades de los docentes y de los alumnos. Esto limita las tareas de mediación y conducción de aprendizaje.

Con estas razones se justifica la necesidad de elaborar una propuesta de guía de enseñanza y aprendizaje de la Geometría fundamentada tanto en nuevos principio de la Psicología Cognitiva (Constructivismo) como en los nuevos contenidos de esta área de las Matemáticas; para uso tanto del docente como para la construcción y aprendizaje por parte de los alumnos.

BASES DIAGNÓSTICAS

La propuesta de una guía de enseñanza y aprendizaje de la Geometría para séptimo grado de la Educación Básica General, se sustenta y justifica en los resultados del estudio realizado; según el cual se advierten las siguientes situaciones problemas:

- La debilidad de los procesos de capacitación del profesorado de Matemáticas en torno a la nueva programación curricular que entre otros casos significa debilidad en asumir el nuevo modelo pedagógico que desarrolló esta programación.
- Las limitaciones académicas que debelan los profesores en el área de la Geometría, tanto para enfrentar sus contenidos como para llevar adelante estrategias didácticas que posibiliten una enseñanza y un aprendizaje de calidad.
- La dificultad cuando no más el vacío teórico conceptual respecto de los conceptos de enseñaza y aprendizaje y en general del constructivismo y el socio constructivismo ejes articuladores de esta nueva programación.

BASES TEÓRICAS

Desde los presupuestos teóricos del constructivismo, se plantean una serie revitalizada de principios en torno a los procesos de aprender y de enseñar.

En consecuencia la propuesta didáctica para el aprendizaje y la enseñanza de la Geometría se sustenta en las siguientes ideas fuerza:

a. La práctica pedagógica con enfoque constructivista se explica a partir de cuatro grandes momentos: El *exploratorio* que favorece la consideración de los aprendizajes previos y de la motivación, el de *confrontación o ampliación de experiencias*, que promueve a enriquecer los conocimientos mediante nuevas informaciones tanto teóricas como procedimentales; el de *aplicación* que estimula el empleo de procedimientos para utilizar los saberes en situaciones relacionadas con el entorno y el de *valoración de logros.*

b. La ciencia cognitiva distingue dos clases fundamentales de conocimiento, el declarativo y el relativo a los procedimientos. La distinción es esencialmente entre "saber qué" y "saber cómo". El conocimiento declarativo o conceptual, incluye conceptos, hechos, principios y reglas; mientras el procedimental incluye las destrezas para llevarlo a cabo.

Obviamente, toda práctica pedagógica debe pretender como meta enseñar ambos tipos de conocimiento.

c. Los procesos cognitivos como construcciones eminentemente activas del sujeto que conoce, en interacción con su ambiente físico y social.

d. Importancia que tienen los conocimientos previos. El educando tiene conocimientos y experiencias y tiene esquemas mentales que filtran la información o el contenido educativo que se les ofrece.

e. El contenido cultural debe ser potencialmente significativo, tanto por su estructura interna (significatividad lógica) como por su posible asimilación (significatividad psicológica); deben ser funcionales, es decir, el alumno debe encontrarle sentido y considerarlos útiles para enfrentar con éxito a la adquisición de otros contenidos o bien para resolver situaciones nuevas.

f. El proceso de adquisición de conocimientos es algo personal e intransferible, por lo tanto el alumno es el responsable último de su propio proceso de aprendizaje.

g. La unidad básica de análisis del proceso de enseñanza y aprendizaje, no es la actividad individual del alumno, sino la actividad articulada y conjunta del alumno y del profesor en torno a la realización de las tareas escolares.

EJECUCIÓN O PUESTA EN PRÁCTICA

Para el uso de cada ciclo se utilizan los casos siguientes:

A. Estrategia de Exploración.

- Identifique algún concepto o conceptos para ser objeto de enseñanza.
- Identifique algún fenómeno que implique el patrón sobre el que se basa el concepto.
- Dé a los alumnos las indicaciones para el desarrollo de las actividades propuestas en esta guía, las cuales generarán la motivación y permitirán revisar los aprendizajes previos de sus alumnos.

B. Estrategia de Introducción, Confrontación o Ampliación de Experiencias.

- Dé a los alumnos las indicaciones para el desarrollo de las actividades propuestas en esta guía.
- Los alumnos informan de los datos que han recogido, describen y comparan lo encontrado.
- Introduzca los conceptos relacionados con lo encontrado por sus alumnos.
- Conduzca a los alumnos a que saquen conclusiones.
- Los alumnos expresarán sus conclusiones.
- Refuerce sobre la base de las conclusiones expresada por sus alumnos.

C. Estrategias de Aplicación.

- Proporciones a los alumnos las indicaciones y las actividades a desarrollar presentada en esta guía.
- Los alumnos desarrollan las actividades asignadas, las cuales le permiten explorar fenómenos adicionales aplicar conceptos a contextos prácticos y de entorno.

D. Estrategias de Valoración de Logros.

- El docente proporciona a los alumnos las actividades que aparecen en la guía.
- Facilita la indicaciones requerida.
- Los alumnos desarrollan las actividades suministradas, donde pueden aplicar los conceptos a contextos prácticos y del entorno.

ESTRUCTURA DE LA PROPUESTA

La propuesta desarrollada en una guía de enseñanza y aprendizaje para el séptimo grado se estructura considerando los momentos fundamentales del aprendizaje y la enseñanza constructivista.

Así, la estructura incluye doce ciclos que abarcan los siguientes contenidos:

Ciclo No.1 Perpendicularidad

Ciclo No.2 Paralelismo

Ciclo No.3 Desigualdad Triangular

Ciclo No.4 Clasificación y Construcción de Triángulos

Ciclo No.5 Líneas y Puntos Notables de los Triángulos

Ciclo No.6 Propiedades de los Triángulos

Ciclo No.7 Perímetro del Triángulo

Ciclo No.8 Área del Triángulo

Ciclo No.9 El Teorema de Pitágoras

Ciclo No.10 Noción de Congruencia de Figuras Geométricas

Ciclo No.11 Simetría Axial

Ciclo No.12 Criterios de Semejanza

Como se observa los doce ciclos incluyen todo el contenido de esta área del Programa de Matemáticas.

Cada ciclo a su vez se estructura internamente de la siguiente manera:

A. *Estrategias de Exploración*: Planteadas con la intención de generar la motivación y sobre todo de revisar aprendizajes previos. Está diseñada para que el estudiante inicie su aprendizaje.

B. *Estrategias de Introducción, Confrontación o Ampliación de Experiencias*: Orientadas a la confrontación cognitiva, a la construcción de aprendizajes significativos. Está estructurada para que el docente provoque, estimule y medie el aprendizaje.

C. *Estrategias de Aplicación*: Construida para que el alumno entre a los aprendizajes procedimentales, aplicando los conceptos a contextos prácticos y del entorno.

D. *Estrategias de Valoración de Logros*: Orientado para que el alumno valore resultados de su aprendizaje y llegue a consensos con el docente.

GUÍA DE ENSEÑANZA

Y APRENDIZAJE DE GEOMETRÍA

Séptimo Grado

OBJETIVOS Y CONTENIDOS

Objetivos de Aprendizaje:

1. Aplicar la perpendicularidad y el paralelismo en la solución de situaciones de su entorno.

2. Identificar la aplicación del perímetro y el área de triángulos en la solución de problemas de la vida cotidiana.

3. Aplicar el Teorema de Pitágoras en la solución de problemas de su entorno.

4. Apreciar la importancia de la Geometría en la solución de situaciones de su vida cotidiana.

Contenido:

- Perpendicularidad
  - Definición
  - Notación
  - Propiedades fundamentales
- Paralelismo
  - Definición
  - Notación
  - El Teorema de Thales
  - Ángulos entre dos rectas paralelas cortadas por una transversal.
- Triángulos
  - Desigualdad triangular
  - Clasificación y construcción de triángulos
  - Líneas y puntos notables de los triángulos
  - Propiedades de los triángulos
  - Perímetro y área de triángulos
  - El Teorema de Pitágoras
  - Noción de congruencia de figuras geométricas
  - Simetría axial
  - Criterios de semejanza de triángulos

CICLO No. 1: PERPENDICULARIDAD

Objetivos:

1. Demostrar interés por determinar la perpendicularidad en el trazado de líneas.

2. Identificar los ángulos que se forman al trazar rectas perpendiculares.

3. Analizar las propiedades de las rectas perpendiculares.

4. Aplicar la perpendicularidad de rectas en la solución de situaciones de su entorno.

Aprendizajes Previos:

1. Ángulos iguales
2. Ángulo recto

Aula - Laboratorio:

Sillas - pupitres que permitan el trabajo en grupo y un espacio libre que facilite el trabajo experimental.

Materiales:

1. Cartulinas
2. Hojas blancas
3. Marcadores
4. Sogas de colores
5. Juego de geometría
6. Apuntes

PRIMERA PARTE

PERPENDICULARIDAD

A. Estrategias de Exploración

En las actividades presentadas a continuación exploraremos el concepto de rectas perpendiculares como una clase de línea.

1. Un amigo le dijo a Diego que en dos de estas figuras todos los ángulos que se forman al cortarse las rectas, son iguales:

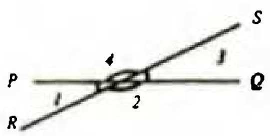


Fig. A-1

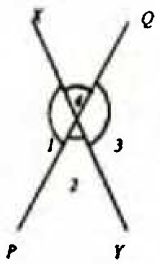


Fig. A-2

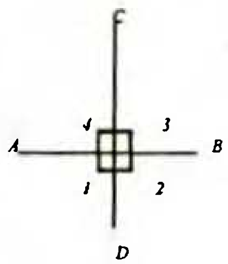


Fig. A-3

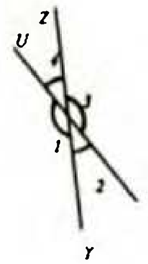


Fig. A-4

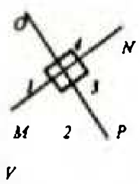


Fig. A-5

¡Qué tarea tiene Diego!

Para solucionar este problema, mida los ángulos de cada par de rectas. Luego compare las medidas para saber cuales ángulos tienen el mismo número de grados. Contribuya con él en la medición de ángulos.

Fig. A – 1
$\angle 1 = 25^\circ$
$\angle 2 = 155^\circ$
$\angle 3 = 25^\circ$
$\angle 4 = 155^\circ$

Fig. A – 2
$\angle 1 = 126^\circ$
$\angle 2 = 54^\circ$
$\angle 3 = 126^\circ$
$\angle 4 = 54^\circ$

Fig. A – 3
$\angle 1 = 90^\circ$
$\angle 2 = 90^\circ$
$\angle 3 = 90^\circ$
$\angle 4 = 90^\circ$

Fig. A – 4
$\angle 1 = 148^\circ$
$\angle 2 = 32^\circ$
$\angle 3 = 148^\circ$
$\angle 4 = 32^\circ$

Fig. A – 5
$\angle 1 = 90^\circ$
$\angle 2 = 90^\circ$
$\angle 3 = 90^\circ$
$\angle 4 = 90^\circ$

Que las rectas de la *Fig. A-3* estén dibujadas en una forma y las rectas de la *Fig. A-5* en otra resulta lo mismo. ¿Para que los ángulos de cada una de estas figuras sean iguales influye la posición de las figuras?

Comentario:
De estos pares de rectas en dos de ellos los cuatro ángulos son rectos.

2. Mida los ángulos de cada esquina del salón. Comente qué ocurre.

3. Haga lo mismo con las esquinas del tablero.

B. Estrategias de Introducción, Confrontación o Ampliación de Experiencias

PERPEDICULARES

1. Pida que observe las siguientes figuras:

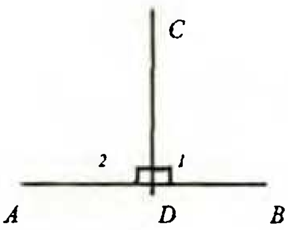


Fig. B-1

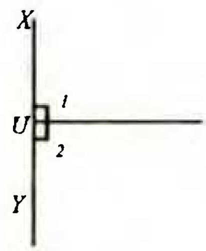


Fig. B-2

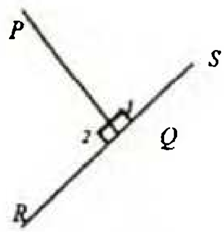


Fig. B-3

2. Pregunte: ¿Cómo son los ángulos 1 y 2?, ¿son iguales?.

3. Pida que observe que cada ángulo es un ángulo recto.
Como estas rectas al cortarse forman ángulos iguales, o sea que tienen el mismo número de grados, se dice que ellas son rectas perpendiculares. Al cortarse las dos rectas cada uno de los ángulos que se forman miden 90°.

La perpendicularidad se representa mediante el símbolo $\perp$

Por ejemplo, en la *Fig. B-1*: $\overleftrightarrow{AB} \perp \overleftrightarrow{CD}$
Así: $\angle 1 = \angle 2 = 90°$

4. Pida que observe con detenimiento la siguiente figura:

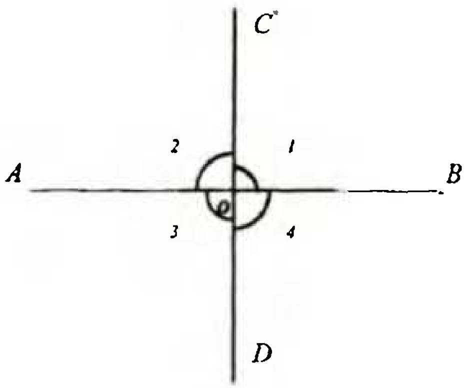


Fig. B-4

Las rectas de la *Fig. B – 4* tienen una propiedad en particular:
Como $\overleftrightarrow{CD} \perp \overleftrightarrow{AB}$ entonces $\overleftrightarrow{AB} \perp \overleftrightarrow{CD}$

Esta propiedad se generaliza así:
"Sí una recta es perpendicular a otra, ésta es perpendicular a la primera"

5. Solicite que presten especial atención a la siguiente figura:

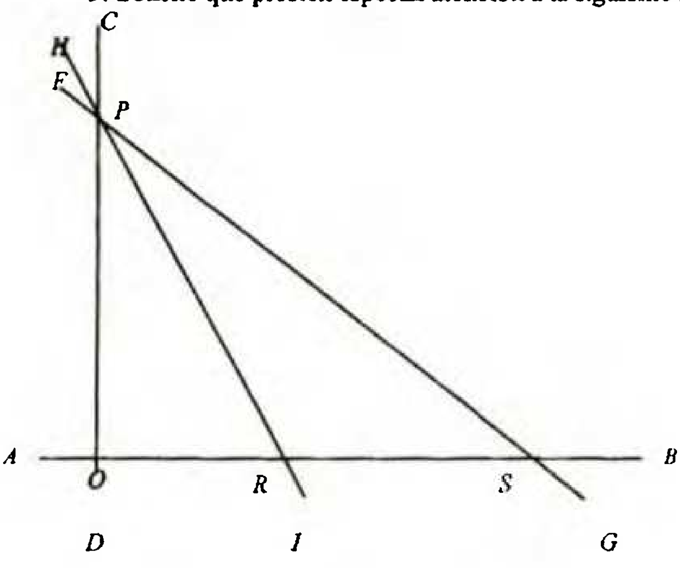


Fig. B-5

Las rectas de la *Fig. B – 5* nos ilustran una propiedad que expresa que:

"Por un punto fuera de una recta, en un plano, pasa una perpendicular a dicha recta y sólo una".

En nuestro caso teniéndose la recta $\overleftrightarrow{AB}$ y un punto P, fuera de ella.

Entre todas las rectas que pasan por P y cortan a la recta $\overleftrightarrow{AB}$, admitimos que solamente una, $\overleftrightarrow{CD}$, es perpendicular a $\overleftrightarrow{AB}$.

El punto O tiene un nombre en particular
¿Qué nombre recibe el punto O?
Al punto O de intersección se le llama pie de la perpendicular.

6. Ahora observe con detenimiento, en la misma figura, la distancia que hay de O a P, de R a P y de S a P.
   ¿Qué ocurre con estas distancias? ¿Son iguales? ¿Cuál es la distancia más corta?
   Estas distancias no son iguales. La más corta es la que va de O a P.

Puede afirmarse entonces que:
"Si por un punto exterior a una recta, se trazan varias rectas que corten a la primera, se verifica: El menor de todos los segmentos comprendidos entre el punto y la recta, es perpendicular a ésta".

7. Preste mucha atención a lo que se describe a continuación:
   Sea el segmento $\overline{AB}$.
   Tomando una abertura de compás mayor de la mitad del segmento y haciendo centro en A y en B, sucesivamente, trazar los arcos r, s, t y u, que se cortan en D y F, respectivamente.
   Unir D con F y de esta forma se obtiene la perpendicular en el punto medio E, del segmento $\overline{AB}$. Ver *Fig. B–6*
   De esta manera se ha ilustrado la forma de cómo "trazar una perpendicular en el punto medio de un segmento"

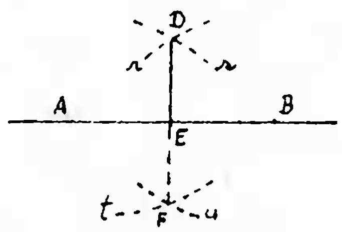


Fig. B – 6

8. Observe esta otra descripción:
Sea O un punto cualquiera de la recta AB.
Considerando centro en O y con una abertura cualquiera del compás, trazar los arcos s y t, tomando centro en los puntos en que estos arcos cortan a la recta se trazan los arcos o y p, que se cortan en el punto E.
Luego unir E con O y se obtiene OE que es la perpendicular que se desea. Ver *Fig. B – 7.*
Queda así ilustrada la forma de cómo "trazar una perpendicular en un punto cualquiera de una recta".

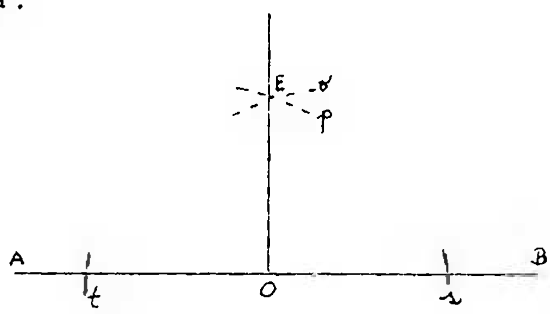


Fig. B – 7

9. Ahora observe detenidamente la siguiente figura.

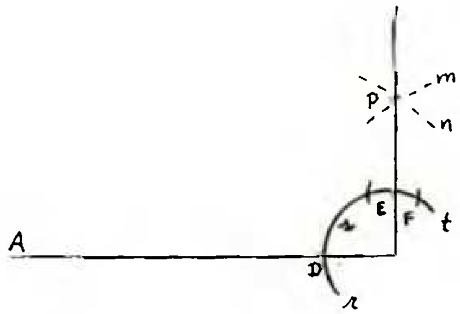


Fig. B – 8

¿Puede expresar que le dice?
Esta figura expresa que:
Siendo AB un segmento.

Para trazar la perpendicular en un extremo B, se toma centro en B y con una abertura cualquiera de compás, se traza el arco rst que corta a AB en el punto D. Tomando centro en D y con la misma abertura, se marca el punto E; tomando centro en E se marca el punto F. Con centro en E y en F, sucesivamente se trazan los arcos m y n, que se cortan en P. Al unir P con B, obtenemos la perpendicular deseada. Ver *Fig. B –8.*

De esta manera se ilustra la forma como "trazar una perpendicular en un extremo de un segmento sin prolongarlo."

C. Estrategias de Aplicación del Concepto

I. Lea cuidadosamente estos problemas y resuélvalos.

1. Se necesita construir una cruz con varillas de acero para la torre de una iglesia, para que la cruz no quede inclinada ¿cuánto deben medir los ángulos de intersección de las varillas?. Descríbalos.

2. Es necesario instalar una bomba para traer agua, por medio de tuberías, desde el río hasta una finca. Para que la instalación requiera menor cantidad de tubería y por lo tanto resulte más económica. ¿Cuál es el punto más conveniente para instalar la bomba? ¿Por qué?. Ver la *Fig. C-1.*

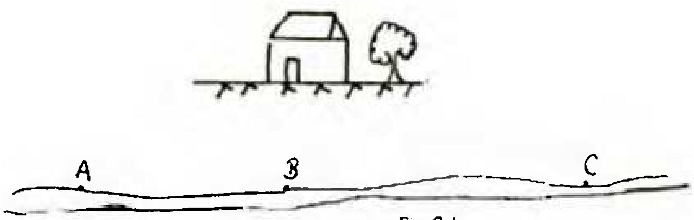


Fig. C-1

3. La siguiente figura muestra la ruta para dirigirse a la escuela de 3 estudiantes que viven en la misma calle pero en lugares diferentes. ¿Cuál es la ruta más corta? ¿Por qué?. Ver la *Fig. C-2.*

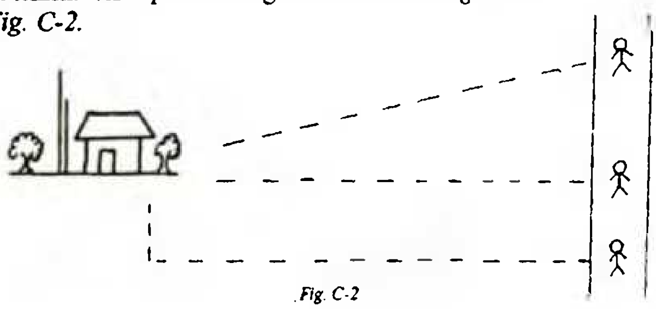


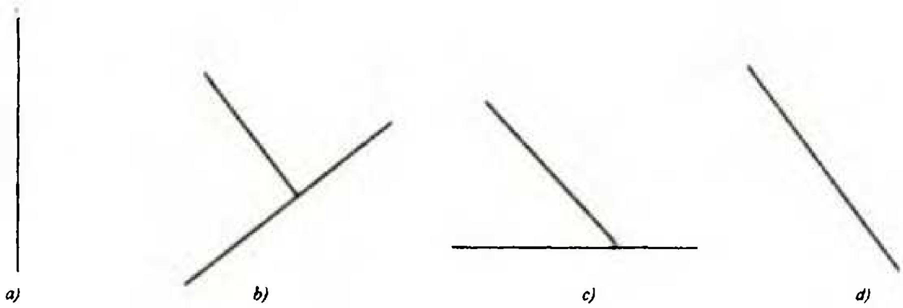
Fig. C-2

4. Con cuerdas de colores claros formar en el piso figuras que simulen territorios luego en cuerdas negras o chocolates poner un camino entre cada dos territorios. ¿Cuál es el camino más corto entre territorios? Descríbalo.

D. Estrategias de Valorización de Logros.

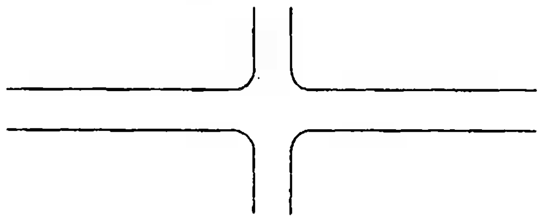
I. Resuelva las siguientes situaciones – problemas

1. De las ilustraciones que se dan a continuación



La figura ______________ representa líneas perpendiculares.

2. La intersección de las calles de la figura forma 4 ángulos iguales, por lo que podemos decir que estas calles son ____________ entre sí.



3. Los ángulos que se forman al cortarse dos rectas perpendiculares deben medir ______ grados.

4. La perpendicularidad se representa mediante el símbolo ____________.

5. Dibuje un par de rectas perpendiculares.

6. Diga por lo menos dos propiedades de las rectas perpendiculares.

CICLO No. 2 : PARALELISMO

Objetivos:

1. Demostrar interés por determinar el paralelismo en el trazado de líneas.

2. Identificar las propiedades relacionadas con las rectas paralelas.

3. Analizar la forma correcta de trazar rectas paralelas.

4. Identificar los ángulos que se forman cuando dos paralelas son cortadas por una transversal.

5. Aplicar las propiedades del paralelismo en la solución de situaciones de su entorno.

6. Valorar la importancia del paralelismo de rectas en la solución de situaciones de su entorno.

Aprendizajes Previos:

1. Medición de ángulos
2. Ángulos iguales

Aula - Laboratorio:

Sillas - pupitres que permitan el trabajo en grupo y un espacio libre que facilite el trabajo experimental.

Materiales:

1. Cartulinas
2. Marcadores
3. Geoplanos
4. Ligas
5. Sogas de colores
6. Juego de geometría
7. Apuntes

PRIMERA PARTE

PARALELISMO

A. Estrategias de Exploración

En las actividades que seguidamente se presentan exploremos el concepto de rectas paralelas, como una clase de línea.

1. Forme una pareja de estudiantes (llámelos *A, B*) y pídales que se paren de espalda junto al tablero, a cada uno entréguele una cuerda de color. Luego pídales que caminen en línea recta hacia el fondo del salón, manteniendo siempre la misma distancia entre ellos dos. Haciendo pasar la cuerda por los dos pies, los estudiantes *A* y *B* representan sobre el suelo sus posiciones. Comente que ocurre.

2. Agregue un tercer compañero (llámele *C*) y repita la actividad. Que la distancia que *C* recorre sea menor que la recorrida por *A* y *B*. Analizar que ocurre.

Comentario:
De esta forma induzca el concepto de rectas paralelas.

B. Estrategias de Introducción, Confrontación o Ampliación de Experiencias.

PARALELISMO

1. Pida que observen las siguientes figuras:

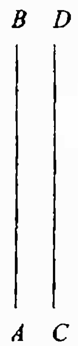


Fig. B – 1

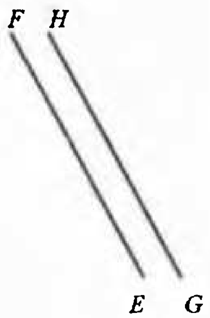


Fig. B – 2

Fig. B – 3

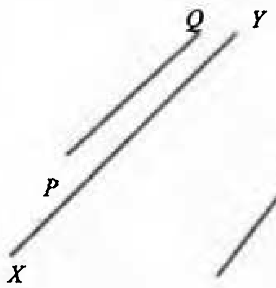


Fig. B – 4

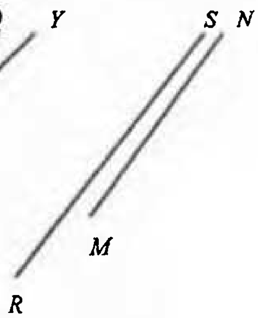


Fig. B – 5

2. Pida que observen que estas rectas no tienen ningún punto común.

Como estas rectas no tienen ningún punto común se dice que son rectas paralelas.

El paralelismo se expresa con el signo //. Pueden ser rectas "derechas" o "inclinadas"; también pueden ser de longitudes diferentes.

Por ejemplo, en la *Fig. B-1*: La recta $\overleftrightarrow{AB}$ es paralela a la recta $\overleftrightarrow{CD}$
Simbólicamente se expresa: $\overleftrightarrow{AB} \,//\, \overleftrightarrow{CD}$

3. Pida que presten mucha atención a la siguiente ilustración:

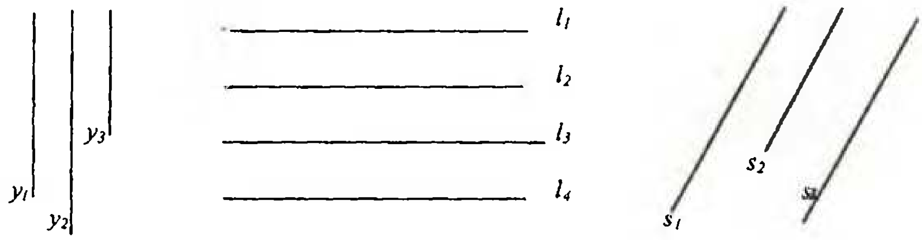


Fig. B - 6

Estas rectas de la *Fig. B – 6* ilustran una propiedad de las rectas paralelas:

"Dos rectas paralelas a una tercera, son paralelas entre sí".

Por ejemplo: $y_1 // y_2$; $y_3 // y_1$; $y_3 // y_2$

4. Pida que presten atención a la siguiente figura:

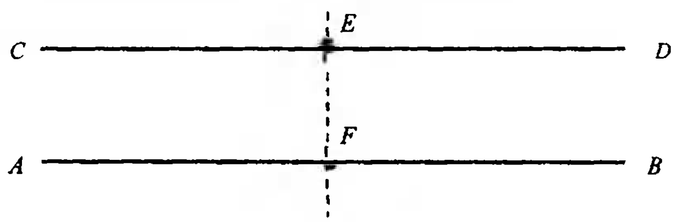


Fig. B-7

En la *Fig. B – 7* se tiene la recta $\overleftrightarrow{AB}$ y un punto exterior E. Por E pasa la recta $\overleftrightarrow{EF}$ que es perpendicular a la recta $\overleftrightarrow{AB}$. Por el punto E pasa la recta $\overleftrightarrow{CD}$ que es perpendicular a la recta $\overleftrightarrow{EF}$ de dónde se tiene que la recta $\overleftrightarrow{CD}$ es paralela a la recta $\overleftrightarrow{AB}$.

Así se ilustra una propiedad de las rectas paralelas, que dice:

"Por un punto exterior a una recta pasa una paralela a dicha recta".

5. Ahora pida que observen lo siguiente:

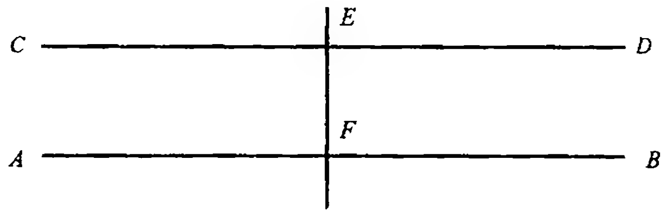


Fig. B-8

Aquí la recta $\overleftrightarrow{AB}$ es paralela a la recta $\overleftrightarrow{CD}$ y la recta $\overleftrightarrow{EF}$ es perpendicular a la recta $\overleftrightarrow{AB}$ entonces la recta $\overleftrightarrow{EF}$ es perpendicular a la recta $\overleftrightarrow{CD}$.

Lo expuesto ilustra otra propiedad de las rectas paralelas que dice:

"Si una recta es perpendicular a otra, es también perpendicular a toda paralela a esta"

6. Solicite que presten atención a como se traza una recta paralela:

Sea la recta $\overleftrightarrow{AB}$ y E un punto exterior a ella. Por un punto cualquiera C de la recta y con radio $\overline{CE}$ trace el arco ED.

Tomando centro en E y con el mismo radio trace el arco CL.

Con centro en C y tomando una abertura de compás igual a $\overline{ED}$ marque el punto F

Luego una *E* con *F* y obtiene así la paralela buscada. Ver *Fig. B-9.*

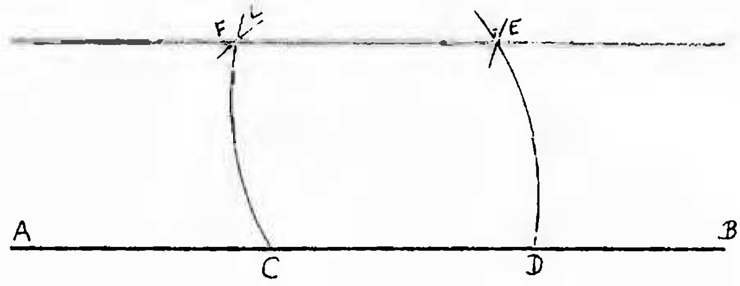


Fig. B - 9

C. Estrategias de Aplicación.

1. Forme grupos de 4 estudiantes. Reparta geoplanos de diferentes dimensiones entregando uno a cada grupo, y 20 ligas. Pida a los alumnos que sobre el geoplano, marquen una recta y construyan paralelas a ella. Repitá variando la dirección de la recta inicial. Solicite a un estudiante coordinador de cada grupo que tome nota de lo que ocurre.

2. Mande a dos o tres grupos que trasladen el ejercicio a un geoplano dibujado sobre el tablero, con los puntos representados como se hace habitualmente con la tiza.
El coordinador debe tomar nota de todo lo que sucede

D. Estrategias de Valoración de Logros.

I. Resuelva las siguientes situaciones – problemas.

1. ¿Qué nombre reciben dos rectas que al prolongarse no tienen ningún punto común?

2. ¿Cuántas paralelas a una recta pasan por un punto exterior a dicha recta?

3. De acuerdo a la *Fig. D-1* se tiene que la recta l_1 es paralela a la recta l_2, la recta l_3 es paralela a la recta l_2, ¿qué puede decirse de las rectas l_3 y l_1?

4. ¿Con qué signo se expresa el paralelismo?

5. Dibuje 3 rectas oblícuas que sean paralelas.

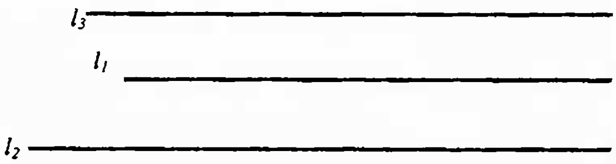


Fig. D-1

SEGUNDA PARTE

ÁNGULOS FORMADOS POR DOS PARALELAS CORTADAS POR UNA TRANSVERSAL

A. Estrategias de Exploración.

Con ayuda de las actividades presentadas a continuación exploraremos el concepto de ángulos formados por dos paralelas cortadas por una transversal.

1. Forme grupos de tres estudiantes. Entregue a cada uno una varilla de madera. Haga un mural sobre el suelo, por tríos, con los palos. Cada trío tiene que formar una figura original de manera que una varilla corte las otras dos, las cuales se mantienen a igual distancia entre ellas. Describa que ocurre.

2. Mande a los alumnos al tablero a dibujar un par de línea como quieran. Señale entonces parejas distintas y las hace comparar. ¿Cuáles de las líneas se cortan?, ¿cuáles no se cortan?. Comente sobre los ángulos que se forman al cortarse las líneas.

B. Estrategias de Introducción, Confrontación o Ampliación de Experiencias.

RECTAS TRANSVERSALES

1. Pida que observen con detenimiento la siguiente ilustración:

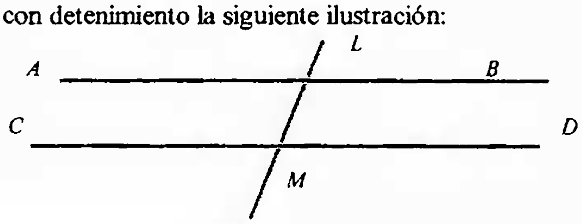


Fig. B-1

Las rectas $\overline{AB}$ y $\overline{CD}$ no se cortan, no tienen punto común; son rectas paralelas.

¿Puede decir qué ocurre con la recta $\overleftrightarrow{LM}$?

¿Es la recta $\overleftrightarrow{LM}$ paralela a las rectas $\overleftrightarrow{AB}$ y $\overleftrightarrow{CD}$?

No, no lo es pues corta a ambas rectas.
Tiene punto común con la recta $\overleftrightarrow{AB}$ y con la recta $\overleftrightarrow{CD}$.
Como esto ocurre se dice que la recta $\overleftrightarrow{LM}$ es una recta transversal.

2. Pida ahora que observen la figura y presten especial atención a los ángulos.

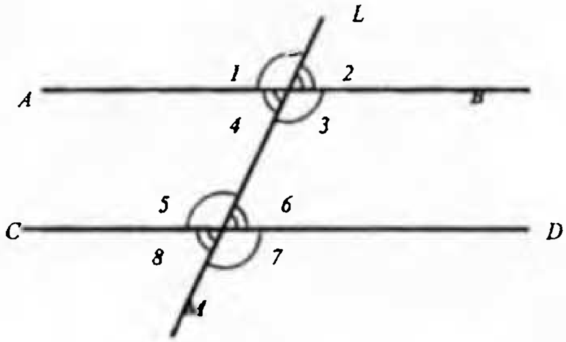


Fig. B-2

Al cortar la recta $\overleftrightarrow{LM}$ a las rectas $\overleftrightarrow{AB}$ y $\overleftrightarrow{CD}$ se forman 8 ángulos, 4 en cada punto de intersección.

Estos ángulos también tienen un nombre que los identifica.

¿Qué nombre reciben los ángulos $\angle 4$, $\angle 3$, $\angle 6$ y $\angle 5$?

Se les da el nombre de ángulos internos.

Puede decirse entonces que son los que forman dos rectas cortadas por una transversal y que quedan entre las dos rectas.

¿Cómo se les llama a los ángulos $\angle 1$, $\angle 2$, $\angle 8$ y $\angle 7$?

A estos ángulos se les llama ángulos externos.

Se dice en este caso que son los que forman dos rectas cortadas por una transversal y que quedan por fuera de ellas.

¿A cuáles ángulos se les nombra alternos internos?

A los pares de ángulos $\angle 3$ y $\angle 5$; $\angle 4$ y $\angle 6$

Puede decirse que, son dos ángulos no contiguos ni adyacentes, situados entre las dos rectas y a uno y a otro lado de la transversal. Los ángulos así formados son iguales.

¿Qué ángulos reciben el nombre de alternos externos?

A los pares de ángulos $\angle 1$ y $\angle 7$; $\angle 2$ y $\angle 8$

Se dice que son dos ángulos no contiguos ni adyacentes, situados por fuera de las dos rectas y a uno y a otro lado de la trasversal.

¿Cuál es el nombre de los pares de ángulos $\angle 3$ y $\angle 6$; $\angle 4$ y $\angle 5$

Reciben el nombre de conjugados internos.

Se expresa entonces que son dos ángulos internos, situados del mismo lado de la transversal.

¿Cómo se le llama a los ángulos $\angle 2$ y $\angle 7$; $\angle 1$ y $\angle 8$?

Se les llama conjugados externos.

Puede expresarse que son dos ángulos externos, situados del mismo lado de la transversal.

¿Qué nombre se les da a los ángulos $\angle 1$ y $\angle 5$; $\angle 2$ y $\angle 6$; $\angle 3$ y $\angle 7$; $\angle 4$ y $\angle 8$?

Se les da el nombre de ángulos correspondientes.

Esto lo garantiza un teorema llamado Teorema de Thales De Mileto, el cual dice:

"Dos rectas paralelas cortadas por una transversal, forman con ella ángulos correspondientes iguales".

¿Quién fue Thales De Mileto?

Es llamado el Geómetra; fue el primer geómetra griego y uno de los siete sabios de Grecia.

Enunció el teorema sobre rectas paralelas, que lleva su nombre.

C. Estrategias de Aplicación.

I. Lea cuidadosamente estas situaciones y resuélvalas.

1. Teniendo un punto E exterior a una recta $\overleftrightarrow{PQ}$, trace una paralela a $\overleftrightarrow{PQ}$ que pase por E. Use el compás para trazar la paralela. Describa como hacerlo.

2. Con el uso del transportador verifique a cuanto es igual la suma de dos ángulos conjugados internos.

3. Construya ángulos alternos externos con cartulinas a colores, recórtelos y luego superpóngalos de dos en dos. Describa lo que aprecia.

4. Dibuje dos rectas paralelas cortadas por una transversal, coloree los ángulos que se forman.

D. Estrategias de Valorización de Logros.

I. Resuelva las siguientes situaciones – problemas.

1. Se tiene que la recta l_1 es paralela a la recta l_2 y $\angle a = 120°$, ¿cuánto mide el ángulo $\angle c$?. Ver la *Fig. D-1*

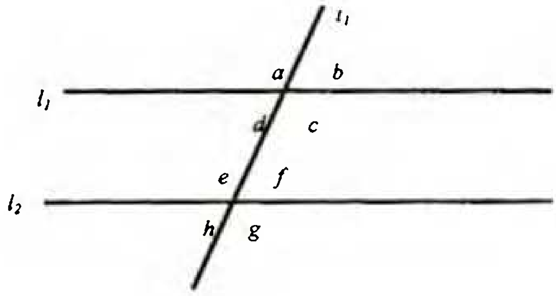


Fig. D-1

2. En la Fig. D-1 el $\angle f = 60°$, ¿Cuánto mide el $\angle d$?

3. Guiándose por la *Fig. D-1* complete el siguiente cuadro:

Nombre de los Ángulos	Ángulos
Conjugados internos	
	$\angle a$ y $\angle g$; $\angle b$ y $\angle h$
	$\angle a$, $\angle b$, $\angle h$, $\angle g$
Correspondientes	
	$\angle b$ y $\angle g$; $\angle a$ y $\angle h$
	$\angle d$, $\angle c$, $\angle f$, $\angle e$
Alternos internos	

4. Enuncie el teorema de Thales De Mileto.

CICLO No. 3 : DESIGUALDAD TRIANGULAR

Objetivos:

1. Identificar en qué casos se puede construir un triángulo.

2. Verificar si con las medidas que se dan se puede construir un triángulo.

3. Aplicar la desigualdad triangular en la solución se situaciones de la vida diaria.

4. Valorar la importancia de conocer la desigualdad triangular en la construcción de triángulos.

Aprendizajes Previos:

Desigualdades: mayor que
menor que

Aula - Laboratorio:

Sillas - pupitres que permitan el trabajo individual.

Materiales:

1. Palillos de dientes
2. Apuntes

PRIMERA PARTE

DESIGUALDAD TRIANGULAR

A. Estrategias de Exploración.

Con las actividades a desarrollar exploremos el concepto de desigualdad triangular.

1. Lía le dio a Carol grupos de *3, 4, 5* y *6* palillos de dientes para que determine ternas de números que correspondan a las longitudes de los lados y construya todos los triángulos posibles (un lado puede estar formado por varios palillos alineados).

¡Buena tarea tiene Carol!
Para solucionar esta tarea, con cada grupo forme las ternas posibles y trate de construir triángulos con cada una de ellas.

Ayude a Carol en la construcción de triángulos.

Cantidad de Palillos	Ternas
3	(1, 1 1)
4	(1, 1, 2)
5	(1, 1, 3) y (1, 2, 2)
6	(1, 1, 4), (2, 2, 2), (1, 2, 3)

Que se tengan ternas de números correspondientes a las longitudes de los lados no es garantía de que con todos y con cada una de ellas se pueda construir un triángulo. ¿Valen cuales quieras longitudes para formar un triángulo?, ¿existen restricciones para estas longitudes?

Comentario:
De estas ternas sólo con 3 de ellas es posible construir triángulos.

2. Pida que construyan con los palillos, figuras de 3 lados de distintas formas pero siempre manteniendo la terna. Analice qué ocurre.

B. Estrategias de Introducción, Confrontación o Ampliación de Experiencias.

DESIGUALDAD TRIANGULAR

1. Pida que observen las siguientes figuras:

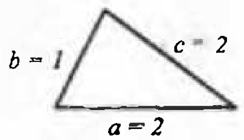


Fig. B - 1

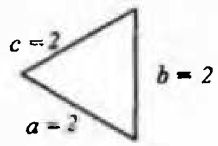


Fig. B - 2

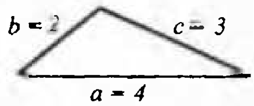


Fig. B - 3

2. Pregunte: ¿Si se suman de dos en dos los lados de estos triángulos cómo es esta suma con relación al otro lado?, ¿es mayor?, ¿es menor?

3. Pida que observen, por ejemplo en *Fig. B - 1* que $2 + 1 > 2$, que $2 + 2 > 1$, que $1 + 2 > 2$. Además, $2 - 1 < 2$, $2 - 2 < 1$, $1 - 2 < 2$.

Lo expuesto permite enunciar la desigualdad triangular, así:
En un triángulo de lados a, b, c se verifican las siguientes desigualdades:

$$a + b > c$$
$$a + c > b$$
$$b + c > a$$

O sea, que:

"La suma de dos lados de un triángulo es mayor que el tercer lado; y la diferencia menor".

4. Ahora pida que presten especial atención a las siguientes figuras:

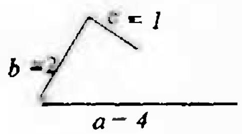


Fig. B - 4

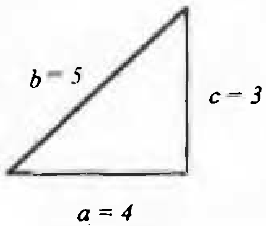


Fig. B - 5

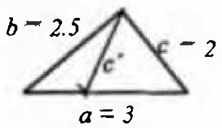


Fig. B - 6

Estas figuras nos ilustran que aunque se tengan tres longitudes no siempre es posible construir un triángulo. Ver *Fig. B -4*. Por otro lado, según sean los datos, se pueden construir uno o dos triángulos. Ver *Fig. B -5* y *Fig. B - 6* respectivamente.

C. Estrategias de Aplicación.

I. Lea cuidadosamente estos problemas y resuélvalos.

1. Se quiere construir una base en forma triangular, con lados de *3, 5, 7* y se tienen *3* varillas de acero con esas medidas. ¿Se podrá construir la base con estas medidas?, ¿cumplen dichas medidas con la desigualdad triangular?

2. Construir con varillas de madera y articulaciones flexibles todas las figuras que resulten de componer, en el suelo, los tres triángulos que aparecen en la *Fig. B - 6*.

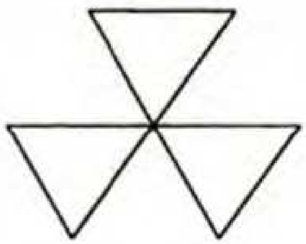


Fig. B -6

3. Los segmentos de la *Fig. B - 7* representan *3* varillas de madera, luego de comprobar en sus medidas cumplen la desigualdad triangular, forme todos los triángulos posibles.

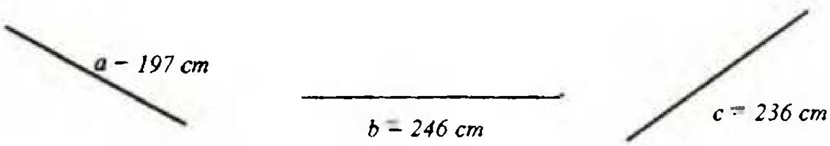


Fig. B - 7

D. Estrategias de Valoración de Logros.

I. Resuelva las siguientes situaciones - problemas.

1. Exprese verbalmente en qué consiste la desigualdad triangular.

2. Exprese simbólicamente la desigualdad triangular.

3. ¿Para que sea posible la construcción de un triángulo necesariamente debe cumplirse la desigualdad triangular?

4. Pruebe que el triángulo de la *Fig. B - 8* cumple la desigualdad triangular.

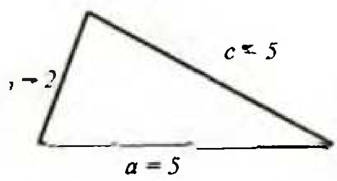


Fig. B - 8

CICLO No. 4 : CLASIFICACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE TRIÁNGULOS

Objetivos:

1. Identificar a qué tipo de triángulo se hace referencia, en una situación presentada.

2. Identificar las propiedades de los triángulos.

3. Valorar la importancia de la clasificación de triángulos en la solución de situaciones de la vida cotidiana.

4. Aplicar la clasificación de triángulos según sus ángulos en la solución de problemas de su entorno.

5. Valorar la importancia de la construcción de triángulos en la solución de problemas de la vida diaria.

Aprendizajes Previos:

1. Ángulo recto
2. Ángulo obtuso
3. Ángulo agudo
4. Radio
5. Ángulos contiguos
6. Ángulo llano
7. Rectas perpendiculares

Aula - Laboratorio:

Mesas dispuestas para el trabajo en grupo y un espacio libre que permita el trabajo experimental.

Materiales:

1. Geoplanos
2. Cintas elásticas
3. Juego de geometría
4. Apuntes

PRIMERA PARTE

CLASIFICACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE TRIÁNGULOS

A. *Estrategias de Exploración.*

A continuación se presentan actividades con las cuales exploraremos la clasificación de triángulos.

1. Forme grupos de 4 a 5 estudiantes. En cada grupo seleccione un secretario que tomará nota del desarrollo de la actividad y al finalizar todos la copiarán en su cuaderno.

2. Entregue a cada grupo un geoplano y cintas elásticas cerradas.

3. Pídales que construyan:

   3.1 Todos los tipos posibles de triángulos.

   3.2 Triángulos con sus tres lados iguales. ¿Cuántos hay?, ¿cómo son sus ángulos?, ¿son iguales?

   3.3 Triángulos posibles con dos lados iguales ¿Cuántos hay?, ¿cómo son sus ángulos?, ¿son iguales?, ¿hay alguno agudo?, ¿recto?, ¿obtuso?

   3.4 Triángulos posibles con lados desiguales ¿Cuántos hay?, ¿cómo son sus ángulos?, ¿son todos desiguales?, ¿hay alguno recto?, ¿obtuso?

   3.5 Triángulo que tenga un ángulo recto. ¿Cómo son sus ángulos?, ¿hay alguno obtuso?, ¿cuál es el ángulo mayor?, ¿y el lado mayor?, ¿hay alguna relación entre ellos?

   3.6 Triángulo que tenga un ángulo obtuso ¿Cómo son sus otros ángulos?

   3.7 Triángulo que tenga un sólo ángulo agudo. ¿Puede haber un triángulo con sus tres ángulos agudos?

B. Estrategias de Introducción, Confrontación o Aplicación de Experiencias.

CLASIFICACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE LOS TRIÁNGULOS

1. Pida que observen las siguientes figuras:

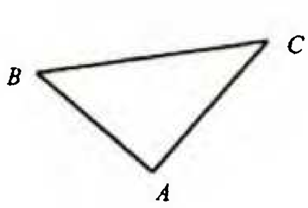


Fig. B-1

Fig. B-2

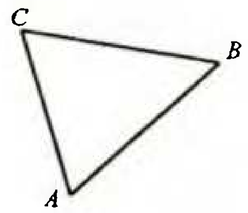


Fig. B-3

2. Pregunte ¿Cómo son los lados de cada una de estas figuras?, ¿son iguales?

3. Pida que observen que en la *Fig. B - 1* los 3 lados son diferentes; $\overline{AB} \neq \overline{AC} \neq \overline{BC}$

En *Fig. B - 2* dos de los lados son iguales; $\overline{AB} = \overline{AC}$
En *Fig. B - 3* los tres lados son iguales; $\overline{AB} = \overline{BC} = \overline{CA}$

Lo expuesto nos permite expresar que los triángulos se pueden clasificar de acuerdo a sus lados. Se clasifican en:

Escaleno; tiene tres lados diferentes.
Isósceles; tiene dos lados iguales.
Equilátero; tiene sus tres lados iguales.

4. Ahora pida que observen las siguientes figuras:

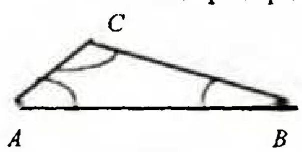


Fig. B-4

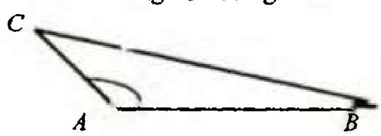


Fig. B-5

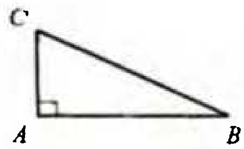


Fig. B-6

5. Pregunte ¿Cómo son los ángulos de estas figuras?, ¿son iguales?

6. Pida que observen que en la *Fig. B - 4* los 3 ángulos son desiguales; $\angle A \neq \angle B \neq \angle C$. En *Fig. B - 5* un ángulo es obtuso; $\angle A = 1$ *recto*. En *Fig. B -6* un ángulo es recto; $\angle A = 1$ *recto*.

De acuerdo a lo presentado se expresa que los triángulos se pueden clasificar de acuerdo a sus ángulos. Se clasifican en:

Acutángulo; tiene los tres ángulos agudos.
Obtusángulo; tiene un ángulo obtuso.
Rectángulo; tiene un ángulo recto.

A los lados de un triángulo rectángulo se le han asignado nombres especiales:

Catetos; son los lados que forma el ángulo recto: $\overline{AB}$ *y* $\overline{AC}$.
Hipotenusa; lado opuesto al ángulo recto: $\overline{BC}$

7. Solicite que presten especial atención a la descripción que se hace ahora:

- Para construir un triángulo conociendo sus tres lados:

a) Construya $\overline{AC} = b$
b) Tomando A como centro y c como radio, construya el arco *(1)*.
c) Considerando a C como centro y con radio igual a a, construya el arco *(2)* el cual cortará al *(1)* en B.
d) Trace $\overline{BC}$ y $\overline{AB}$. Resultando el ΔABC que es el triángulo pedido.
Ver *Fig. B - 7.*

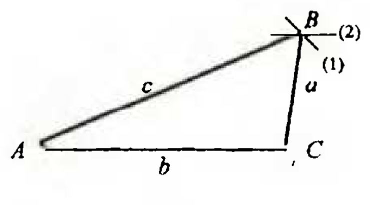


Fig. B - 7.

- Para construir un triángulo dados dos lados y el ángulo que forman:

a) Construya $\overline{AC} = b$
b) A partir de A construya el $\angle A$ de manera que uno de sus lados sea $\overline{AC}$.
c) En el otro lado del $\angle A$, se toma $\overline{AB} = c$.
d) Trace $\overline{BC}$. Entonces el ΔABC es el solicitado. Ver *Fig. B - 8.*

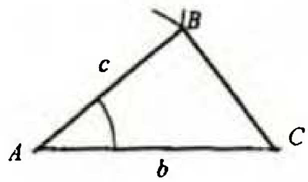


Fig. B - 8

- Para construir un triángulo dados un lado y los dos ángulos contiguos a él:

a) Construya $\overline{AC} = b$.
b) A partir de A construya el $\angle A$ de manera que uno de sus lados sea $\overline{AC}$.
c) A partir de C construya el $\angle C$ de manera tal que uno de sus lados sea $\overline{AC}$.
d) Ahora prolongue los lados de los nuevos ángulos hasta que se corten en el punto B. Formándose así el ΔABC, que es el solicitado. Ver *Fig. B - 9.*

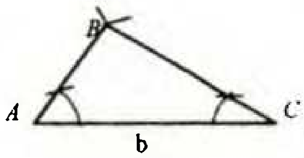


Fig. B - 9

- Para construir su triángulo dado dos ángulos y el lado opuesto a uno de ellos:

a) Construya $\overline{AC} = b$.
b) Partiendo de C construya un ángulo igual al $\angle A + \angle B$ de forma tal que la prolongación de $\overline{AC}$ sea uno de los lados del ángulo. El resto del ángulo llano de vértice en C será el $\angle C$.

c) Partiendo de A construya el $\angle A$ de modo que $\overline{AC}$ sea uno de sus lados. Siendo B la intersección de los nuevos lados de estos ángulos. Queda así formado el ΔABC que es el triángulo pedido. Ver *Fig. B -10.*

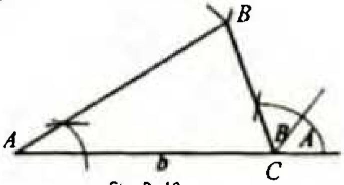


Fig. B -10

- Para construir un triángulo rectángulo dados su hipotenusa y un cateto:

a) Construya $\overline{AC} = b$

b) Construya en C, la perpendicular a AC.

c) Tomando a A como centro y con radio igual a c construya un arco que corte la perpendicular en B, formándose así el ΔABC que es el triángulo que se quiere. Ver *Fig. B - 11.*

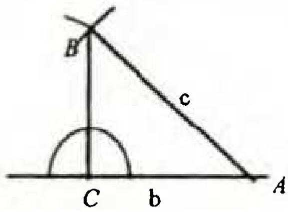


Fig. B - 11

- Para construir un triángulo isósceles, dados la base y uno de los lados iguales:

a) Construya $\overline{AC} = b$.

b) Con A como centro y a como radio, construya el arco *(1)*.

c) Con C como centro y con radio igual a a, construya el arco *(2)* que corta al *(1)* en B.

d) Trace $\overline{AB}$ y $\overline{BC}$. El ΔABC es el triángulo deseado. Ver *Fig. B - 12.*

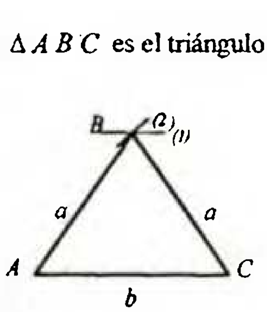


Fig. B - 12

C. Estrategias de Aplicación.

I. Lea cuidadosamente ëstas situaciones y resuélvalas.

1. Construya con palillos de dientes un triángulo equilátero de lado 3. ¿Cuántos palillos se requiere?

2. La figura *Fig. C - 1* ilustra la base de un pedestal. Se observa que tiene forma triangular. ¿Qué nombre recibe este triángulo?

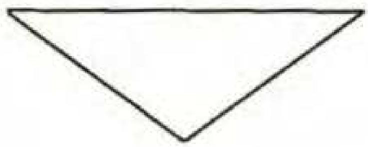


Fig. C - 1

3. Se quiere diseñar una valla publicitaria cuyas medidas son *200 cm, 150 cm* y *200 cm*. Con estas medidas la valla tendrá la forma de un triángulo ¿Cuál es el nombre de este triángulo?

D. Estrategias de Valoración de Logros.

I. Resuelva las siguiente situaciones - problemas.

1. De acuerdo a sus lados los triángulos se clasifican en___________ ___________ y ___________
2. El triángulo que tiene dos lados iguales recibe el nombre de_______________
3. De acuerdo a sus ángulos los triángulos se clasifican en _______________ _______________ y _______________.
4. El triángulo que tiene un ángulo obtuso recibe el nombre de _____________
5. A los lados que forma el ángulo recto se le llaman ___________________

6. El lado opuesto al ángulo recto recibe el nombre de ___________________

II. Construya el triángulo cuyas medidas son: 5, 12 y 13.

CICLO No. 5: LÍNEAS Y PUNTOS NOTABLES DE LOS TRIÁNGULOS

Objetivos:

1. Identificar las líneas y puntos notables de un triángulo.

2. Trazar líneas y puntos notables de un triángulo.

3. Compartir en una plenaria las experiencias e información encontrada sobre líneas y puntos notables de los triángulos.

Aprendizajes Previos:

1. Punto medio
2. Lado opuesto
3. Línea perpendicular
4. Ángulos iguales

Aula - Laboratorio:

Mesas dispuestas para el trabajo en grupo y un espacio libre que permita el trabajo experimental.

Materiales:

1. Hojas blancas
2. Juego de geometría
3. Apuntes

PRIMERA PARTE

LÍNEAS Y PUNTOS NOTABLES DE LOS TRIANGULOS

A. Estrategias de Exploración.

A continuación se presentan actividades con las cuales exploraremos el concepto de líneas y puntos notables de los triángulos.

1. Forme grupo de 3 a 4 estudiantes. Haga lo siguiente:

a-1) Entregue a cada grupo una hoja con el dibujo de tres triángulos.
Ver *Fig. A - 1*

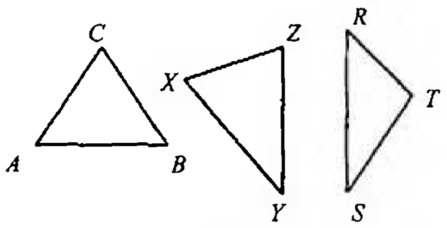


Fig. A - 1

a-2) Pida que marquen el punto medio de cada lado, en cada uno de los triángulos.

a-3) Luego pida que tracen un segmento desde cada vértice hasta el punto medio del lado opuesto. Comente qué ocurre con estos segmentos.

b-1) Entregue otra hoja con el dibujo de otros tres triángulos. Ver *Fig. A - 2*

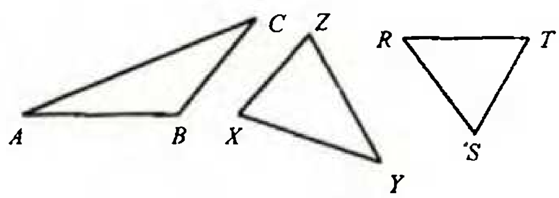


Fig. A - 2

b-2) Ahora pida que tracen una perpendicular desde un vértice al lado opuesto o a su prolongación. Analice lo ocurrido con estos segmentos.

c-1) Entregue una nueva hoja con el dibujo de otros tres triángulos. Ver *Fig. A-3.*

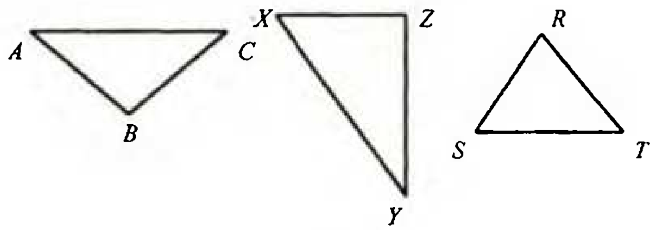


Fig. A - 3

c-2) Pida que tracen un segmento que divida a cada ángulo en dos ángulos iguales. Comente lo que ocurre en este caso.

d-1) Facilite una hoja con la ilustración de tres triángulos. Ver *Fig. A-4.*

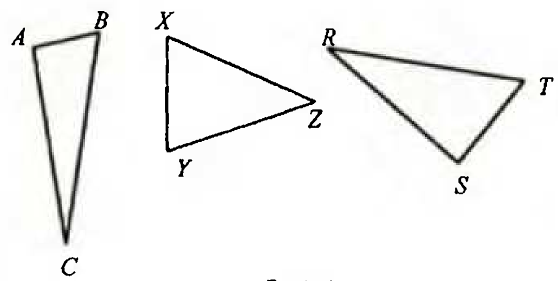


Fig. A - 4

d-2) Solicite que marquen el punto medio de cada lado, en cada triángulo.

d-3) Solicite que tracen una perpendicular en cada punto medio. Analice qué ocurre ahora.

B. Estrategias de Introducción o Ampliación de Experiencias.

LÍNEAS Y PUNTOS NOTABLES EN EL TRIÁNGULO

1. Pida que observen la siguiente figura:

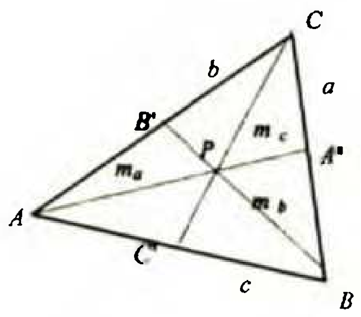


Fig. B - 1

2. Pregunte ¿Qué tienen en común los segmentos $\overline{AA'}, \overline{BB'}$ y $\overline{CC'}$ (Ver *Fig. B - 1)*

3. Pida que observen que hay segmentos de rectas que están trazados desde un vértice hasta el punto medio de su lado opuesto.

Los segmentos trazados desde un vértice hasta el punto medio del lado opuesto reciben el nombre de mediana. Las medianas son rectas notables del triángulo. Por ejemplo, en la *Fig. B - 1* los segmentos $\overline{AA'}, \overline{BB'}$ y $\overline{CC'}$ son las medianas. Donde se tiene que:

$$\overline{AC'} = \overline{C'B}$$

$$\overline{AB'} = \overline{B'C}$$

$$\overline{BA'} = \overline{A'C}$$

Cada triángulo tiene tres medianas, una correspondiente a cada lado.

Las medianas se nombran con la letra "*m*" y su subíndice que indica el lado, así:

$\overline{AA'} = m_a$
$\overline{BB'} = m_b$
$\overline{CC'} = m_c$

4. Pida que observen que las medianas se intersectan en un punto.

Al punto de intersección de las tres medianas se llama *baricentro*, en la *Fig. B - 1* es el punto P. El *baricentro* es un punto notable del triángulo.

5. Ahora pida que observen la *Fig. B - 2* y *Fig. B - 3.*

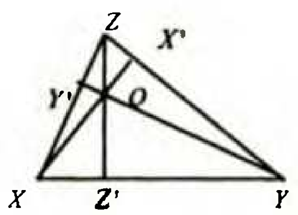


Fig. B - 2

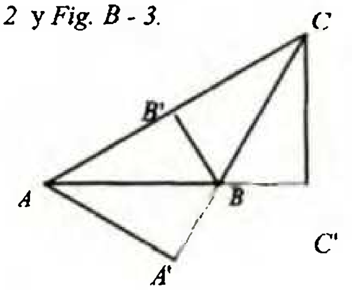


Fig. B - 3

6. Pregunte: ¿Qué tienen en común los segmentos $\overline{XX'}, \overline{YY'}$ y $\overline{ZZ'}$? Ver *Fig. B - 2* . ¿qué los segmentos $\overline{AA'}$, $\overline{BB'}$ y $\overline{CC'}$? Ver *Fig. B - 3.*

La perpendicular trazada desde un vértice hasta el lado opuesto (*Fig. B - 2*) o a su prolongación (*Fig. B - 3*) se llama *altura*. Las *alturas* son rectas notables del triángulo. En la *Fig. B - 2* los segmentos $\overline{XX'}, \overline{YY'}$ y $\overline{ZZ'}$ son las *alturas*.

Todo triángulo tiene tres *alturas*, una correspondiente a cada lado. Generalmente se asignan con la letra "*h*" y un subíndice que indica el lado, así:

$\overline{XX'} = h_x$
$\overline{YY'} = h_y$
$\overline{ZZ'} = h_z$

7. En este momento, pida que observen en *Fig. B - 2* que las tres alturas se intersectan en un punto.

Al punto O donde concurren las tres alturas se le llama *ortocentro*. El *ortocentro* es un punto notable del triángulo.

8. Pida que presten atención a la figura que se presenta:

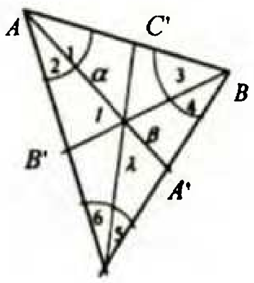


Fig. B - 4

9. Pregunte: ¿Qué observan de común en los pares de ángulos *1* y *2*, *3* y *4*, *5* y *6* ? ¿Qué tienen en común los segmentos $\overline{AA'}, \overline{BB'}$ y $\overline{CC'}$?

El segmento de recta que biseca el ángulo y llega hasta el lado opuesto recibe el nombre de ***bisectriz***. Las ***bisectrices*** son rectas notables del triángulo. En la *Fig. B - 4* los segmentos $\overline{AA'}, \overline{BB'}$ y son $\overline{CC'}$ las ***bisectrices***. En esta forma por ejemplo, $\overline{AA'}$ que es la ***bisectriz*** del $\angle A$, biseca el $\angle B$, es decir, hace que el $\angle 1 = \angle 2$.

En un triángulo hay tres bisectrices, una para cada ángulo. Generalmente se nombran con letras griegas: *α (alfa), β (beta), λ (gamma).*

10. Indique que observen en *Fig. B - 4* que las tres bisectrices se intersectan en un punto.

El punto I donde concurren las tres bisectrices recibe el nombre de *incentro*. El *incentro* es un punto notable del triángulo.

11. Ahora pida que detallen la *Fig. B - 5*.

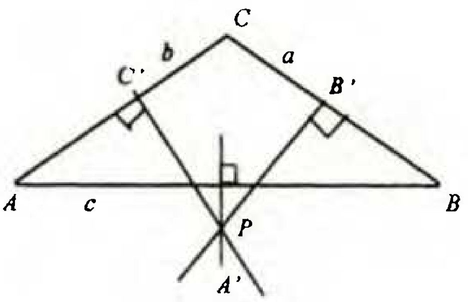


Fig. B - 5

12. Pregunte: ¿Qué tienen en común las rectas $\overleftrightarrow{PA'}$, $\overleftrightarrow{PB'}$ y $\overleftrightarrow{PC'}$. Ver *Fig. B - 5*.

A la perpendicular en el punto medio de cada lado, se le da el nombre de *mediatriz*. Las *mediatrices* son rectas notables del triángulo. Las *mediatriz* en *Fig. B - 5* son $\overleftrightarrow{PA'}$, $\overleftrightarrow{PB'}$ y $\overleftrightarrow{PC'}$.

Cada triángulo tiene tres mediatrices.

Usualmente las mediatrices se nombrar con la letra "*M*" y un subíndice que indica el lado. Así:

$$\overleftrightarrow{PB'} = M_a$$

$$\overleftrightarrow{PC'} = M_b$$

$$\overleftrightarrow{PA'} = M_c$$

13. En esta ocasión, indique que observen que en *Fig. B - 5* las tres mediatrices concurren a un punto.

Al punto P donde concurren las tres mediatrices se le llama *circuncentro*. El *incentro* es un punto notable del triángulo.

C. Estrategias de Aplicación.

1. Lea detalladamente y construya:

a) Un triángulo rectángulo que tenga una hipotenusa que unida 5 cm y un ángulo que mida 45°. Dibujar las tres medianas. Señalar el baricentro.

b) Un triángulo que tenga un lado que mida 7 cm y los dos ángulos adyacentes midan 30° y 70°. Dibujar las tres alturas y señalar el ortocentro.

c) Un triángulo que tenga un lado que mida 4 pulgadas y los ángulos adyacentes midan 40° y 50°. Dibujar las tres bisectrices y señalar el incentro.

d) Un triángulo rectángulo que tenga un cateto que mida 6 cm. y tenga un ángulo agudo de 50°. Dibuje las tres mediatrices y señale el punto de intersección.

D. Estrategias de Valoración de Logros.

I Resuelva las siguientes situaciones, escribiendo en cada espacio la palabra que completa la idea.

1. Los segmentos trazados desde un vértice hasta el punto medio del lado opuesto reciben el nombre de ________________________.

2. Nombre de dos rectas notables: ____________________ y ____________

3. La ________________________ trazada desde un vértice hasta el lado opuesto se llama altura.

4. Nombre de dos puntos notables: _________________ y _____________.

5. Todo triángulo tiene _________________ bisectrices.

6. El punto donde concurren las tres bisectrices se llama _________________.

7. Cada triángulo tiene _____ mediatrices.

8. Al punto donde concurren las tres mediatrices se le da el nombre de

CICLO No. 6: PROPIEDADES DE LOS TRIÁNGULOS

Objetivos:

1. Identificar las propiedades de los triángulos.

2. Analizar las propiedades de los triángulos.

3. Dibujar triángulos considerando sus propiedades.

4. Aplicar las propiedades de los triángulos en la solución de situaciones de su entorno.

Aprendizajes Previos:

1. Ángulos adyacentes
2. Ángulos iguales
3. Triángulo obtuso
4. Triángulo isósceles
5. Altura de un triángulo
6. Bisectriz

Aula - Laboratorio:

Sillas - pupitres que permitan el trabajo individual o en grupo. Mesas dispuestas para el trabajo en grupo. Un espacio libre que permita el trabajo experimental.

Materiales:

1. Juego de geometría
2. Palillos de dientes
3. Geoplano
4. Cintas elásticas
5. Apuntes

PRIMERA PARTE

PROPIEDADES DE LOS TRIÁNGULOS

A. Estrategias de Exploración.

El desarrollo de las siguientes actividades nos permite explorar el concepto de las propiedades de los triángulos.

1. Pily le dijo a Emy que de estos triángulos algunos son iguales y otros no:

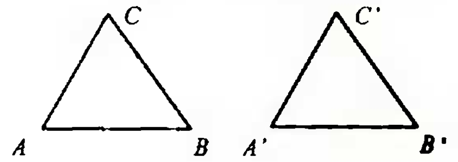


Fig. A - 1

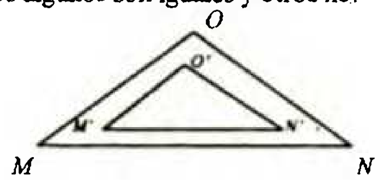


Fig. A - 2

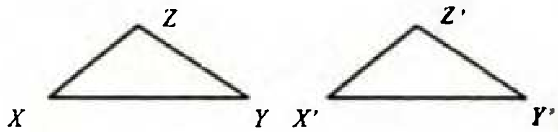


Fig. A - 3

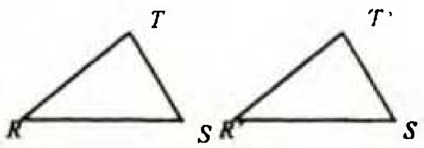


Fig. A - 4

¡Gran tarea tiene Emy!

Para solucionar este problema Emy tomará de dos en dos los triángulos y comprobará si tienen iguales un lado y los dos ángulos adyacentes, o si tienen iguales dos lados y el ángulo comprendido entre ellos, o si los tres lados son iguales. Ayude a Emy en esta comparación.

Fig. A - 1: $\overline{AB} = \overline{A'B'}$
$\angle A = \angle A'$
$\angle B = \angle B'$

Fig. A - 2: $\angle M = \angle M'$
$\angle N = \angle N'$
$\angle O = \angle O'$

Fig. A - 3: $\overline{XY} = \overline{X'Y'}$
$\overline{YZ} = \overline{Y'Z'}$
$\overline{ZX} = \overline{Z'X'}$

Fig. A - 4: $\overline{RT} = \overline{R'T'}$
$\overline{RS} = \overline{R'S'}$
$\angle R = \angle R'$

Hay triángulos que tienen sus tres ángulos respectivamente iguales y, sin embargo, los triángulos no son iguales.

Comentario:
El hecho de que dos triángulos tengan sus tres ángulos respectivamente iguales no es indicativo que los triángulos son iguales.

2. Entregue a los alumnos 12 palillos de madera. Haga lo siguiente:

   2-1 Pida que construyan un triángulo que tengan lados formados por 5, 4 y 3 palillos.
   2-2 Pida que comparen la medida de un lado con la suma de los otros dos lados. Comenten qué ocurre.

3. Desarrolle la siguiente actividad:

   3-1 Formen grupos de 3 ó 4 estudiantes.
   3-2 Entregue un geoplano, cintas elásticas.
   3-3 Pida que construyan un triángulo obtuso.
   3-4 Pida que se detengan a observar qué sucede con el ángulo mayor.
   3-5 Pregunte ¿Qué pueden comentar?

4. Ahora pídales que construyan dos triángulos que tengan dos lados respectivamente iguales y desigual el ángulo comprendido. ¿Qué ocurre con el mayor ángulo?

5. En este momento haga lo siguiente:

    5-1 Pida que construyan un triángulo isósceles.
    5-2 Que construyan la altura correspondiente a la base.
    5-3 Pregunte ¿Qué pueden comentar de la altura?, ¿qué observan?

Comentario:
De esta forma introduzca las propiedades de los triángulos.

B. Estrategias de Introducción del Concepto.

PROPIEDADES DE LOS TRIÁNGULOS

1. Pida que observen la siguiente figura:

Fig. B - 1

La figura *Fig. B - 1* nos presenta dos ángulos iguales lo que nos ilustra una propiedad de los triángulos que dice:

> " *En dos triángulos iguales a ángulos iguales se oponen lados iguales y recíprocamente* ".

En nuestro caso $\angle A = \angle A'$ y por tanto, $\overline{BC} = \overline{B'C'}$.

2. Pida que observen el triángulo de *Fig. B - 2.*

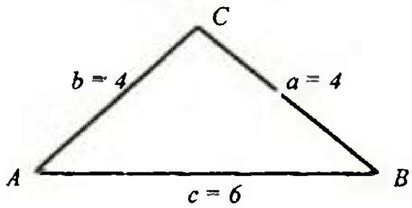


Fig. B - 2

Esta figura presenta un triángulo que ilustra la propiedad que expresa que:

"En un triángulo, un lado es menor que la suma de los otros dos y mayor que la diferencia".

Se tiene que:

$$a < (b + c)$$
$$b < (a + c)$$
$$c < (a + b)$$

3. Pida que observen la siguiente figura:

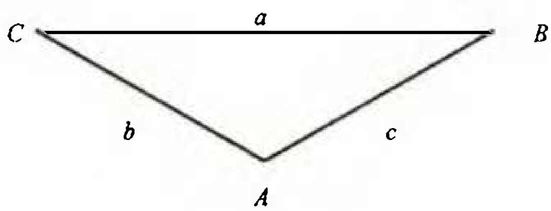


Fig. B - 3

Aquí en *Fig. B - 3* se puede apreciar por ejemplo, que el mayor lado es *"a"* y se opone el ángulo *A* que precisamente es el mayor. Lo que ilustra la propiedad que dice:

" En un triángulo, a mayor lado se opone mayor ángulo y recíprocamente ".

4. Solicite que observen la figura *Fig. B - 4.*

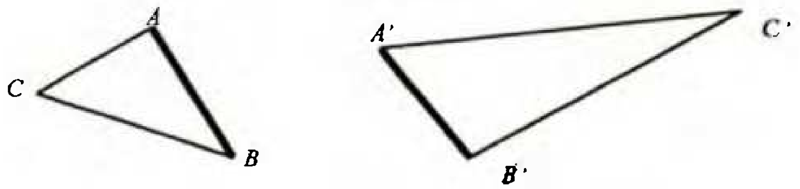


Fig. B - 4

En esta figura se observa que $\overline{AB} = \overline{A'B'}$ y $\overline{BC} = \overline{B'C'}$ y los respectivos ángulos comprendidos son desiguales; se ve, por ejemplo, que al mayor ángulo *A* se opone el mayor lado.

Aquí se ilustra la propiedad que expresa:

" En dos triángulos que tienen dos lados respectivamente iguales y desigual el ángulo comprendido, a mayor ángulo se opone mayor lado ".

5. Solicite que observen el triángulo de *Fig. B - 5.*

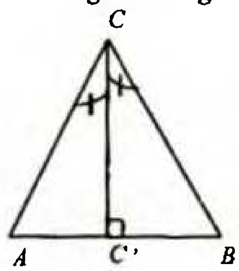


Fig. B - 5

En esta figura $\overline{CC'}$ es la altura de la base del $\Delta\ A\ B\ C$ que al mismo tiempo es bisectriz de $\angle\ C$.

De esta manera se ilustra la propiedad que dice:

" La altura correspondiente a la base de un triángulo isósceles es también mediana y bisectriz del triángulo ".

C. Estrategias de Aplicación.

1. Demostrar, gráficamente que en un triángulo:

   a) un lado es menor que la suma de los otros dos
   b) un lado es menor que la diferencia de los otros dos

2. Demostrar, gráficamente que en un triángulo:

   a) a mayor lado se opone mayor ángulo
   b) a mayor ángulo se opone mayor lado

Aquí se ilustra la propiedad que expresa:

" En dos triángulos que tienen dos lados respectivamente iguales y desigual el ángulo comprendido, a mayor ángulo se opone mayor lado ".

5. Solicite que observen el triángulo de *Fig. B - 5.*

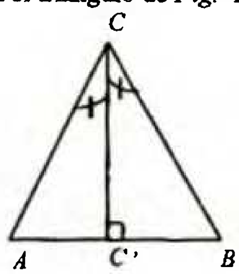


Fig. B - 5

En esta figura $\overline{CC'}$ es la altura de la base del $\Delta\ A\ B\ C$ que al mismo tiempo es bisectriz de $\angle C$.

De esta manera se ilustra la propiedad que dice:

" La altura correspondiente a la base de un triángulo isósceles es también mediana y bisectriz del triángulo ".

C. Estrategias de Aplicación.

1. Demostrar, gráficamente que en un triángulo:

   a) un lado es menor que la suma de los otros dos
   b) un lado es menor que la diferencia de los otros dos

2. Demostrar, gráficamente que en un triángulo:

   a) a mayor lado se opone mayor ángulo
   b) a mayor ángulo se opone mayor lado

CICLO No. 7: PERÍMETRO DEL TRIÁNGULO

Objetivos:

1. Compartir en plenaria las experiencias e información encontrada sobre el perímetro de un triángulo.

2. Identificar el perímetro de un triángulo, comprendiendo el concepto.

3. Aplicar el concepto de perímetro de triángulos en la solución de problemas de su entorno.

4. Valorar la importancia de conocer el concepto de perímetro del triángulo para resolver situaciones de su entorno.

Aprendizajes Previos:

1. Concepto de triángulo
2. Saber medir

Aula - Laboratorio:

Espacio libre que facilite el trabajo experimental.

Materiales:

1. Cuerdas de colores
2. Juego de geometría
3. Apuntes

P R I M E R A   P A R T E

P E R Í M E T R O   D E L   T R I Á N G U L O

A. Estrategias de Exploración.

Con las actividades que se presentan a continuación exploraremos el concepto de perímetro del triángulo.

1. Marque tres puntos A, B y C en el piso.

Forme dos grupos:

El grupo No. 1 hace una ronda quedando en el centro los tres puntos marcados en el piso. Hacen palmas mientras el grupo No. 2 hace el recorrido.

El grupo No. 2 se pone en fila y contando los pasos se desplaza haciendo recorrido rectilíneo entre los puntos: partiendo de A pasando por B y luego por C llegar nuevamente a A; partiendo de B pasando por C y luego por A llegar nuevamente a B y partiendo de C pasando por A y luego por B llegando nuevamente a C. Cuente la cantidad total de pasos.

Repita la actividad pero ahora intercambiando las funciones de los grupos. Analice lo ocurrido.

2. Ahora reparta cuerdas de colores, una a cada grupo, pida que pongan la cuerda en el suelo, parándose en el punto A repitan el recorrido de la actividad 1. Mida el total de la cuerda requerida para todo el recorrido. Comente lo sucedido.

Comentario:

De esta forma induzca el concepto de perímetro del triángulo.

B. Estrategias de Introducción, Confrontación o Ampliación de Experiencias

PERÍMETRO

1. Pida que observen la siguiente figura la cual representa una finca de forma triangular donde los puntos A, B, C representan las vértices del triángulo.

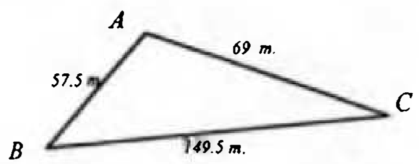


Fig. B - 1

2. Pregunte cómo se puede conocer la distancia total que hay que recorrer para darle la vuelta a la finca caminando alrededor de ella?

3. Pida que observen que para conocer la distancia total hay que sumar las medidas de los lados.

Como para conocer la distancia a recorrer se tiene que sumar las distancias de los lados, se dice que de ha calculado el perímetro de la finca (de forma triangular). Así, podemos definir el perímetro de un triángulo como la suma de sus tres lados.

En nuestro caso:

$$\overline{AB} + \overline{BC} + \overline{CA} = a + b + c$$

$$= 2p$$

Donde p representa el semiperímetro (mitad del perímetro). Y los lados se representan por $\overline{AB}, \overline{BC}, \overline{CA}$ ó a, b, c.

C. Estrategias de Aplicación.

I. Lea detenidamente los problemas que a continuación se presentan y resuélvalos.

1. Los lados de un triángulo miden 9m, 12m y 15m Construya el triángulo. Calcule su perímetro y su semiperímetro.

2. El Sr. González desea cercar con alambre una finca que tiene forma triangular; sus lados miden 132.72 m, 154.84 m y 199.08 m ¿Cuántos m de alambre necesita el Sr. González para cercar toda la finca?

3. Un explorador camina desde una garita 510 pasos para llegar a un puente, luego camina unos 630 pasos y llega a una cascada, de allí camina unos 810 pasos para llegar nuevamente a la garita ¿Cuántos pasos en total recorrió el explorador?

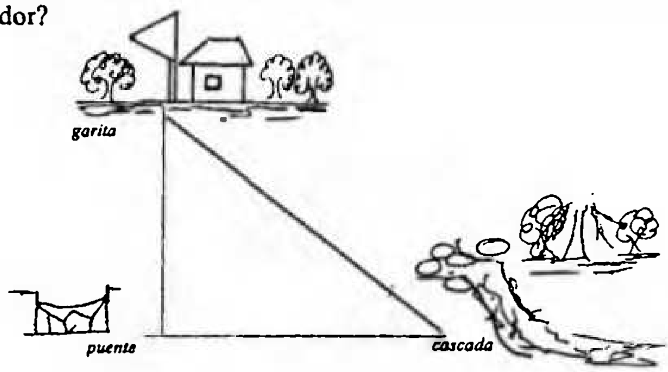


Fig. B - 2

D. Estrategias de Valoración de Logros.

I. Resuelva las siguientes situaciones - problemas.

1. El perímetro de *Fig. B - 3* es igual a__________.

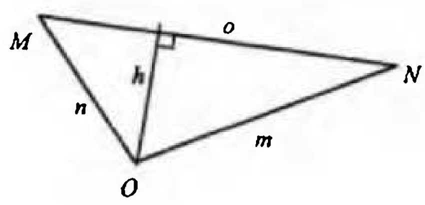


Fig. B - 3

2. A la suma de los tres lados de un triángulo se le llama

3. El perímetro del terreno de la *Fig. B - 4* es de________metros.

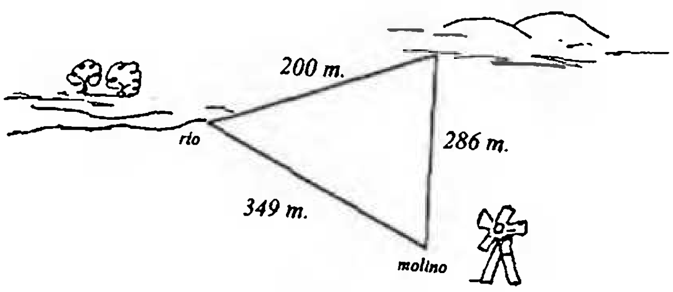


Fig. B - 4

CICLO No. 8: ÁREA DEL TRIÁNGULO

Objetivos:

1. Compartir en plenaria las experiencias e información encontrada sobre el área de un triángulo.

2. Identificar el área de un triángulo, comprendiendo el concepto.

3. Aplicar el concepto de área de triángulos, en la solución de problemas de su entorno.

4. Valorar la importancia de conocer el concepto de área del triángulo para resolver situaciones de su entorno.

Aprendizajes Previos:

1. Concepto de triángulo
2. Concepto de cuadrado
3. Saber medir

Aula - Laboratorio:

Sillas - pupitres que permitan el trabajo en grupo y un espacio libre que facilite el trabajo experimental.

Materiales:

1. Cartulinas
2. Juego de geometría
3. Tijeras
4. Apuntes

PRIMERA PARTE

ÁRËA DEL TRIÁNGULO

A. Estrategias de Exploración.

Con el desarrollo de las siguientes actividades exploremos el concepto de área del triángulo.

1. Forme grupos de 3 ó 4 estudiantes.

2. Entregue dos cartulinas de diferentes colores a cada grupo, por ejemplo una blanca y otra roja.

3. Pida que:

   3.1 Dibujen en la cartulina blanca un cuadrado cuya base mida 5 y la altura 5 unidades lineales.
   3.2 Dividan la base en 5 partes iguales y la altura en 5.
   3.3 Tracen paralelas a los lados por los puntos de división. Ver *Fig. A - 1.*

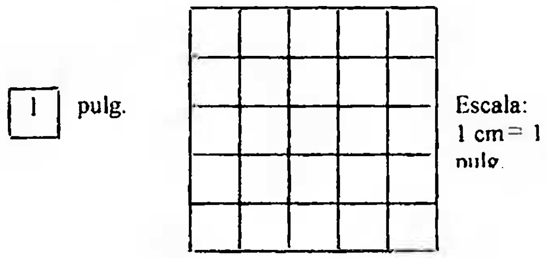


Fig. A - 1

   3.4 Que hagan lo mismo en la cartulina roja.
   3.5 Corten los cuadritos de la cartulina roja.
   3.6 Trasladen, el cuadrado blanco una y otra vez los cuadritos rojos hasta haber completado toda la superficie.

Comentario:

En este momento introduzca el concepto de área.

4. Ahora entregue a cada grupo una cartulina blanca y otra azul.

5. Pida que:

5.1 Dibujen un triángulo rectángulo cuya base mida 6 pulgadas.
5.2 Divídanse la base y un cateto cada uno en 6 partes iguales.
5.3 Tracen paralelas por los puntos de división como aparece en *Fig. A -2*
5.4 Repitan lo hecho, en la cartulina azul.
5.5 Corten los cuadritos de la cartulina azul.
5.6 Trasladen al triángulo blanco, una y otra vez los cuadritos azules hasta haber completado toda la superficie.

Comentario:

En este momento introduzca el concepto de área de un triángulo.

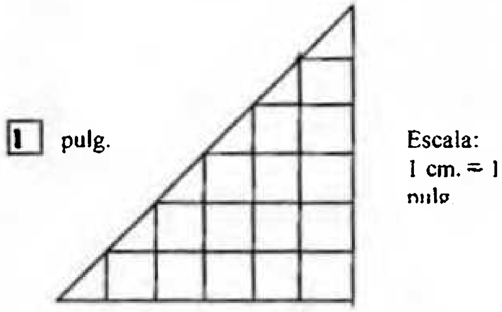


Fig. A - 2

B. Estrategias de Introducción, Confrontación o Ampliación de Experiencias.

ÁREA

1. Pida que observen detenidamente la *Fig. B - 1.*

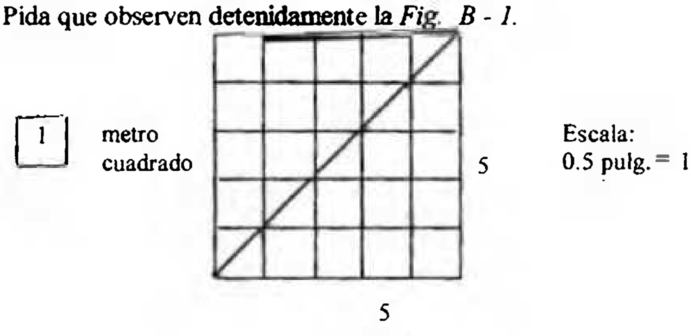


Fig. B -1

En la *Fig. B - 1* puede observarse que esta superficie contiene 25 veces la de 1 m^2. Esto induce a definir el área como el número de unidades cuadradas que contiene su superficie.

2. Observe ahora que el granjero dueño de la finca de forma triangular que se representa en la figura *Fig. A - 3*, desea conocer la cantidad de hierba que pueden comer las vacas.

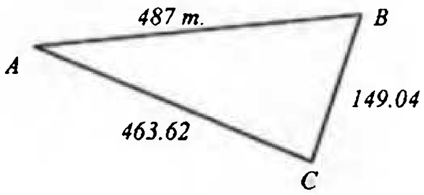


Fig. B - 2

¿Qué se puede hacer para ayudar al granjero?

3. Pida que observen que para ayudar al granjero hay que multiplicar la medida de la base por la medida de la altura y luego dividir entre 2.

Como para conocer la cantidad de hierba que se pueden comer las vacas se ha multiplicado la longitud de $\overline{BC}$ por la altura llamada h y luego se ha dividido entre 2, se dice que se ha calculado el área de la finca (de forma triangular). Así podemos definir el área de un triángulo como la mitad del producto de un plano por la altura correspondiente.

Simbólicamente se representa:

$$A = \frac{1}{2}\, b\, h$$

Donde A representa el área, b la base (un lado) y h la altura.

C. Estrategias de Aplicación.

I. Lea cuidadosamente las situaciones que a continuación se presentan y resuélvalas.

1. Hallar el área de un triángulo cuya base mide 43.10 cm y su altura 25.86 cm

2. Según el plano de una casa se necesita por lo menos 279.15 m^2 para la construcción de una casa. Se desea conocer si es posible construirla en un terreno cuya base mide 21.21 metros y su altura 29.01 metros.

3. Una administración desea conocer el área total disponible en el terreno de su colegio, si conoce que la biblioteca está situada a 243.5 metros al suroeste del asta de la bandera. La cafetería de estudiantes está a 126.4 metros al sureste del asta de la bandera. Además se conoce que la distancia desde el asta hasta la línea limítrofe que va de la biblioteca a la cafetería (Ver *Fig. C - 1*) es de 74.52 metros.

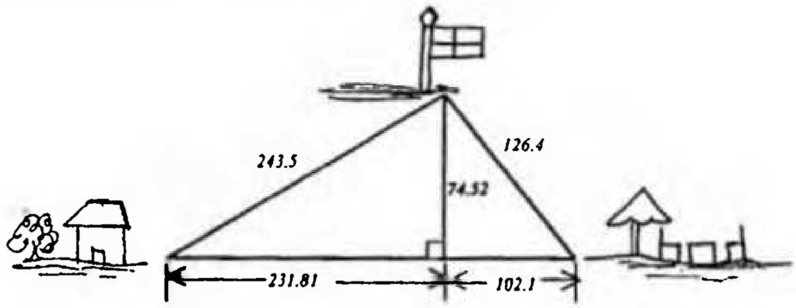


Fig. C - 1

D. Estrategias de Valoración de Logros.

I. Resuelva las siguientes situaciones - problemas.

1. El área del triángulo de la *Fig. D - 1* es igual a __________.

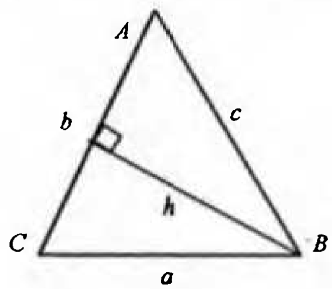


Fig. D - 1

2. En un triángulo, a la mitad del producto de un lado por la altura correspondiente se le llama ______________________.

3. ¿Cuántas baldosas, cada una de 20 cm en cuadro, se necesitan para cubrir un piso en forma triangular cuya base mide 333.91 cm y su altura 74.52 cm?

CICLO No. 9: EL TEOREMA DE PITÁGORAS

Objetivos:

1. Identificar el Teorema de Pitágoras.

2. Expresar verbalmente el Teorema de Pitágoras.

3. Aplicar el Teorema de Pitágoras en la solución de situaciones de la vida cotidiana.

4. Valorar la importancia del Teorema de Pitágoras en la solución de problemas de su entorno.

Aprendizajes Previos:

1. Triángulo rectángulo
2. Rectas paralelas
3. Catetos
4. Hipotenusa

Aula - Laboratorio:

Sillas y mesas dispuestas para el trabajo en grupo. Espacio libre que permita el trabajo experimental.

Materiales:

1. Cartulinas
2. Juego de geometría
3. Apuntes

PRIMERA PARTE

EL TEOREMA DE PITÁGORAS

A. Estrategias de Exploración.

Las actividades a desarrollar nos permiten explorar el concepto de el Teorema de Pitágoras.

1. Forme grupos de 3 a 4 alumnos.

2. Seleccione un secretario que tomará nota de lo sucedido en el desarrollo de la actividad y al finalizar todos la copiarán en su cuaderno.

3. Facilite a cada grupo una cartulina blanca y otras tres de colores distintos.

4. Pida que dibujen en la cartulina blanca un triángulo rectángulo cuyas medidas sean 3, 4 y 5.

5. Pida que dibujen en otra cartulina un cuadrado 3 x 3.

   5.1 Que dividan cada lado en tres partes iguales.
   5.2 Que tracen paralelas por los puntos de división.

6. Pida que dibujen en otra cartulina un cuadrado 4 x 4.

   6.1 Que dividan cada lado en cuatro partes iguales.
   6.2 Tracen paralelas por los puntos de división.

7. Pida que dibujen en la última cartulina un cuadrado 5 x 5.

   7.1 Que dividan cada lado en cinco partes iguales.
   7.2 Tracen paralelas por los puntos de división.

8. Pida que recorten los tres cuadrados y los hagan coincidir con los respectivos lados del triángulo dibujado en la cartulina blanca. Ver *Fig. A - 1.*

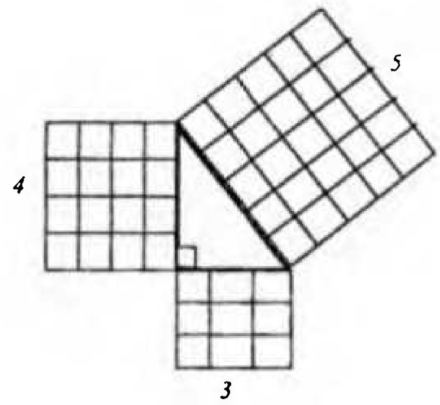


Fig. A - 1

9. Pida que reflexionen en lo que observan.

10. Proporcione a los otros grupos otras medidas, por ejemplo:

6, 8, 10
9, 12, 15
5, 12, 13

11. Repita las actividades desde la 4 hasta la 9 con la siguiente modificación: cada grupo trabaja con sus respectivas medidas, asignadas de acuerdo a la información de la actividad 10.

12. Pida a cada grupo que presente sus resultados y justifique a los restantes el criterio seguido para construir lo que se les pidió.

12.1 Solicite que expresen lo que observan con relación a los dos cuadrados más pequeños y el más grande.

Comentario:

La suma de las áreas de las figuras sobre los catetos es igual al área de la figura sobre la hipotenusa.

B. Estrategias de Introducción, Confrontación o Ampliación de Experiencias.

EL TEOREMA DE PITÁGORAS

1. Solicite que se detengan a observar la siguiente figura:

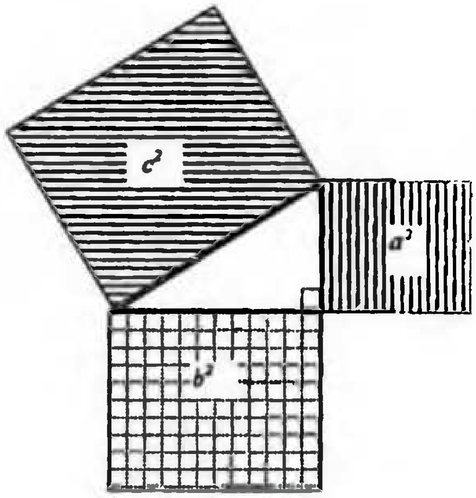


Fig. B - 2

2. Pida que observen que cada cateto está representado por un cuadrado que equivale al área del cateto.

3. Pregunte ¿Qué observan en el cuadrado que está junto a la hipotenusa?, ¿qué relación guarda con los catetos?, ¿qué relación guarda su área con el área de los cuadrados que están junto a los catetos?

4. Pida que observen que el área del cuadrado que está junto a la hipotenusa es igual a la suma del área de los cuadrados que están junto a los catetos.

Este hecho nos lleva a enunciar un teorema llamado *Teorema de Pitágoras*, el cual expresa:

" En todo triángulo rectángulo el cuadrado de la longitud de la hipotenusa es igual a la suma de los cuadrados de las longitudes de los catetos ".

Simbólicamente se expresa:

$$c^2 = a^2 + b^2$$

Donde c es la hipotenusa y a y b los catetos. Ver *Fig. B - 2.*
En consecuencia:

"En todo triángulo rectángulo, cada cateto es igual a la raíz cuadrada de la hipotenusa, menos el cuadrado del otro cateto ".

Simbólicamente se tiene:

$$a = \sqrt{c^2 - b^2}$$
$$b = \sqrt{c^2 - a^2}$$

C. Estrategias de Aplicación del Concepto.

1. Sabiendo que a es la hipotenusa y b y c los catetos de un triángulo rectángulo cuyas medidas son 30 cm y 40 cm respectivamente. Calcular la medida de la hipotenusa.

2. Se necesita un cable para llegar desde la punta del poste de una tienda de campaña hasta un estacón clavado en el terreno. El poste tiene 17.5 pies de altura y el estacón está a 15.3 pies de la base del poste. ¿De qué longitud se necesita el cable?

3. Una escalera de 30 pies de largo que descansa sobre el suelo, toca apenas el borde superior de una ventana cuando el pie de la escalera está a 9 pies de la pared. ¿A qué altura está la ventana respecto al suelo?

4. Partiendo de un puerto una lancha navega 19 millas hacia el noreste y llegará a un punto A, luego 16 millas hacia el sur para llegar a un puerto B. ¿A qué distancia está B del puerto?

D. Estrategias de Evaluación.

I. Lea cuidadosamente y complete la idea.

1. En todo triángulo___________________ el cuadrado de la longitud de la ________________ es igual a la suma de los ____________________ de las longitudes de los _______________.

2. Cada cateto es igual a la _________________ de la hipotenusa, _____________ el cuadrado del otro cateto.

3. Sea a y b los catetos y c la hipotenusa, entonces la fórmula para encontrar el valor de c es ______________.

CICLO No. 10: NOCIÓN DE CONGRUENCIA DE FIGURAS GEOMÉTRICAS

Objetivos:

1. Compartir en una plenaria las informaciones y experiencias encontradas sobre los triángulos.

2. Determinar los criterios de congruencia entre triángulos.

3. Aplicar los criterios de congruencia en la solución de problemas.

Aprendizajes Previos:

1. Ángulos contiguos
2. Triángulos iguales

Aula - Laboratorio:

Sillas y mesas dispuestas para el trabajo en grupo. Espacio libre que permita el trabajo experimental.

Materiales:

1. Hojas blancas
2. Marcadores o lápices de colores
3. Tijeras
4. Apuntes

PRIMERA PARTE

NOCIÓN DE CONGRUENCIA DE FIGURAS GEOMÉTRICAS

A. Estrategias de Exploración.

Con el desarrollo de las siguientes actividades exploraremos la noción de congruencia de figuras geométricas.

1. Forme grupos de 3 a 4 alumnos.

2. Selecciones un secretario que tomará nota de lo sucedido en el desarrollo de la actividad y al finalizar todos la copiarán en su cuaderno.

3. Facilite a cada grupo 8 hojas blancas cada una de ellas con el dibujo de un triángulo, que estos sean iguales (igual tamaño, igual forma) de dos en dos; que cada par tenga una de las siguientes características:

- Sus elementos correspondientes (ángulos, lados) sean iguales.
- Dos lados iguales y el ángulo comprendido igual.
- Un lado igual y sus dos ángulos contiguos iguales.
- Los lados correspondientes sean iguales.

4. Pida que recorten los triángulos.

5. Pida que superpongan uno arriba del otro para encontrar los que tienen igual forma e igual tamaño.

6. Pida que pinten del mismo color cada par que coincide, según las características descritas en la actividad 3.

7. Pida que identifiquen los triángulos tomando cada par que coincide; a uno nombrarle los ángulos con letras mayúsculas y cada lado con letras minúsculas y al otro triángulo identificarlo con las mismas letras pero primas.

8. Pida que expresen sus experiencias al comparar en cada par de triángulos los ángulos y los lados. Comentar lo que ocurre.

Comentario:

El hecho de que los ángulos y los lados coinciden solamente en los triángulos tomados de dos en dos nos lleva a pensar que cada par de triángulos tiene características diferentes.

B. Estrategias de Introducción, Confrontación o Ampliación de Experiencias.

CONGRUENCIA DE FIGURAS GEOMÉTRICAS

1. Observe con detenimiento la siguiente figura:

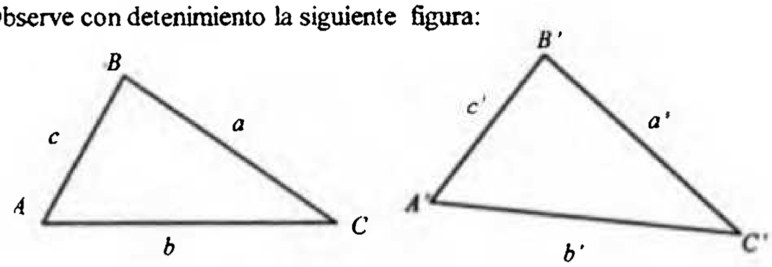


Fig. B - 1

2. Pregunte ¿Cómo son los ángulos A y A', B y B', C y C'?, ¿cómo son los lados a y a', b y b', c y c'?

3. Pida que observen que las dos figuras de *Fig. B - 1* son congruentes.

Como estas figuras tienen la misma forma y el mismo tamaño se les denomina *figuras congruentes*. Se puede decir que una es la copia exacta de la otra.

Para representar la expresión " *es congruente con* ", se utiliza el símbolo $\cong$, que es una combinación del $=$ que se utiliza para indicar la igualdad de tamaño y del $\sim$ que se utiliza para enunciar la igualdad de forma.

4. Preste atención a la *Fig. B - 2*:

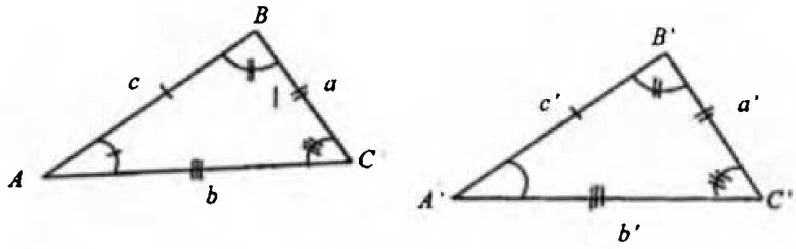


Fig. B - 2

Estos triángulos tienen iguales sus lados correspondientes e iguales sus ángulos correspondientes; por lo tanto, se les da el nombre de *triángulos congruentes.*

Esto lo garantiza el principio fundamental de la congruencia de triángulos que enuncia:

" Si dos triángulos son congruentes sus elementos correspondientes son iguales ".

De acuerdo con lo expresado, si:

$$\Delta ABC \cong A'B'C'$$

entonces

$$\angle A = \angle A' \; , \; \angle B = \angle B' \; , \; \angle C = \angle C'$$

$$a = a' \; , \; b = b' \; , \; c = c'$$

5. Ahora deténgase a ver *Fig. B - 3:*

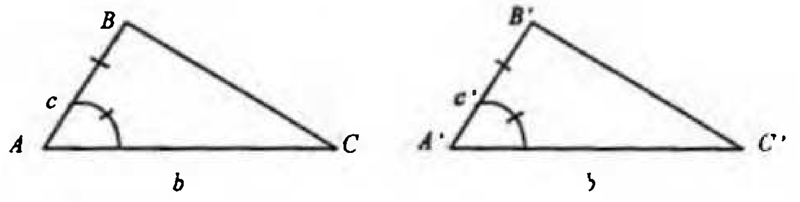


Fig. B - 3

Aquí en *Fig. B - 3* el triángulo *ABC* tiene dos lados y el ángulo comprendido igual a los correspondientes en el triángulo *A'B'C'* ; por lo que, se dice que ellos son congruentes.

Esto se expresa con garantía en el criterio de la congruencia que afirma:

Si un triángulo tiene dos lados y el ángulo comprendido iguales a los correspondientes elementos de otro, entonces los dos triángulos son congruentes ".

Sobre la base de lo afirmado, si

$$b = b' \text{ y } \angle A = A',$$

entonces

$$\Delta\, A B C \cong \Delta\, A'B'C'$$

6. Mire detenidamente la *Fig. B - 4.*

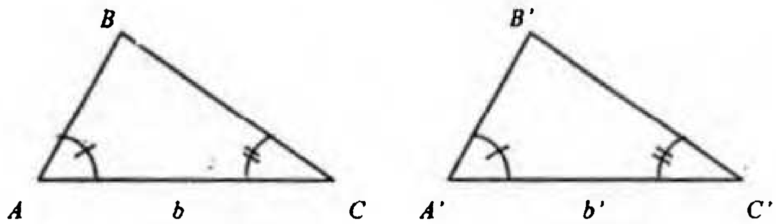


Fig. B - 4

La *Fig.B-4* ilustra el triángulo *ABC* que tiene un lado y sus dos ángulos contiguos iguales a los correspondientes en el triángulo *A'B'C'*; lo que indica, que ellos son congruentes.

Lo indicado se fundamenta en el criterio de congruencia que expresa:

" Si un triángulo tiene un lado y sus dos ángulos contiguos iguales a los correspondientes elementos de otro, entonces los dos triángulos son congruentes ".

Con fundamento en lo expresado, si:

$$\angle A \cong \angle A' \ , \ \angle C = \angle C', \ b = b'$$

entonces

$$\Delta\, ABC \cong \Delta\, A'\, B'\, C'$$

7. Preste atención a la siguiente ilustración:

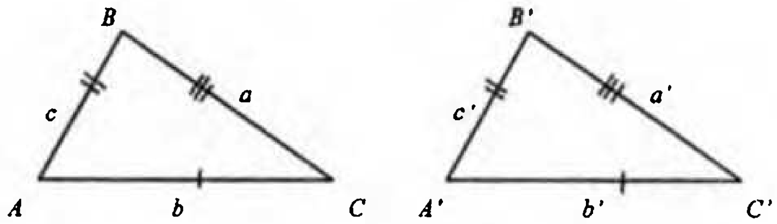


Fig. B - 5

Esta ilustración nos muestra un triángulo ABC que tiene sus lados correspondientes iguales a los del triángulo $A'B'C'$, por lo que se dice que estos triángulos son congruentes.

Esto se sustenta en el criterio de congruencia que dice:

" Si los tres lados de un triángulo son iguales a los correspondientes lados de otro, entonces los dos triángulos son congruentes ".

Con base a lo expresado, si

$$a = a' \ , \ b = b', \ c = c'$$

entonces

$$\Delta\, ABC \cong \Delta\, A'B'C'$$

C. Estrategias de Aplicación.

I. Lea con detenimiento y resuelva

1. Con cada grupo de triángulos que se dan, haga lo siguiente:

   1.1 Escoja los que sean congruentes
   1.2 Indique el respectivo criterio de congruencia .

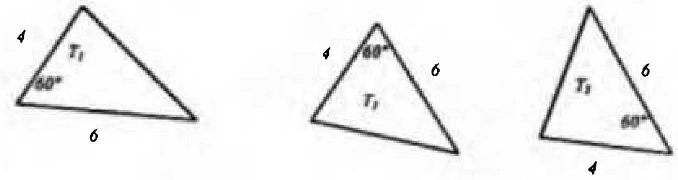


Fig. C - 1

2. Para cada caso el triángulo T_1 es congruente con el T_2 .

   2.1 Haga un dibujo que ilustre los elementos iguales de ambos triángulos.
   2.2 Indique el respectivo criterio o principio de congruencia.

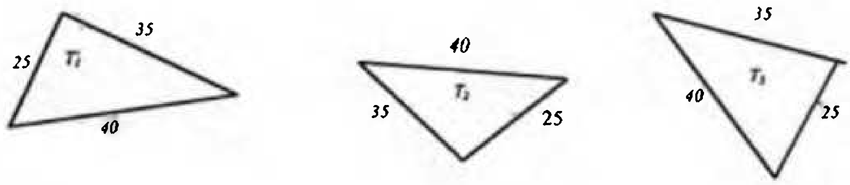
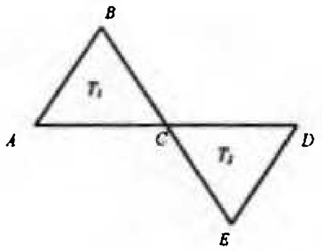


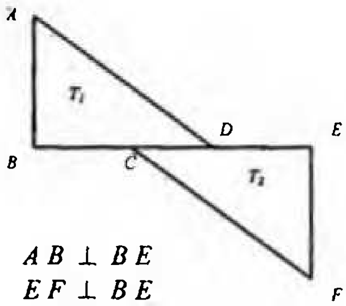
Fig. C - 2

En cada caso indique qué otros elementos, además de los marcados, se necesitan para poder aplicar los criterios de congruencia de triángulo para probar que

$$\Delta T_1 \cong \Delta T_2 .$$



Mutuamente los segmentos
AD y *BE* se bisecan



$AB \perp BE$
$EF \perp BE$
$BC = DE$
$AB - EF$

Fig. C - 3

D. Estrategias de Valoración de Logros.

I. Lea cuidadosamente y complete el concepto.

1. Figuras congruentes son figuras que tienen igual _______________ e igual _______________.
2. Para representar la expresión " es congruente con " se usa el símbolo ________.
3. Si dos triángulos son congruentes sus elementos correspondientes son ________.
4. Si un triángulo tiene dos lados y _________________ iguales a los correspondientes elementos de otro, entonces los dos triángulos son congruentes.

CICLO No. 11: SIMETRÍA AXIAL

Objetivos:

1. Compartir las experiencias logradas en cuanto a la simetría.
2. Analizar las propiedades de la simetría.
3. Aplicar el concepto de simetría en la construcción de figuras.
4. Reconocer la importancia de la simetría en la solución de problemas de su entorno.

Aprendizajes Previos:

1. Concepto de perpendicularidad
2. Triángulo escaleno

Aula - Laboratorio:

Sillas, mesas que permitan el trabajo en grupo. Espacio libre que permita el trabajo experimental.

Materiales:

1. Espejo grande
2. Pajillas para bebidas
3. Espejo pequeño
4. Juego de geometría
5. Marcadores
6. Apuntes

PRIMERA PARTE

SIMETRÍA AXIAL

A. Con el desarrollo de las siguientes actividades exploraremos el concepto de simetría axial.

1. Pida a los estudiantes que caminen por el salón de clases y se coloquen frente a un espejo grande (previamente colocado en un lugar adecuado), se siguen moviendo por el salón se miran en el espejo, se alejan, se acercan al espejo, se paran frente al espejo, levantan una mano, la otra, levantan un pie, el otro. Comenten lo que ocurre.

2. Reparta pajillas para bebidas, pida que continúen con la actividad pero moviendo también las pajillas. Comentar sobre las imágenes del espejo.

3. Ahora solicite que coloquen perpendicularmente un espejo sobre un geoplano (o en su defecto papel cuadriculado), en una determinada posición. Luego pida que hagan lo siguiente:

3.1 Escojan un punto cualquiera en el geoplano y resaltarlo con tiza de color o con masilla.
3.2 Muevan el punto a otra posición.
3.3 Quiten el espejo y traten de encontrar la imagen del punto nuevo.
3.4 Coloquen nuevamente el espejo y verifiquen la respuesta.
3.5 Analicen y comenten sobre la imagen del espejo.

4. Solicite que repitan la actividad 3 pero que ahora trabajen con un segmento en lugar del punto.

5. Pida que dibujen el contorno de sus manos abiertas, una en cada hoja de papel, con las palmas hacia abajo.

5.1 Pregunte ¿Qué pueden comentar de la longitud?, ¿qué de la anchura?, ¿coinciden si se superponen?

6. Pida que:

6.1. Doblen con ayuda de una regla un rectángulo de plástico 8½" x 14" (previamente solicitado) por la mitad en sentido horizontal.
6.2. Escriban junto al doblez la palabra *EJE*.
6.3. Desdoblen y en una de las dos mitades en que ha quedado dividido el plástico dibujen un triángulo escaleno e identifiquen sus vértice escribiendo *A*, *B* y *C*.

6.4. Doblen nuevamente el plástico por el eje y con un marcador marquen en la otra mitad del plástico un punto correspondiente a cada vértice.
6.5. Desdoblen nuevamente y unan los puntos marcados en la segunda mitad.
6.6. Identifiquen los vértices del nuevo triángulo con las letras $A'B'C'$ respectivamente
6.7. Comenten sobre las figuras formadas.

B. Estrategias de Introducción, Confrontación o Ampliación de Experiencias.

SIMETRÍA AXIAL

1. Pida que observen los triángulos de la siguiente figura:

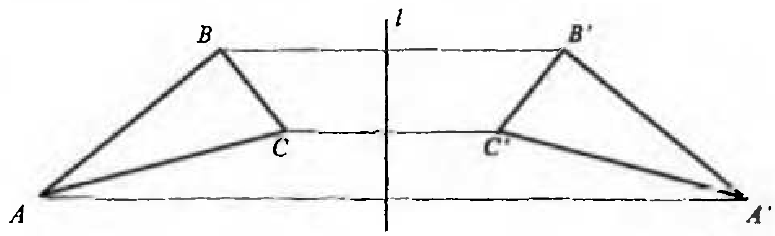


Fig. B - 1

2. Pregunte ¿Cómo es el ángulo que forman cada una de las rectas al cortar al eje?

3. Pida que observen que la distancia entre A y el eje; entre A' y el eje son iguales, o sea que el eje está situado en el punto medio del segmento que une a A con A' y además el eje es perpendicular a dicho segmento en el punto medio del segmento.

Como la recta l es perpendicular al segmento que une a A con A' en su punto medio, se dice que los dos puntos son simétricos con respecto a la recta l.

La recta con respecto a la cual son simétricos los dos puntos de llama *eje de simetría.* Así, en *Fig.,B - 1,* los puntos B y B', C y C' son simétricos con respecto al eje de simetría l, siendo la recta l perpendicular a los segmentos BB' y CC'.

La simetría es un movimiento en el plano que hace corresponder cada punto otro en un distinto semiplano; hace corresponder a a cada punto otro en la misma perpendicular al eje y a la misma distancia del eje. Así, la *simetría axial* o *bilateral* se define como el efecto de reflexión, imagen equilibrada y ordenada, tiene eje único y produce otra figura igual de sentido opuesto.

5. Pida que observen *Fig. B - 2.*

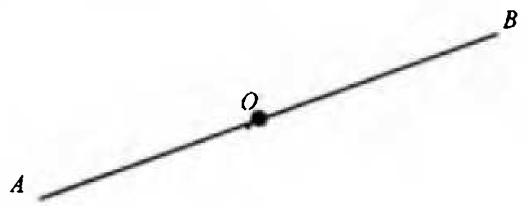


Fig. B - 2

6. Pregunte ¿Cómo se le llama al punto O del segmento $\overline{AB}$?

El punto O es el punto medio del segmento $\overline{AB}$. Se dice que dos puntos son simétricos con respecto a un punto O si O es el punto medio del segmento que los une. Al punto O se le llama *centro de simetría.*

7. Preste atención a la siguiente figura:

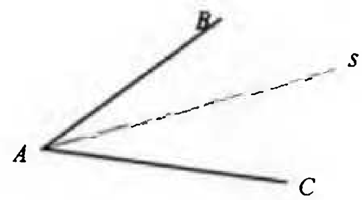


Fig. B - 3

8. Pregunte ¿Qué representa la recta s con respecto al ángulo A ?

9. Pida que observen que la recta s es el eje de simetría (bisectriz) del ángulo A; lo que nos lleva a enunciar la propiedad que dice:

"Todo punto de la bisectriz de un ángulo equidista de sus lados"

10. Ahora pida que presten especial atención a la *Fig. B-4.*

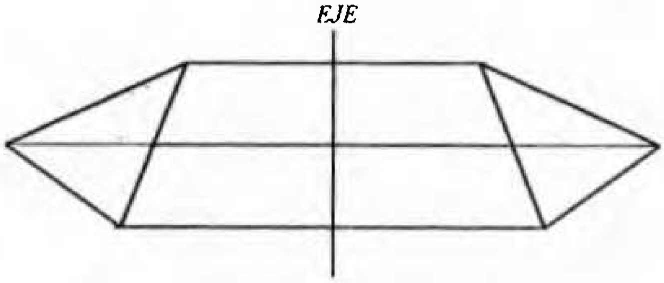


Fig. B - 4

11. Pida que observen que los puntos de la mediatriz están a igual distancia de los puntos por lo que puede enunciarse la siguiente propiedad de los ejes de simetría:

" Todo punto de la mediatriz equidista de los extremos del segmento ".

12. Solicite que observen detenidamente la *Fig. B - 5.*

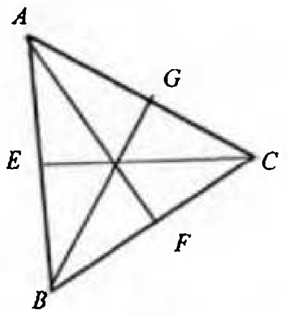


Fig. B - 5

13. Pregunte ¿qué nombre reciben los segmentos $\overline{AF}, \overline{BG}, \overline{CF}$?

14. Pida que observen la mediana correspondiente a cada lado es un eje de simetría del triángulo *ABC*; por lo tanto el triángulo tiene tres ejes de simetría. Esta ilustración nos lleva a expresar la propiedad que dice:

" Todo polígono regular tiene tantos ejes de simetría como vértices. Si el número de vértices es impar, todos los ejes de simetría pasan por un vértice y por la mitad del lado opuesto ".

15.1. Pida que observen las siguientes figuras:

16.2. Pregunte ¿Cómo son los lados? , ¿cómo son los ángulos? , ¿cómo es la superficie?

17. Pida que observen que en ambas el diseño del papel está hacia arriba.

Estas dos figuras al superponerse coinciden. Tienen iguales los lados, los ángulos, las superficies y los vértices mantienen la orientación; por lo tanto se dice que estas figuras son iguales.

18. Pida que observen las siguientes figuras:

19. Pregunte ¿Cómo son los lados?, ¿cómo son los ángulos?, ¿cómo es la superficie?

20. Pida que observen que el diseño de una está hacia arriba y en la otra está hacia abajo.

Estas dos figuras al superponerse coinciden, pero el diseño de una queda hacia arriba y el de la otra hacia abajo. Tienen iguales sus lados, sus ángulos; pero sus vértices está orientados de forma inversa; se dice entonces que estas figuras son inversamente iguales.

C. Estrategias de Aplicación.

I. Lea cuidadosamente las indicaciones y haga lo que se le solicita.

1. Haciendo uso de los instrumentos de dibujo, realice la simetría de la figura que a continuación se presenta.

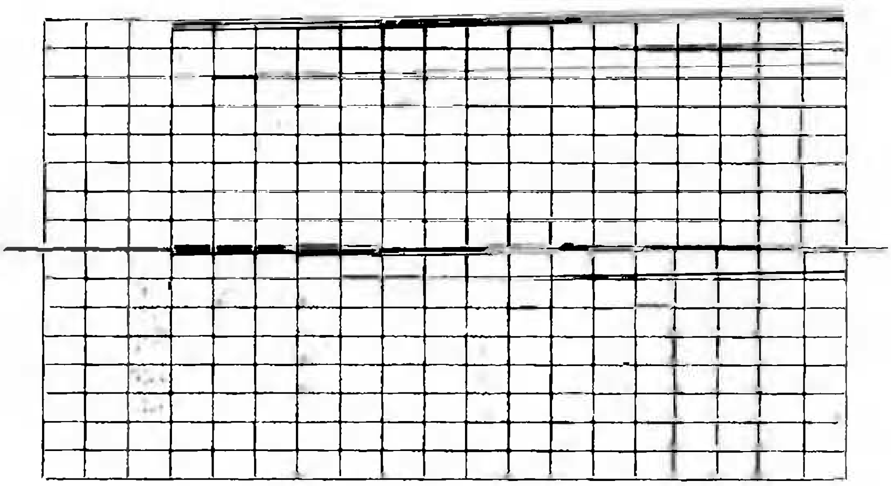


Fig. C - 1

2. Para el diseño de un papel decorativo se necesita completar la figura de manera simétrica. Luego de terminar la figura diga cuál es el punto más distante del eje de simetría.

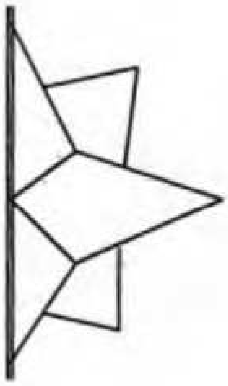


Fig. C - 2

3. Para el diseño de una mola se requiere dibujar las figuras simétricas. Dibuje las simétricas de manera que resulten iguales a las que se dan aquí.

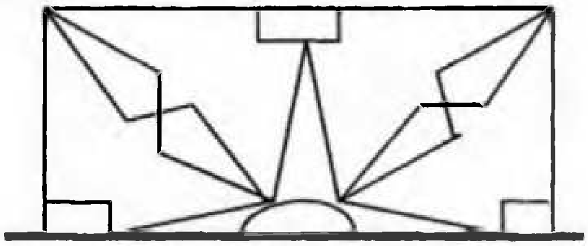


Fig C-3

4. Una compañía de seguros desea rotular en la parte delantera de una ambulancia la palabra

A M B U L A N C I A

de manera que el conductor del vehículo que la precede en la carretera pueda leerla correctamente a través del espejo retrovisor.

Usted está en condiciones de hacerlo. Inténtelo

D. Estrategias de Valoración de Logros

1. Lea detenidamente y llene el espacio en blanco para completar la idea o concepto.

1. El efecto de reflexión imagen equilibrada y ordenada y que tiene un eje único y produce otra figura igual de sentido opuesto se le llama___________________________.

2. Dos puntos son simétricos con respecto a la recta si la recta es ____________ al segmento que los une en su ___________________.

3. La recta respecto a la cual son simétricos dos puntos se llama ____________.

4. El punto con respecto al cual dos puntos son simétricos recibe el nombre de ___________________________.

5. CICLO No. 12 : CRITERIOS DE SEMEJANZA

Objetivos:

1. Compartir en una plenaria la información y experiencias encontradas sobre la semejanza de triángulos.

2. Identificar los criterios de semejanza de triángulos.

3. Analizar el concepto de semejanza de triángulos.

Aprendizajes Previos:

1. Ángulos homólogos
2. Lados homólogos
3. Concepto de perpendicularidad
4. Triángulo rectángulo
5. Recta paralela
6. Hipotenusa
7. Concepto de perpendicularidad

Aula - Laboratorio:

Sillas y mesas dispuestas para el trabajo en grupo. Espacio libre que permita el trabajo experimental.

Materiales:

1. Hojas blancas
2. Marcadores o lápices de colores
3. Juego de geometría
4. Apuntes

PRIMERA PARTE

CRITERIOS DE SEMEJANZA DE TRIÁNGULOS

A. Estrategias de Exploración.

El desarrollo de las actividades que se presentan a continuación permiten explorar los criterios de semejanza de triángulos.

1. Forme grupos de 3 a 4 alumnos.

2. Seleccione un secretario que tomará nota de lo ocurrido en el desarrollo de la actividad y al finalizar todos la copiarán en su cuaderno.

3. Facilite a cada grupo 20 hojas blancas cada una de ellas con el dibujo de un triángulo, que estos sean semejantes (ángulos correspondientes iguales y lados homólogos proporcionales) de dos en dos; cada par tenga una de las siguientes características:

- Que los ángulos homólogos sean iguales.
- Que los lados homólogos sean proporcionales.
- Que dos ángulos en uno de ellos sean iguales a sus correspondientes en el otro.
- Que un ángulo en uno de ellos sea igual a un ángulo del otro y que los lados que corresponden al primero sean proporcionales a los lados homólogos del segundo.
- Que sus lados homólogos sean proporcionales.
- Que sean triángulos rectángulos donde el ángulo agudo de uno sea igual al ángulo agudo del otro.
- Que tenga una recta paralela a uno de sus lados.
- Que sean triángulos rectángulos donde la hipotenusa divida al triángulo dado en otros semejantes.
- Que tengan sus lados homólogos paralelos entre sí.
- Que tengan sus lados correspondientes perpendiculares entre sí.

4. Pida que recorten los triángulos.

5. Pida que superpongan uno arriba del otro para encontrar los que tienen sus ángulos correspondientes iguales y los lados homólogos proporcionales.

6. Pida que pinten del mismo color, cada par que coincide, según las características descritas en la actividad 3.

7. Pida que identifiquen los triángulos tomando cada par que coincide; a uno nombrarle los ángulos con letras mayúsculas y cada lado con letras minúsculas y el otro triángulo identificarlo con las mismas letras pero primas.

8. Pida que expresen sus experiencias al comparar en cada par de triángulos los ángulos y los lados. Comentar lo observado.

Comentario:

El hecho de que los ángulos correspondientes sean iguales y que además los lados homólogos sean proporcionales solamente en los triángulos tomados de dos en dos nos conduce a pensar que cada par se identifica por sus propias características.

B.- Estrategias de Introducción, Confrontación o Ampliación de Experiencias.

CRITERIOS DE SEMEJANZA DE TRIÁNGULOS

1. Observe detenidamente la *Fig.B-1:*

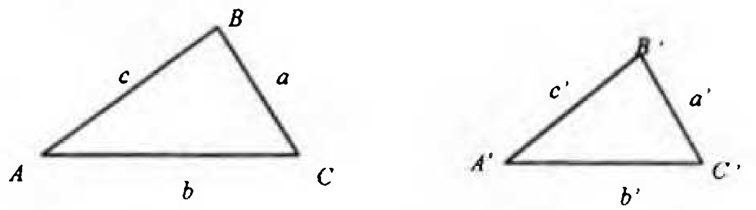


Fig. B- 1

2. Pregunte ¿Son iguales los ángulos homólogos de estos dos triángulos? , ¿son proporcionales los lados homólogos?

3. Pida que observen que las dos figuras de *Fig. B-1* son semejantes.

Como estos dos triángulos tienen los ángulos correspondientes iguales y sus lados homólogos son proporcionales reciben el nombre de *triángulos semejantes*. Los triángulos semejantes tienen la misma forma, aunque no tengan, necesariamente, el mismo tamaño.

Para representar las expresión " es semejante a " se emplea el símbolo ~ .

4. Mire con atención la siguiente figura:

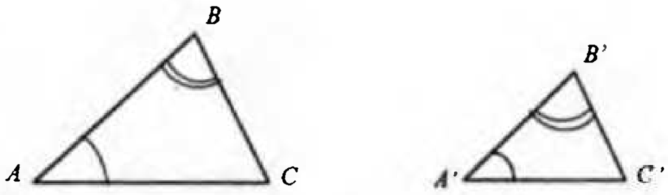


Fig. B - 2

En esta figura, dos ángulos del triángulo ABC son iguales a sus correspondientes en el triángulo $A'B'C'$, razón por la cual se dice que estos triángulos son semejantes.

Esto lo garantiza el criterio de semejanza que enuncia:

" *Dos triángulos son semejantes si dos ángulos de uno de ellos son iguales a sus correspondientes en el otro* ".

De acuerdo a lo expresado, si

$$\angle A = \angle A' \ , \angle B = \angle B'$$

entonces

$$\Delta\ ABC \sim \Delta\ A'B'C'$$

5. Ahora deténgase a observar la siguiente figura:

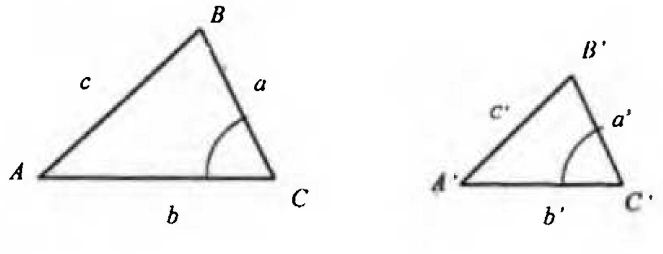


Fig. B - 3

Aquí en *Fig. B-3* un ángulo del triángulo *ABC* es igual a un ángulo del triángulo *A'B'C'* y los lados que corresponden al primero son proporcionales a los lados homólogos del segundo; por lo que, se dice que estos triángulos son semejantes.

Lo expresado lo garantiza el siguiente criterio:

" Dos triángulos son semejantes, si un ángulo de uno de ellos es igual a un ángulo del otro y si los lados que comprenden al principio son proporcionales a los lados homólogos del segundo ".

En base a lo afirmado, si

$$\angle C = \angle C' \text{ y } \frac{a}{a'} = \frac{b}{b'}$$

entonces

$$\Delta\, ABC \sim \Delta\, A'B'C'$$

6. Mire con atención la *Fig.B-4*:

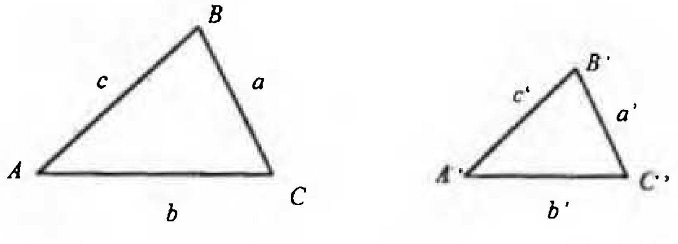


Fig. B - 4

La *Fig.B-4* ilustra los triángulos ABC y $A'B'C'$ los cuales tienen sus lados homólogos proporcionales; lo que indica que estos triángulos son semejantes.

Lo indicado lo sustenta el criterio de semejanza que expresa:

" Dos triángulos son semejantes si sus lados homólogos son proporcionales ".

Sustentado en lo expresado, si

$$\frac{a}{a'} = \frac{b}{b'} = \frac{c}{c'}$$

entonces

$$\Delta\, ABC \sim \Delta\, A'B'C'$$

7. Preste atención a la siguiente ilustración:

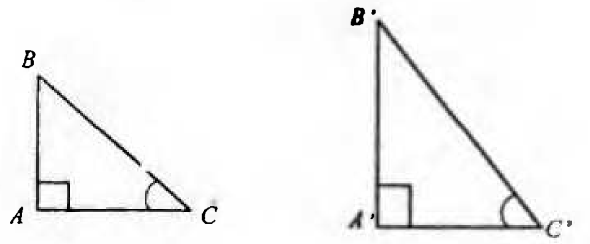


Fig. B - 5

Esta figura nos muestra dos triángulos rectángulos donde el ángulo agudo C del triángulo ABC es igual al ángulo agudo C' del triángulo $A'B'C'$, por lo que, se dice que: estos triángulos rectángulos son semejantes.

Esto lo sustenta el criterio de semejanza que dice:

" Dos triángulos rectángulos son semejantes si un ángulo agudo del uno es igual a un ángulo agudo del otro ".

Con base en lo expresado, si

$$\angle C = \angle C'$$

entonces

$$\Delta\ ABC \sim \Delta\ A'B'C'$$

siendo

$$\angle A = \angle A' = 1\,R$$

8. Ahora deténgase a ver *Fig.B-6*:

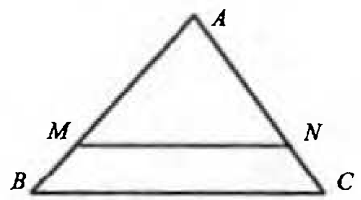


Fig. B - 6

Aquí en *Fig.B-6* se ilustra una recta *MN* paralela al lado *BC* del triángulo *ABC*, la cual determina otro triángulo que resulta ser semejante al triángulo *ABC*. Esto es así de acuerdo al siguiente criterio de semejanza:

" Toda recta paralela a uno de los lados de un triángulo determina un triángulo semejante al dado ".

Sobre la base de lo afirmado, si

$$MN \parallel BC$$

entonces

$$\Delta AMN \sim \Delta ABC$$

9. Mire detenidamente la *Fig.B -7*:

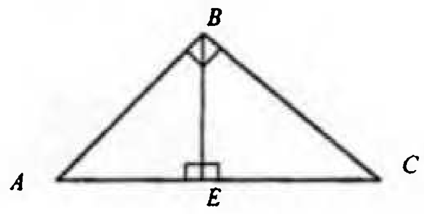


Fig. B - 7

La *Fig.B-7* ilustra el triángulo rectángulo ABC cuya altura correspondiente a la hipotenusa lo divide en otros dos triángulos rectángulos los cuales son semejantes entre sí y semejantes también al triángulo rectángulo ABC. Esto lo garantiza un criterio de semejanza que dice:

" En un triángulo rectángulo, la altura correspondiente a la hipotenusa divide al triángulo dado en otros dos semejantes a éste y semejantes entre sí ".

Así:

$$\Delta BEA \sim \Delta\ BEC \sim \Delta ABC$$

10. Preste atención a la *Fig. B-8:*

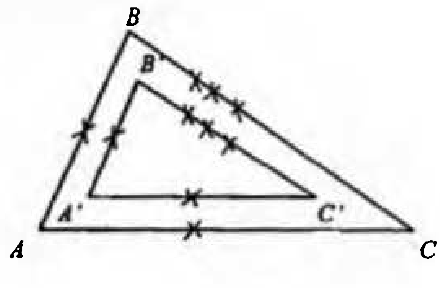


Fig. B - 8

Los triángulos ABC y $A'B'C'$ tienen sus lados homólogos paralelos entre sí, por lo tanto, ellos son semejantes. Lo garantiza el principio de semejanza que expresa:

" Dos triángulos que tienen sus lados homólogos paralelos entre sí son semejantes ".

Así:

$$\Delta\ ABC \sim \Delta\ A'B'C'$$

11. Ahora deténgase a observar la siguiente ilustración:

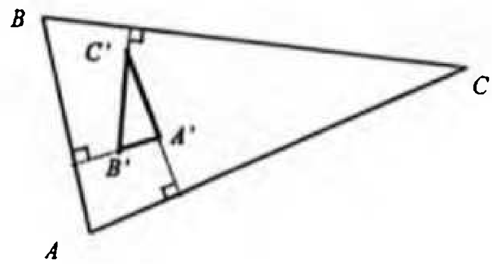


Fig. B - 9

En la *Fig. B-9* se puede ver que el triángulo *ABC* tiene los lados perpendiculares a sus correspondientes en el triángulo *A'B'C'*, por lo que estos dos triángulos se dice que son semejantes.

Esto se expresa con garantía en el criterio de semejanza que dice:

" Dos triángulos que tienen sus lados correspondientes perpendiculares entre sí son semejantes ".

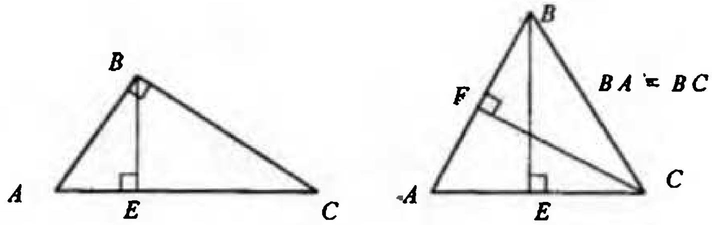
De esta manera:

$$\Delta\ ABC \sim \Delta\ A'B'C'$$

C. Estrategias de Aplicación.

I. Lea cuidadosamente y resuelva·

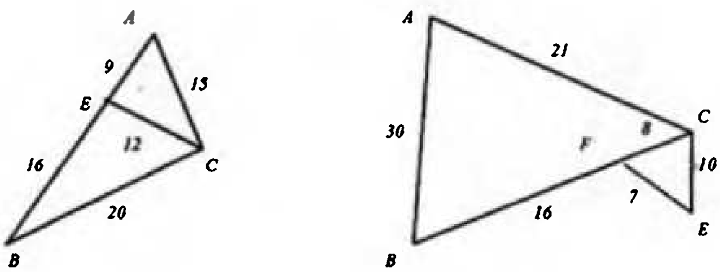
1. Determine los ángulos que pueden utilizarse para demostrar que los triángulos que se señalan son semejantes.



a) $\Delta\ ABE \sim \Delta\ ABC$ b) $\Delta\ BEC \sim \Delta\ CFA$

Fig. C - 1

2. Establezca la proporción necesaria para demostrar que de los triángulos señalados son semejantes.



a) $\Delta\ ACE \sim \Delta\ CEB$ b) $\Delta\ ABC \sim \Delta\ CFE$

Fig. C - 2

3. Determine los pares de ángulos que deben ser iguales y las proporciones necesarias para demostrar que los triángulos que se señalan son semejantes.

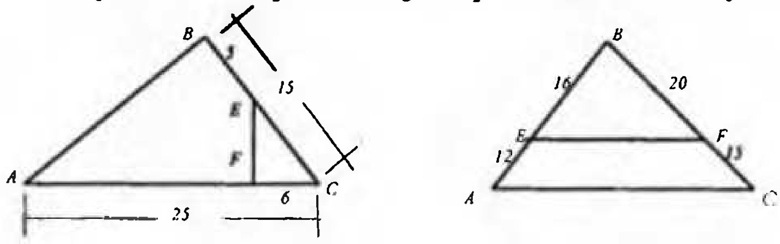


Fig C-3

D. Estrategias de Valoración de Logros.

I. Lea cuidadosamente y complete el concepto.

1. Dos triángulos semejantes tienen sus ángulos correspondientes ___________ y sus lados homólogos ________________.

2. Para representar la expresión " es semejante " se usa el símbolo ____.

3. Dos triángulos rectos son semejantes si un ángulo __________ del uno es igual a un ángulo ___________ del otro.

4. Toda recta ___________ a uno de los lados de un triángulo determina un triángulo semejante al dado.

5. Dos triángulos que tienen sus lados correspondientes _____________ entre sí son semejantes.

6. En un triángulo rectángulo la altura correspondiente a la _________ divide al triángulo dado en otros dos semejantes a éste.

BIBLIOGRAFÍA

ARDILA, Analida y otros. Didáctica de matemática. Guía de aprendizaje para docentes del nivel medio. Panamá: Ministerio de Educación. 1998.

BALDOR, Aurelio. Geometría plana y del espacio. España: Cultural Centroamericana, S.A. 1979

BARNETT, Rich. Geometría plana con coordenadas, México: MC Graw-Hill. 1970.

BERISTAIN, Eloisa y CAMPOS, Yolanda. Matemáticas 2. Colombia: McGraw – Hill. 1991

BLANEY. Cómo enseñar las nuevas matemáticas en las escuelas elementales. Manual Uteha Breve No.389

COLL, C. Significado y sentido en el aprendizaje escolar. Madrid. 1988

DICKSON, Linda y otros. El aprendizaje de las matemáticas. España: Editorial Labor, S.A. 1991

ESCAÑO, J. y DE LA SERNA M., Gil. Cómo se aprende y como se enseña. Barcelona. 1992.

FEHR, Howard F. Enseñanza de la matemática. Traducción de Andrés Echaurri. México/ Buenos Aires: Librería del colegio. 1970.

GUTIÉRREZ, Ángel. Didáctica de la matemática. España: Editorial Síntesis, S.A. 1991.

LAWSON, A. E. Uso de los ciclos de aprendizaje para la enseñanza de destrezas de razonamiento científico y de sistemas conceptuales. E. U. A., Department of Zoology University Tempe, A Z 85287

LEHMANN, Charles H. Geometría de la analítica. México: Editorial Limusa. 1990.

MARTÍNEZ R., Angel y otros. La enseñaza de la geometría. España: Editorial Síntesis, S.A. 1989.

Ministerio de Educación. Programa de educación básica general. Matemática séptimo grado. Panamá: Ministerio de Educación. 1999.

MORENO, Luis R. Ciclo de aprendizaje de la matemática. Panamá: Universidad de Panamá. 1996.

NATIONAL COUNCIL OF TEACHERS OF MATHEMATICS U. S. A. Simetría, congruencia y semejanza. México: Editorial Trillas. 1970.

POZO, J. I. El constructivismo en el aula. Madrid, España. Ediciones Norata. 1994

Revista. Educación matemática Volumen 4-No. 2 México. Agosto 1992.

REES, Paul y SPARK, Fred W. Trigonometría. México: Editorial Reverté Mexicana, S.A. 1973.

SPITZER F., Herbert. Enseñanza de la aritmética. Traducción de Andrés Pirk. México/ Buenos Aires: Librería del colegio. 1970.

Internet:
http://roble.pntic.mec.es/ jcamara/simetr1.htm
http://roble.pntic.mec.es/ mbedmar/iesao/dibujo/simteria.htm
http://www.oma.org.ar/programa/roja17.htm

BIBLIOGRAFÍA CITADA

BIBLIOGRAFÍA CITADA

AEBLI, Hans. Una didáctica fundada en la psicología de Jean Piaget. Argentina: Editorial Kapeluz. 1973

ANDER – EGG, Ezequiel. La planificación educativa. Argentina: Editorial Magisterio Del Río de la Plata.

ARAÚZ – ROVIRA, José. Metodología de la investigación científica. Editorial Imprenta Universitaria. 1994.

ARDILA, Analida y otros. Didáctica de matemática. Guía de aprendizaje para docentes del nivel medio. Panamá: Ministerio de Educación. 1998.

ADDA, Josette. Elemento de didáctica de las matemáticas. México: CINVESTAV. 1987.

ARAÚZ – ROVIRA, J. Metodología de la investigación científica. Panamá: Imprenta de la Universidad de Panamá. 1994.

ARAÚZ – ROVIRA, H. y ARAÚZ – ROVIRA, J. Metodología de investigación. Guía práctica para elaborar propuestas de tesis de grado. Panamá: Imprenta de la Universidad Santa María La Antigua. 1996.

BALDOR, Aurelio. Geometría plana y del espacio. España: Cultural Centroamericana, S.A. 1979.

BARAHONA, A. y BARAHONA F. Metodología de trabajos científicos. Bogotá: IPLER. 1984

BARNETT, Rich. Geometría plana con coordenadas. México: MC Graw-Hill. 1970.

BATISTA, Angel M. Primer curso de didáctica del nivel superior. Universidad de Panamá. 1999.

BERBAUM, Dean. Aprendizaje y formación. México: Fondo de Cultura Economía. 1996.

BERISTAIN, Eloisa y CAMPOS, Yolanda. Matemáticas 2. Colombia: McGraw – Hill. 1991.

BLANEY. Cómo enseñar las nuevas matemáticas en las escuelas elementales. Manual Uteha Breve No.389.

CATALÁ C. Alsina. Invitación a la didáctica de la Geometría. Madrid: Editorial Síntesis. 1995.

CAYETANO, Estévez. Evaluación integral por procesos. Colombia: Editorial Magisterio. 1996.

CISTERNAS, Roberto. Niveles de correspondencia entre las aptitudes didácticas y el desarrollo académico – profesional del alumno – maestro de la carrera de profesorado en educación primaria de la facultad de ciencias de la educación. Panamá: Universidad, Vicerrectoría de Investigación y Postgrado. 1997.

COLL, C. Significado y sentido en el aprendizaje escolar. Madrid. 1988.

COLLEJO, M. L. La enseñanza de las matemáticas. Madrid: Edit Nórcea. 1987. 210 págs.

CRESPO, J. D. Fundamentos de la nueva educación. Panamá: Ministerio de Educación. 1942.

Decreto Ejecutivo No.31 (Del 18 de marzo de 1998) Mediante el cual se implementan (como base experimental) los Centros Pilotos de Educación Básica General en 110 centros educativos del país.

DELVAL, Juan. Crecer y pensar, la construcción del conocimiento en la escuela. México: Piados Ibérica S. A. 1981.

DÍAZ B. Frida y Gerardo Hernández R. Estrategias docentes para un aprendizaje significativo, una interpretación constructivista. México:_ McGraw – Hill. 1998.

DÍAZ B. y HERNÁNDEZ R. Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Mc Graw – Hill. 1998.

DÍAZ Godino, A. Gómez y otros. Didáctica de la matemática. Madrid: Editorial Síntesis. 1991.

DICKSON L., BROWN M., y Gibson, O. Los alumnos aprenden matemáticas. Madrid: Ediciones del M. E. C.. 1991. 246 págs.

DICKSON, Linda y otros. El aprendizaje de las matemáticas. España: Editorial Labor, S.A. 1991.

DICKSON, BROWN y Gibson. El aprendizaje de las matemáticas. Madrid: Editorial Labor, S. A. 1991.

Enciclopedia. Técnica de la educación. Tomos I y III. España: Santilla, S. A. 1970.

ESCAÑO, J. y DE LA SERNA M., Gil. Cómo se aprende y cómo se enseña. Barcelona. 1992.

FEHR, Howard F. Enseñanza de la matemática. Traducción de Andrés Echaurri. México/ Buenos Aires, librería del colegio. 1970.

FERNÁNDEZ, A. y SARRAMONA, J. Didáctica y tecnología de la educación: Diccionario de ciencias de la educación. Madrid, Anaya, S. A. 1987.

FLORES O., Rafael. Hacia una pedagogía del conocimiento. México, Mc Graw – Hill. 1994

GAJARDO, Marcela. Reformas educativas en América Latina. Santiago – Chile: Balance de un Década. e – mail: ve.a.ce bellsouth. 1999.

GARZA y LEVENTHAL. Aprender cómo aprender. México: editorial Trillas S. A. 1999.

GASCÓN P., Joseph. El aprendizaje de método de resolución de problemas matemáticos. España. 1989.

GOLCHER, Ileana. Escriba y sustente su tesis. Panamá: Servicios Gráficos. 1995.

GONZÁLEZ DE TOALA, Nora. Necesidad de establecer laboratorios pedagógicos experimentales, internos y externos, en la carrera de profesorado de educación media diversificada en la facultad de ciencias de la educación. Panamá: Universidad, Vicerrectoría de Investigación y Postgrado. 1997.

GRONLUND, N. E. Medición y evaluación en la enseñanza. México: Editorial Pax – México. 1973.

GURDIÁN, A. Modelo metodológico de diseño curricular. Costa Rica: Oficina de Publicaciones de la Universidad de Costa Rica. 1979.

GUTIÉRREZ, Ángel. Didáctica de la matemática. España: Editorial Síntesis S.A. 1991.

GUZMÁN y HERNÁNDEZ, Rojas. Implicaciones educativas de seis teorías psicológicas. México. 1993.

HERNÁNDEZ, R., FERNÁNDEZ , C. y BAPTISTA, P. Metodología de la investigación. México: McGRAW – HILL. 1991.

HERNÁNDEZ SAMPIERI, Roberto. Metodología de la investigación científica. Editorial Mc Graw Hill, 1995.

HERNÁNDEZ, Roberto R. y Elsa VEGA. Historia de la educación Latinoamericana. Cuba: Instituto Pedagógico. 1994

INIDE. Experiencias sobre la enseñanza de la matemática expuestas por docentes de EBR y educación superior. Perú: Ministerio de Educación. 1978.

KEMP, J.E. Planificación y producción de materiales audiovisuales. Traducción de la 2 ed. Inglesa por María Luisa Sigg Vega. México: Representaciones y servicios de ingeniería, S. A. 1976.

LAFOURCADE, P. D. Evaluación de los aprendizajes. Buenos Aires: Kapelusz. 1986.

LAFOURCADE, Pedro y ALVARENGA, Carlos. Apuntes para la elaboración de lineamientos curriculares en matemática. Panamá. 1982.

LAVELL, K. Desarrollo de los conceptos básicos matemáticos y científicos en los niños. Madrid: Ediciones Morata, S. L. 1986.

LAWSON, A. E. Uso de los ciclos de aprendizaje para la enseñanza de destrezas de razonamiento científico y de sistemas conceptuales. E. U. A.: Department of Zoology University Tempe, A Z 85287

LEHMANN, Charles H. Geometría de la analítica. México: Editorial Limusa. 1990.

LLINORES, S., y SÁNCHEZ, V. (editores). Teoría y práctica de la educación matemática. Sevilla: Ediciones Alfor. 1990. 303 págs.

MACRE, Ruth S. R. de. Los niveles de formación de los docentes: su eficacia y eficacia en el proceso pedagógico en el nivel primario. Panamá, Universidad, Vicerrectoría de Investigación y Postgrado. 1994.

MARTÍNEZ R., Angel y otros. La enseñaza de la geometría. España: Editorial Síntesis S.A. 1989.

MASON, J. y BORTON, L. Stoney R. Pensar matemáticamente. Barcelona: editorial Labor. 1988. 247 págs.

MÉNDEZ A., Carlos E. Metodología. Guía para elaborar diseños de investigación en ciencias económicas, contables y administrativas. Colombia: Mc Graw – Hill. 1996.

MÉNDEZ, Zayra. Análisis del programa de matemática de primer ciclo vigente en el ministerio de educación de Costa Rica. Costa Rica. 1984

MIALARET, Y. Los matemáticos: cómo se aprenden, cómo se enseñan. Madrid: Editorial Visor. 1986. 212 págs.

Ministerio de Educación. Programa de educación básica general. Matemática séptimo grado. Panamá: Ministerio de Educación. 1999.

Ministerio de Educación. Diagnóstico de la Estructura Académica y Aplicación de la Política del Sistema Educativo Panameño. Panamá

Ministerio de Educación. Proyecto de desarrollo educativo: características, avances y perspectivas. Panamá. 1999.

Ministerio de Educación. El sistema nacional de planificación educativa. Panamá. 1999.

Ministerio de Educación. El nuevo modelo curricular bases teóricas y prácticas. Panamá. 1999.

MORENO, Luis R. Ciclo de aprendizaje de la matemática. Panamá: Universidad de Panamá. 1996.

MORENO P., Victoria. Correlación entre la posesión de los esquemas lógico formal y el rendimiento académico del estudiante de VI año del bachillerato de ciencias. Panamá: Universidad de Panamá, I. C. A. S. E.. 1983.

MURILLO L., Mayra E. Una aplicación del modelo de Van Hiele a nivel secundario: las propiedades de los paralelogramos. Panamá: Universidad, Vicerrectoría de Investigación y Postgrado. 1994.

MUÑOZ, Izquierdo. Calidad, equidad y eficiencia de la educación primaria. México: Centro de Estudios Educativos. A. C. 1988.

NATIONAL COUNCIL OF TEACHERS OF MATHEMATICS U. S. A. Simetría, congruencia y semejanza. México: Editorial Trillas, 1970.

NERVI, Juan Ricardo. Didáctica Normativa. México, D. F.: Editorial Kapelusz Mexicana, S. A. de C. V.

NEWMAN, James R. El mundo de las matemáticas. Barcelona, España: Ediciones Grujalbo. 1976.

NORBIS, D. Didáctica y estructura de los medios audiovisuales. Argentina: Kapelusz, S. A. 1971.

ONTORIA, Antonio. Mapas conceptuales. Una técnica para aprender. Narcea, S. A. De Ediciones Madrid. 1996.

ORTON, A. Didáctica de las matemáticas. Madrid: Editorial Morata. 1990.

PANSZA, M., PÉREZ, E. Y MORÁN P. Fundamentación de la didáctica. México: Gernika. 1993.

PARDINAS, Felipe. Métodos y técnicas de investigación en ciencias sociales. España: Editorial Siglo XX. 1972.

PARRA y SAIZ (compiladoras). Didáctica de matemáticas, aportes y reflexiones. Argentina: Piados Educador. 1998

PIAGET, Jean y otros. La enseñanza de las matemáticas. Madrid: Aguilar. 1971.

POLYA, George. Como plantear y resolver problemas. México: Editorial Trillas. 1965.

POZO, J. I. El constructivismo en el aula. Madrid. España: Ediciones Norata. 1994.

QUINTERO, Ana H. y Nancy Costas. Geometría. Puerto Rico: Editorial de la Universidad de Puerto Rico. 1994

RECIO y RIVAYA. La enseñanza de la geometría. Madrid: Editorial Síntesis, S. A. 1989.

REES, Paul y SPARK, Fred W. Trigonometría. México. Editorial Reverté Mexicana, S.A. 1973.

RESMICK, L. y FORD. La enseñanza de las matemáticas y sus fundamentos psicológicos. Barcelona: Editorial Pirdas. 1990. 190 págs.

Resuelto No. 200 (Del 17 de marzo de 1998) Por el cual se establece en 50 minutos el período de clases en algunos centros educativos oficiales del país, como base experimental del programa de Modernización de la Educación Nacional.

Revista. Educación matemática Volumen 4-No. 2 México. Agosto 1992.

RODRÍGUEZ A., Analive. Geometría. Costa Rica: Serie cátedra universitaria. 1993

RODRÍGUEZ DE VERNIER, Gibzka. Diagnóstico sobre la enseñanza aprendizaje de la matemática en primer año de la educación secundaria oficial del distrito de Panamá. Panamá: Universidad, Vicerrectoría de Investigación y Postgrado. 1992.

SÁNCHEZ, G. y GUERRA, Sergio. Una metodología basada en la teoría de Jean Piaget vs una metodología tradicional. Sin publicar. 1984

SEPMSO, Q. y otros. Aportaciones al debate sobre las matemáticas. Valencia: Editorial Mestrol. 1988. 129págs.

SKEMP R. Psicología del Aprendizaje de las Matemáticas. Madrid: Ediciones Morata, S. L. 1993.

SPITZER F., Herbert. Enseñanza de la aritmética. Traducción de Andrés Pirk. México/ Buenos Aires: Librería del colegio. 1970.

SUAREZ D., Reinaldo. La educación, su filosofía, su psicología, su método. México: Editorial Trillas, S. A. de C. V. 1992.

TAMAYO y TAMAYO, Mario. Diccionario de la investigación científica. México: Limusa/Noriega Editores. 1994.

TORRES C., Miriam N. Constructivismo y educación. U. S. A., University of New México. 1992.

WENTWORTH, Jorge y David E. Smith. Geometría. Estados Unidos: Ginn y Compañía. 1915.

Internet:
http://roble.pntic.mec.es/ jcamara/simetr1.htm
http://roble.pntic.mec.es/ mbedmar/iesao/dibujo/simteria.htm
http://www.oma.org.ar/programa/roja17.htm
http://www.urg.es/ jgodino/si-idm/escorial/ponencia10.html

ANEXOS

TABLAS

GENERALIDADES DE LA MUESTRA

AÑOS DE SERVICIO	FRECUENCIA	FRECUENCIA ACUMULADA
1	7	0.07
2	8	0.15
3	10	0.25
4	4	0.29
5	13	0.42
6	4	0.46
7	5	0.51
8	5	0.56
9	3	0.59
10	4	0.63
11	4	0.67
12	2	0.69
13	7	0.76
14	2	0.78
15	4	0.82
21	2	0.84
22	2	0.86
23	1	0.87
24	2	0.89
26	3	0.92
27	3	0.95
28	1	0.96

AÑOS EN EL CENTRO	FRECUENCIA	FRECUENCIA ACUMULADA
1	37	37
2	16	1
3	6	2
4	6	2
5	8	2
6	3	2
7	3	2
8	2	2
9	2	2
12	1	2
14	1	2
15	1	2
18	3	2
20	4	2
21	1	2
25	1	2
28	1	2

CONDICIÓN LABORAL	FRECUENCIA	FRECUENCIA ACUMULADA
PERMANENTE	62	0.62
PERIODO DE PRUEBA	2	0.02
INTERINO	31	0.31
OTRO	1	0.01

TABLA II

FACTOR I
CONTACTO CON LA NUEVA PROGRAMACIÓN CURRICULAR

1. ¿HA RECIBIDO USTED CAPACITACIÓN SOBRE EL NUEVO PROGRAMA DE MATEMÁTICAS DE SÉPTIMO GRADO?	FRECUENCIA
SI	32
NO	68

2. SI HA RECIBIDO, CUANTO DURO DICHA CAPACITACIÓN?	FRECUENCIA
MENOS DE UNA SEMANA	42.4%
UNA SEMANA	42.4%
MAS DE UNA SEMANA	15.2%

ASPECTOS DEL PROGRAMA DE MATEMÁTICAS	FRECUENCIA
ASPECTOS GENERALES	78.1%
LOS NÚMEROS, SUS RELACIONES Y OPERACIONES	25.0%
MEDIDAS	25.0%
ALGEBRA	18.8%
GEOMETRÍA	40.6%
ESTADÍSTICA Y PROBABILIDAD	46.9%
DIRECCIONES METODOLÓGICAS	28.1%
EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES	18.8%

TABLA III

FACTOR II
PUESTA EN PRÁCTICA DE LOS PROGRAMAS DE MATEMÁTICAS

NIVEL DE DIFICULTAD	FRECUENCIA	PORCENTAJE
MUCHA DIFICULTAD	8	8.5%
MEDIANA DIFICULTAD	43	45.7%
NINGUNA DIFICULTAD	43	45.7%

[illegible] LOS QUE SE HA TENIDO DIFICULTAD	FRECUENCIA	PORCENTAJE
DESARROLLO DE CONTENIDO	18	35.3%
ACCESO A MATERIALES BIBLIOGRÁFICOS Y DE ENSEÑANZA	27	52.9%
EMPLEO DE ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y DE APRENDIZAJE	17	33.3%
EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES	7	13.7%

ACCIONES DEL CENTRO ESCOLAR	FRECUENCIA	PORCENTAJE
REUNIONES DE PROFESORES DEL VII°	21	41.2%
REUNIONES DEL DEPATAMENTO	22	43.1%
CONSULTAS A LOS NIVELES TÉCNICOS DEL MINISTERIO DE EDUCACIÓN	1	2.0%
SOLICITUDES A LA SUPERVISIÓN	1	2.0%
OTROS	11	21.6%

ÁREAS DE CONTENIDO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
LOS NÚMEROS, SUS RELACIONES Y OPERACIONES	9	17.6%
MEDIDAS	12	23.5%
ALGEBRA	8	15.7%
GEOMETRÍA	20	39.2%
ESTADÍSTICA Y PROBABILIDAD	9	17.6%

MATERIALES BIBLIOGRÁFICOS Y DE ENSEÑANZA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
ESCASEZ DE ELLOS	51	54.8%
AUSENCIA DE ELLOS	13	14.0%
OTROS	29	31.2%

DESARROLLO DE LAS EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE RECIBIDAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
FALTA DE DOMINIO DE ALGUNAS ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA	11	11.5%
DIFICULTADES DE LOS ALUMNOS PARA INCORPORARSE A LAS NUEVAS EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE	41	42.7%
FALTA DE DOMINIO DE ALGUNOS CONTENIDOS POR PARTE DE LOS ALUMNOS	59	61.5%
OTROS	6	6.3%

EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
ELABORACION DE PRUEBAS SEGÚN LOS CRITERIOS DE EVALUACIÓN ESTABLECIDOS EN EL PROGRAMA	12	12.5%
EN LA PREPERACIÓN DE INSTRUMENTOS MAS CONSTRUCTIVISTAS	49	51.0%
OTROS	7	7.3%

TABLA IV

FACTOR III
RECURSOS Y MATERIALES DE APOYO

DOTACIÓN DE RECURSOS Y MATERIAL DE APOYO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	15	15.3%
NO	83	84.7%

TABLA V

FACTOR IV
SEGUIMIENTO Y AYUDA INTERNA O EXTERNA

SEGUIMIENTO Y AYUDA DE LOS TÉCNICOS DEL MINISTERIO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
MUCHO	2	2.1%
MEDIANO	8	8.2%
POCO	17	17.5%
NINGUNO	70	72.2%

ENTIDADES QUE DAN SEGUIMIENTO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
DIRECCIÓN DEL PLANTEL	10	16.4%
COORDINACIÓN DE MATEMÁTICAS	35	57.4%
TÉCNICOS DEL MINISTERIO DE EDUCACIÓN	3	4.9%
SUPERVISIÓN DE MATEMÁTICAS	2	3.3%
OTROS	11	18.0%

ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
VISITAS DE AULA	5	8.1%
ENTREVISTAS	6	9.7%
REUNIONES EVALUATIVAS CON PROFESORES DE LA ESPECIALIDAD	31	50.0%
REUNIONES EVALUATIVAS DE PROFESORES DE MATEMÁTICAS DE SECTOR O ZONA	6	9.7%
OTROS	14	22.6%

FRECUENCIA DE LAS ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
MENSUALMENTE	19	42.2%
BIMESTRALMENTE	18	40.0%
SEMESTRALMENTE	8	17.8%

TABLA VI

FACTOR V
PERCEPCIÓN SOBRE LOS NUEVOS PROGRAMAS DE MATEMÁTICAS

VALORACIÓN DE LOS NUEVOS PROGRAMAS DE MATEMÁTICAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
MUY BUENOS	11	11.8%
BUENOS	45	48.4%
REGULAR	18	19.4%
REQUIEREN MEJORAS	19	20.4%

CAMBIOS EN EL MODELO DE ENSEÑAR	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI, HA SIGNIFICADO CAMBIOS	20	22.0%
REGULARMENMTE HA GENERADO CAMBIOS	49	53.8%
IGUAL QUE LOS PROGRAMAS ANTERIORES NO HAN GENERADO CAMBIOS	22	24.2%

INDUCCIÓN DEL DOCENTE Y LOS ALUMNOS A LOS ROLES DE MEDIADOR Y CONSTRUCTORES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI LO INDUCEN	31	33.3%
INDUCEN MEDIANAMENTE	44	47.3%
INDUCEN MUY POCO	18	19.4%

PAPEL DE LOS PROGRAMAS EN LA GENERACIÓN DE APRENDIZAJES PERTINENTES Y DE CALIDAD	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI LO PERMITEN	31	33.3%
REGULARMENTE LO PERMITEN	44	47.3%
NO LO PERMITEN	18	19.4%

VALORACIÓN DE LA CAPACITACIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
MUY BUENA	0	0.0%
BUENA	13	18.1%
REGULAR	24	33.3%
DEFICIENTE	35	48.6%

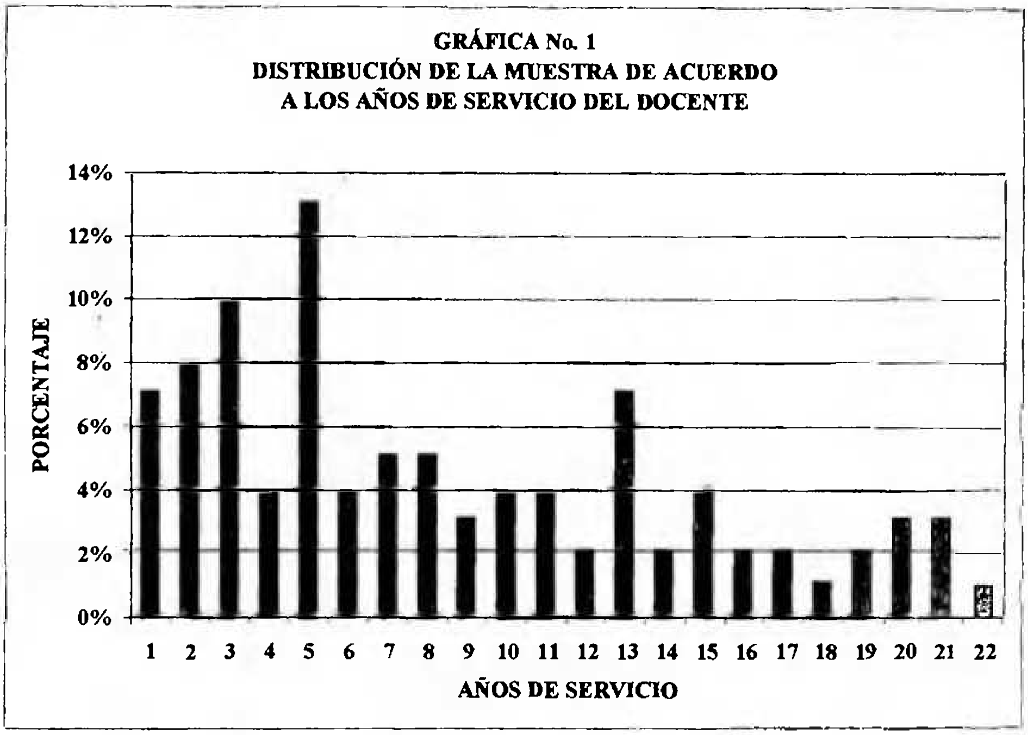
VALORACIÓN DEL SEGUIMIENTO Y LA AYUDA DE LOS NIVELES TÉCNICO DEL MINISTERIO DE EDUCACIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
MUY BUENO Y OPORTUNO	1	1.2%
BUENO Y OPORTUNO	9	11.0%
REGULARMENTE BUENA Y POCO OPORTUNA	22	26.8%
DEFICIENTE E INOPORTUNA	50	61.0%

VALORACIÓN DEL SEGUIMIENTO Y LA AYUDA DE LA DIRECCIÓN Y LA COORDINACIÓN A LA PUESTA EN PRÁCTICA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
MUY BUENO Y OPORTUNO	1	1.2%
BUENO Y OPORTUNO	19	22.1%
REGULARMENTE BUENA Y POCO OPORTUNA	34	39.5%
DEFICIENTE E INOPORTUNA	32	37.2%

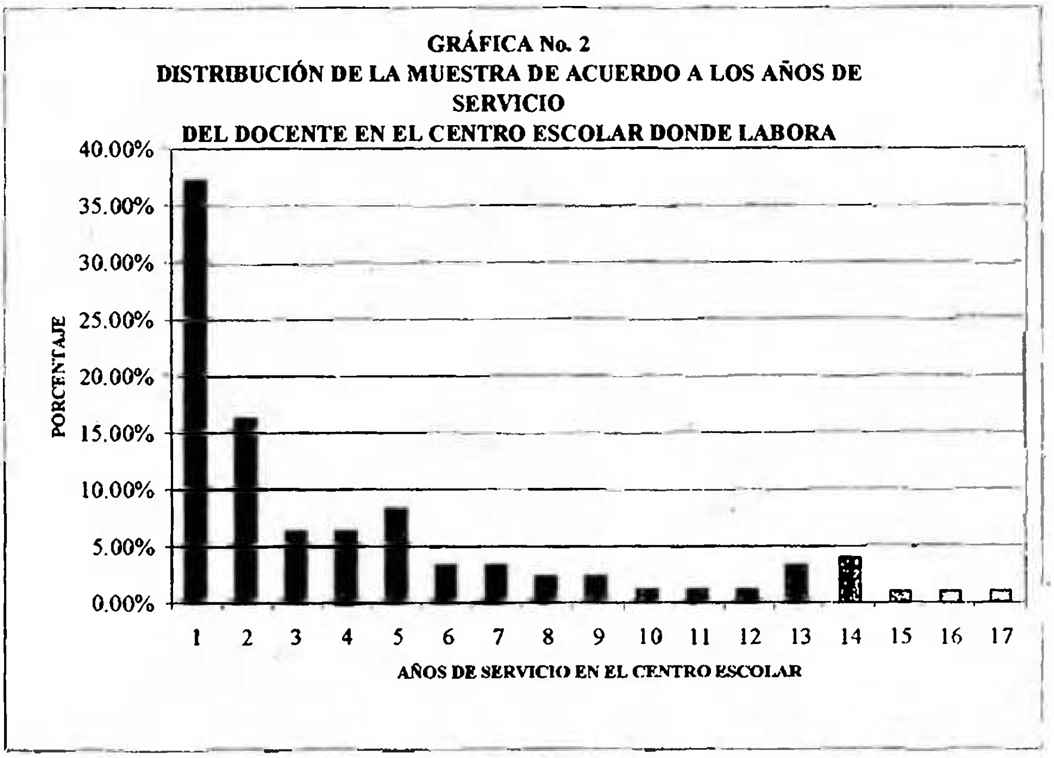
DOTACIÓN DE RECURSOS Y MATERIALES DE ENSEÑANZA RECIBIDOS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
BUENO	5	5.6
REGULAR	20	22.5
DEFICIENTE	65	71.9

NECESIDADES ACADÉMICAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
DE RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS, TEXTOS, GUIAS DIDÁCTICAS, DE CONSULTA	59	59.0%
DE ACTUALIZACIÓN EN CONTENIDOS MATEMÁTICOS	11	11.0%
DE CAPACITACIÓN EN DIDÁCTICA DE LAS MATEMÁTICAS	38	38.0%
DE CAPACITACIÓN EN EVALUACIÓN CONSTRUCTIVISTA	49	49.0%
OTROS	12	12.0%

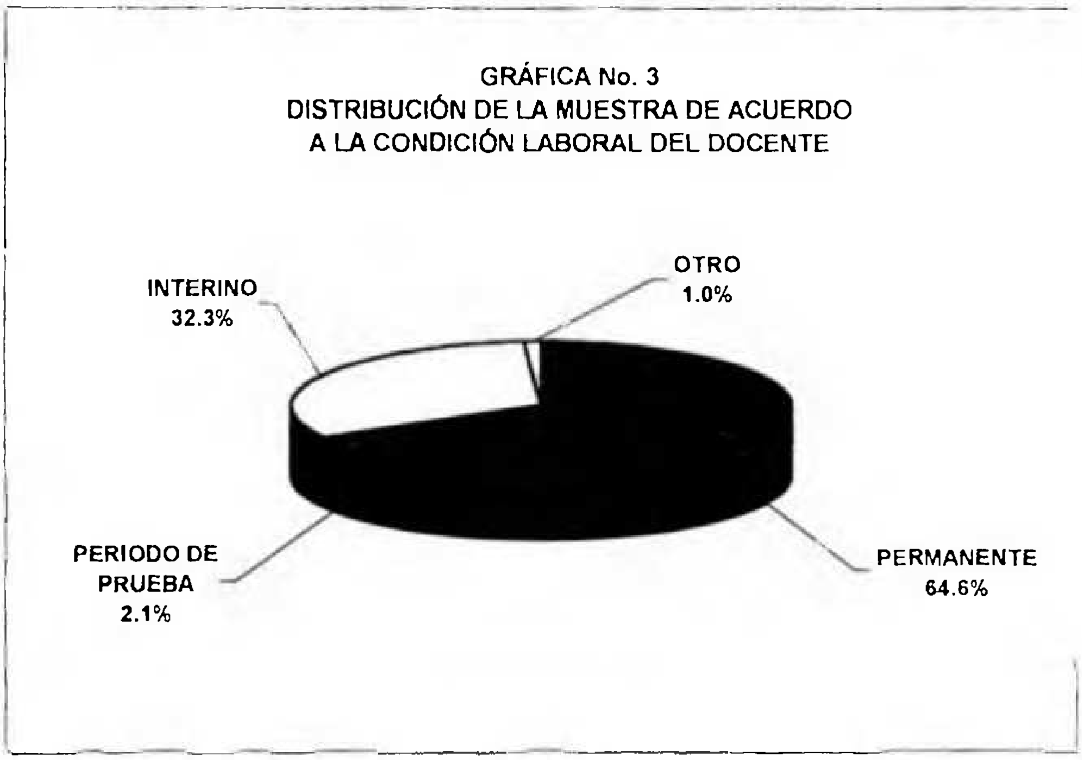
GRÁFICAS



Fuente: Instrumento aplicado a docentes

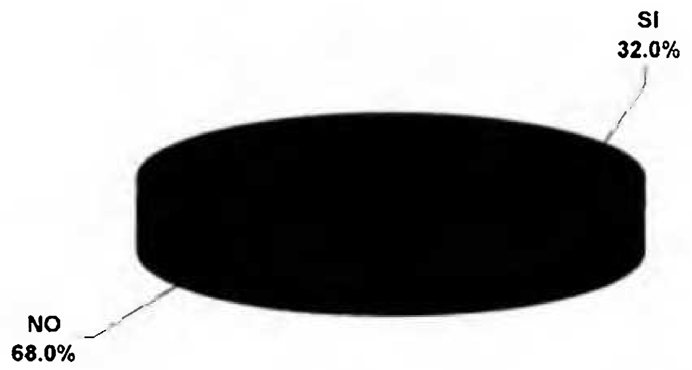


Fuente: Instrumento aplicado a docentes

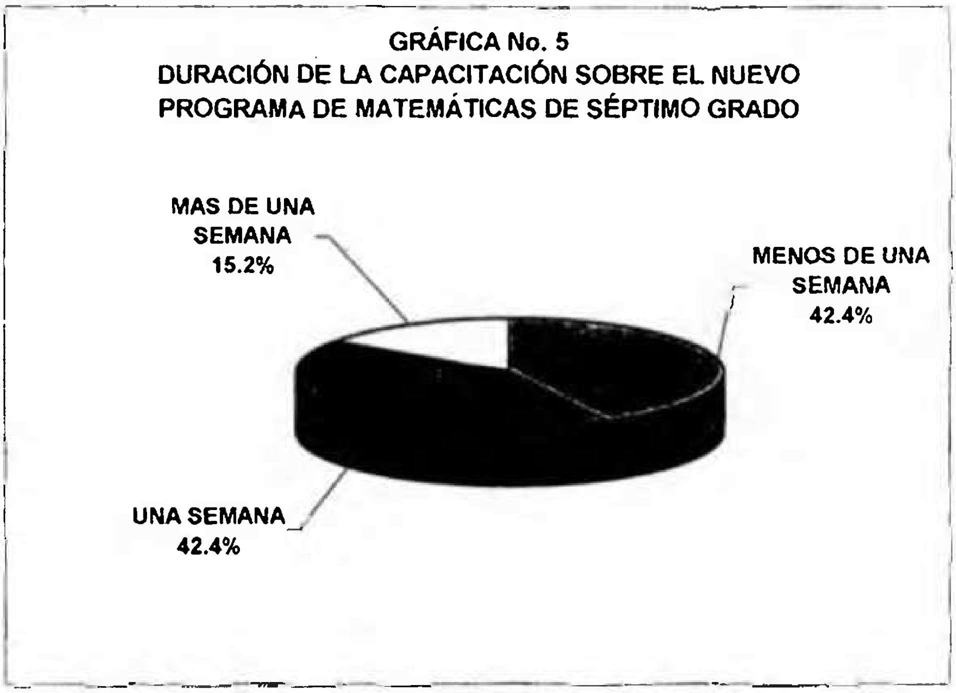


Fuente: Instrumento aplicado a docentes

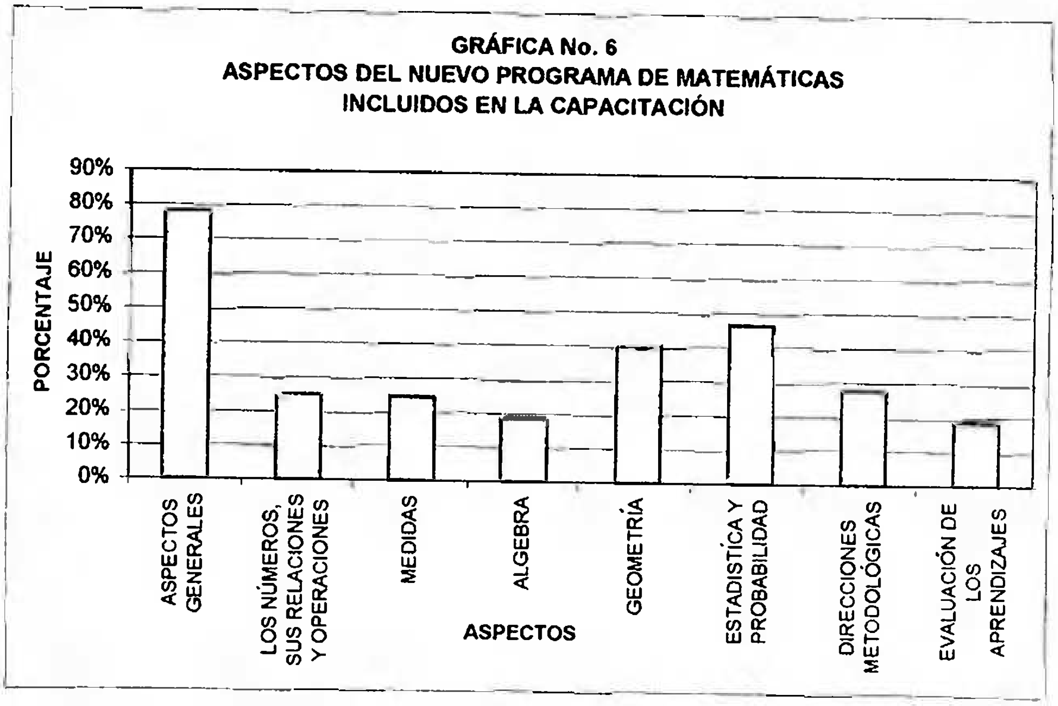
GRÁFICA No. 4
¿HA RECIBIDO USTED CAPACITACIÓN SOBRE EL NUEVO PROGRAMA DE MATEMÁTICAS DE SÉPTIMO GRADO?



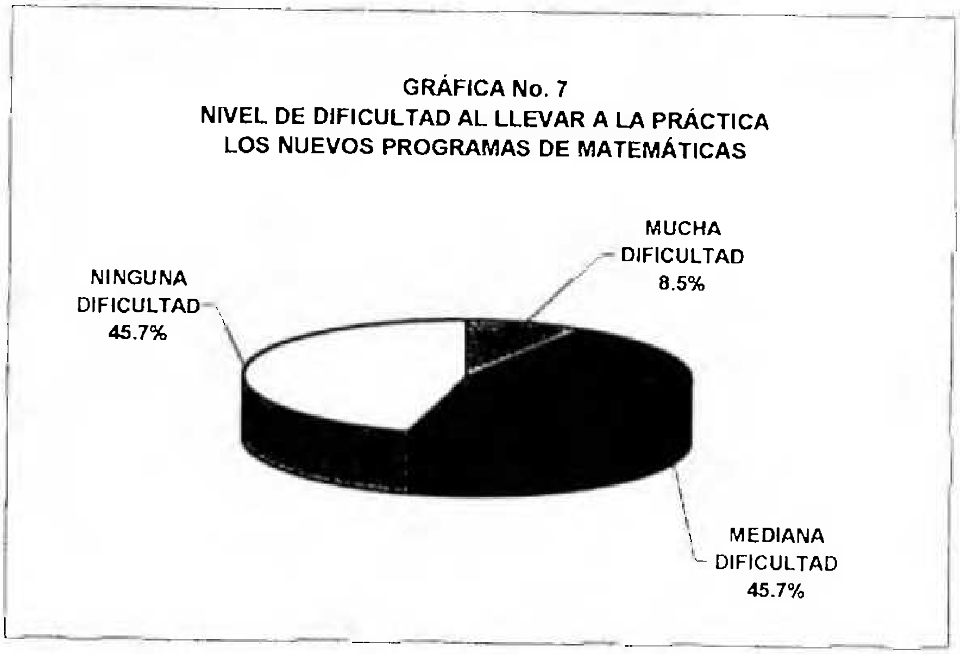
Fuente: Instrumento aplicado a docentes



Fuente: Instrumento aplicado a docentes

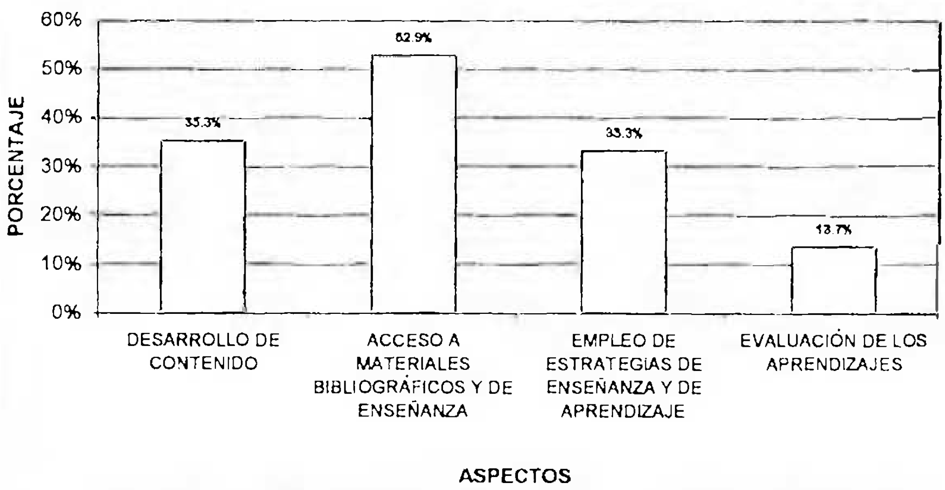


Fuente: Instrumento aplicado a docentes

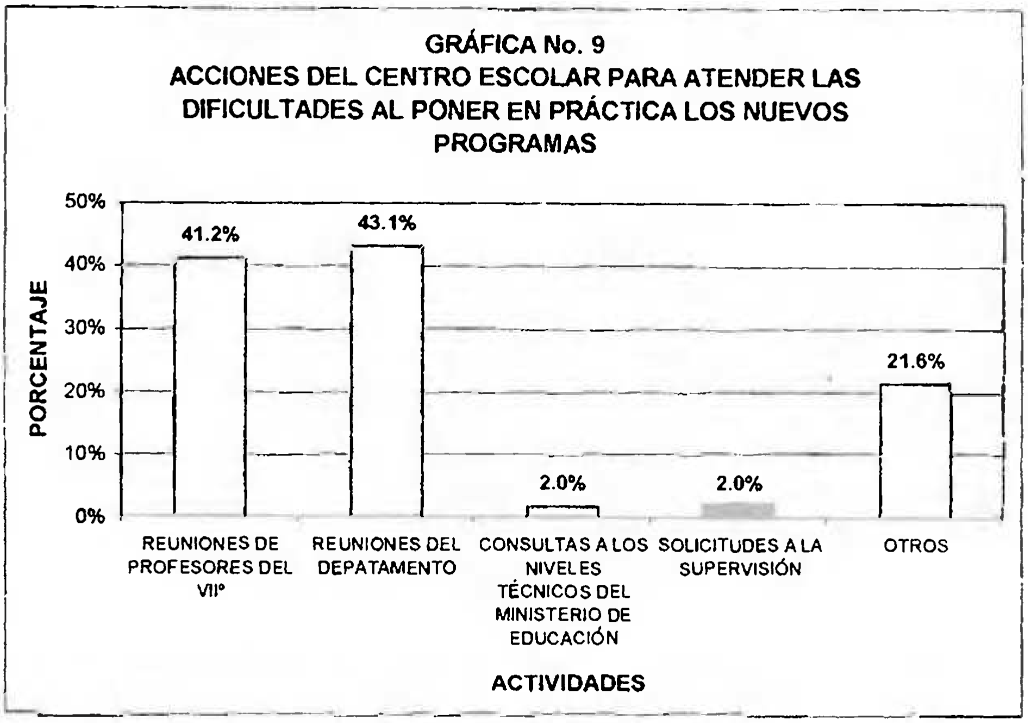


Fuente: Instrumento aplicado a docentes

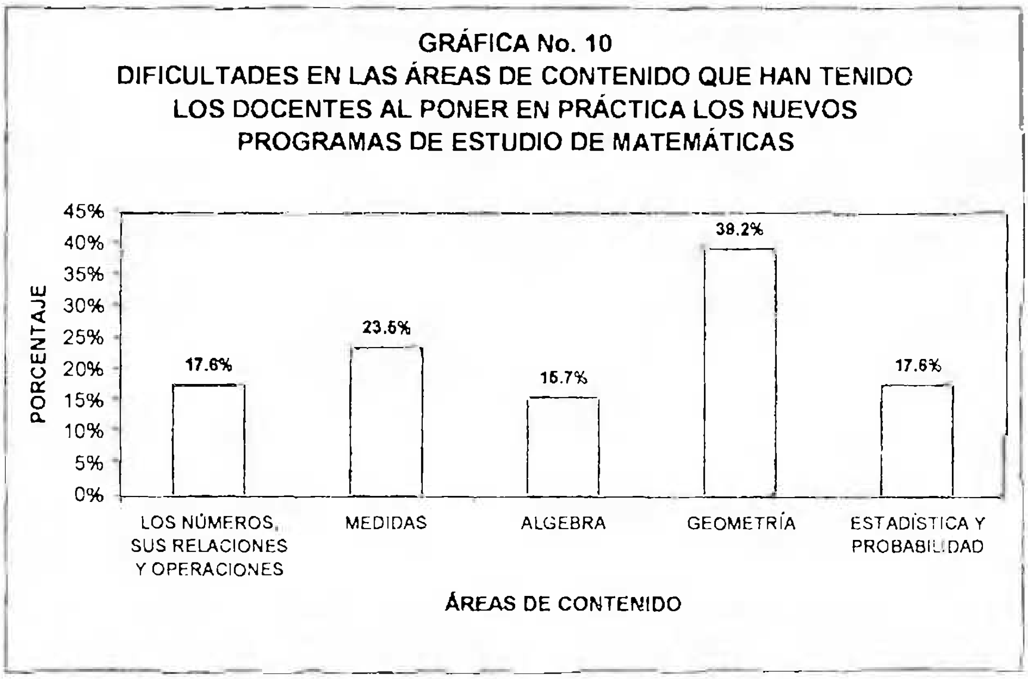
GRÁFICA No. 8
ASPECTOS EN QUE SE HAN TENIDO DIFICULTADES AL PONER EN PRÁCTICA LOS NUEVOS PROGRAMAS DE MATEMÁTICAS



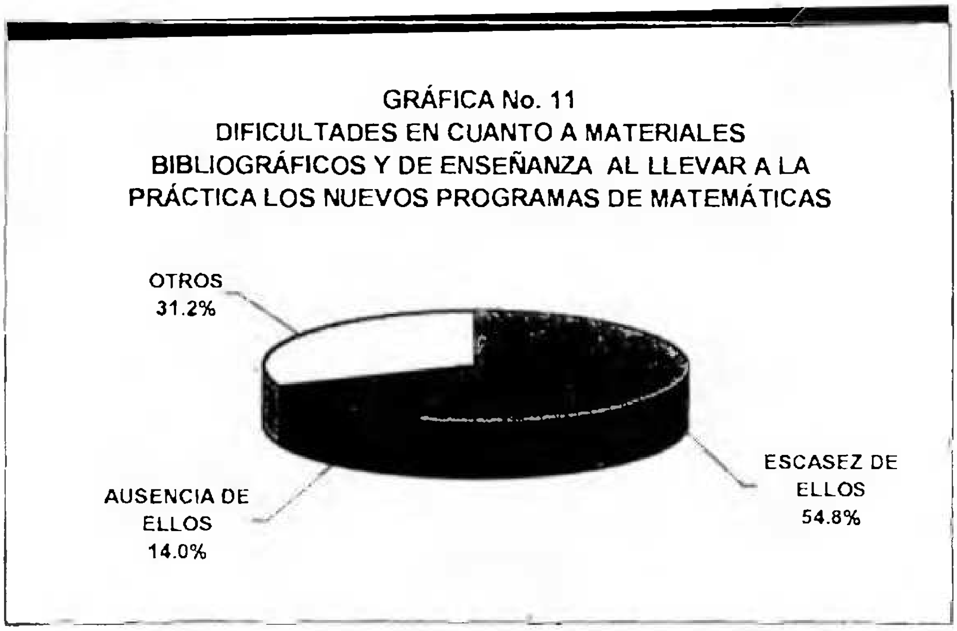
Fuente: Instrumento aplicado a docentes



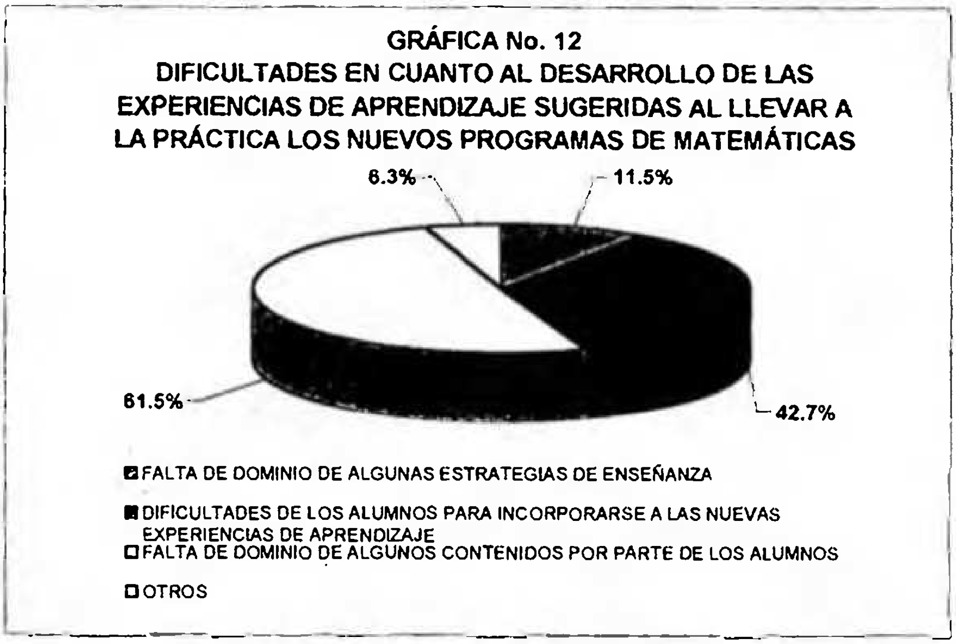
Fuente: Instrumento aplicado a docentes



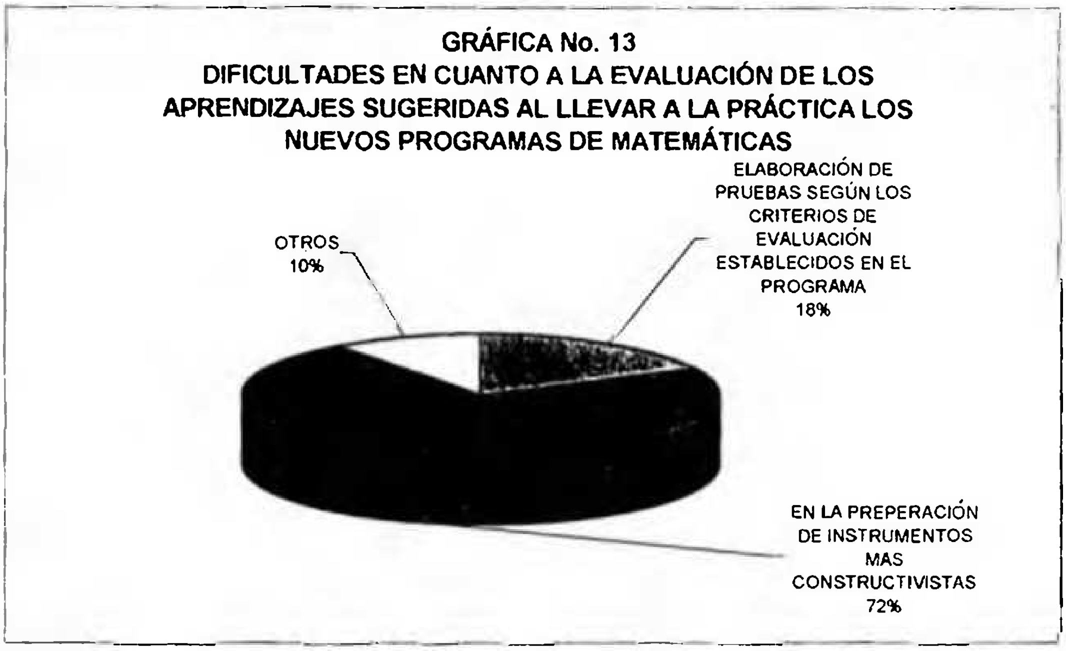
Fuente: Instrumento aplicado a docentes



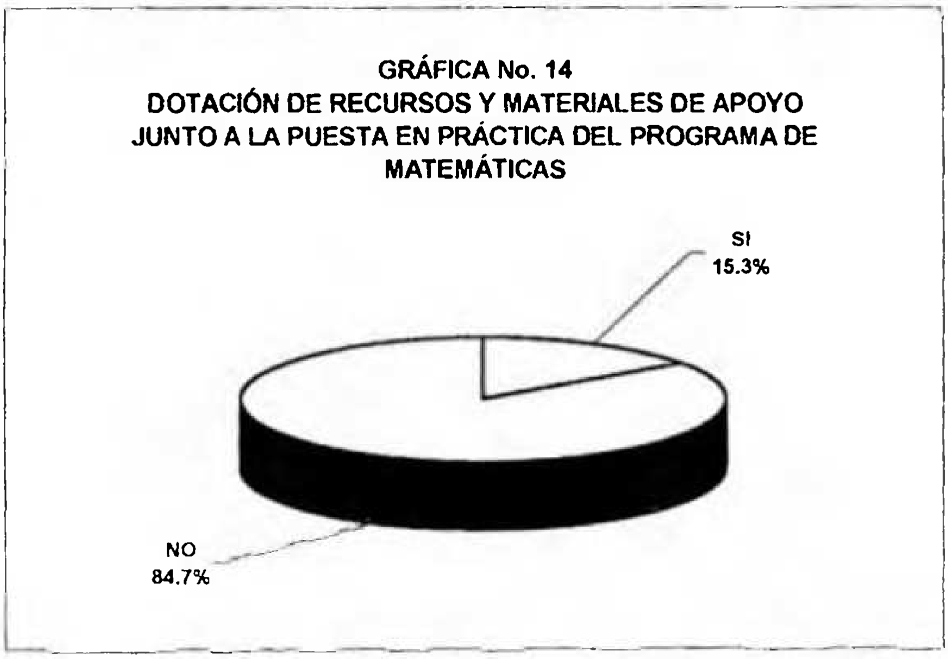
Fuente: Instrumento aplicado a docentes



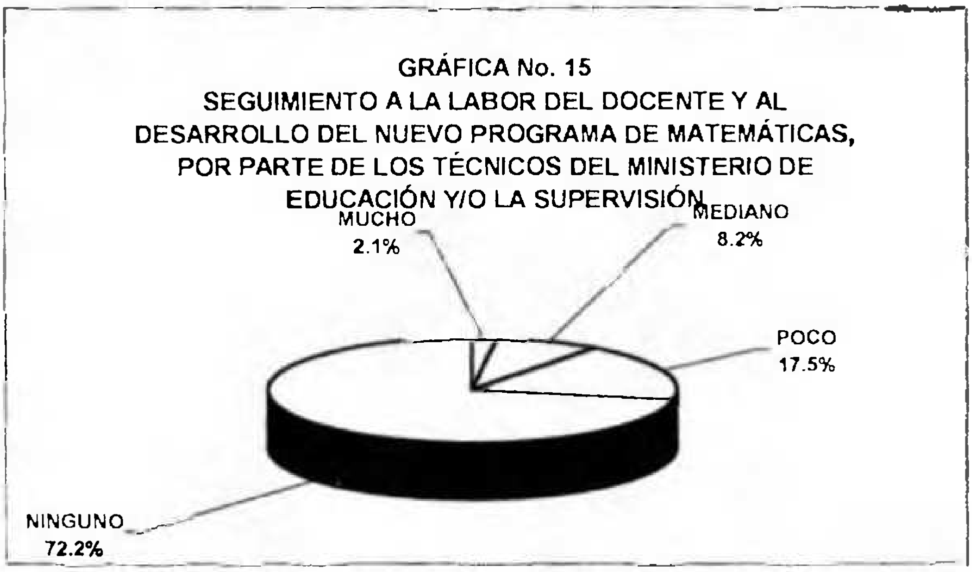
Fuente: Instrumento aplicado a docentes



Fuente: Instrumento aplicado a docentes



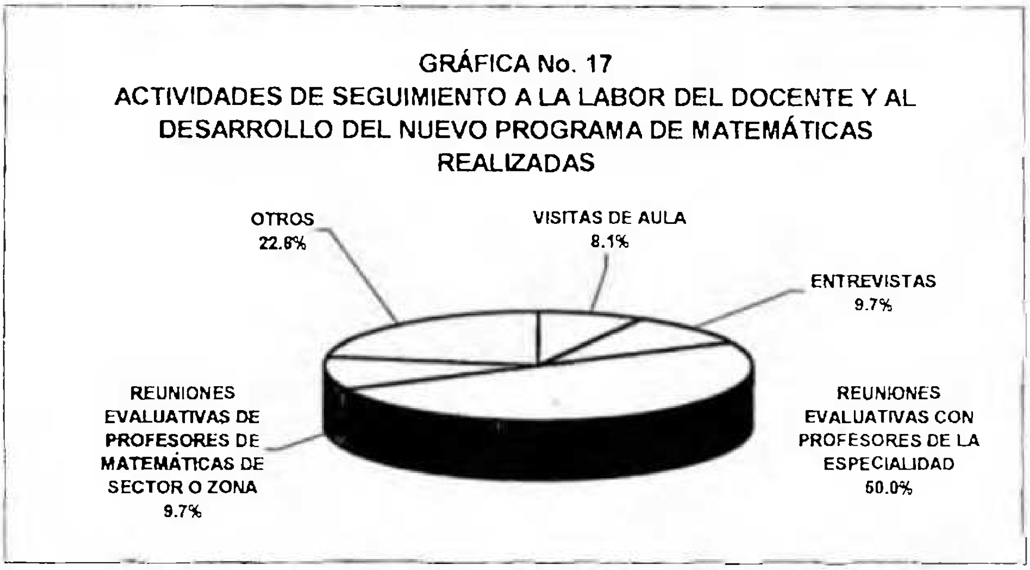
Fuente: Instrumento aplicado a docentes



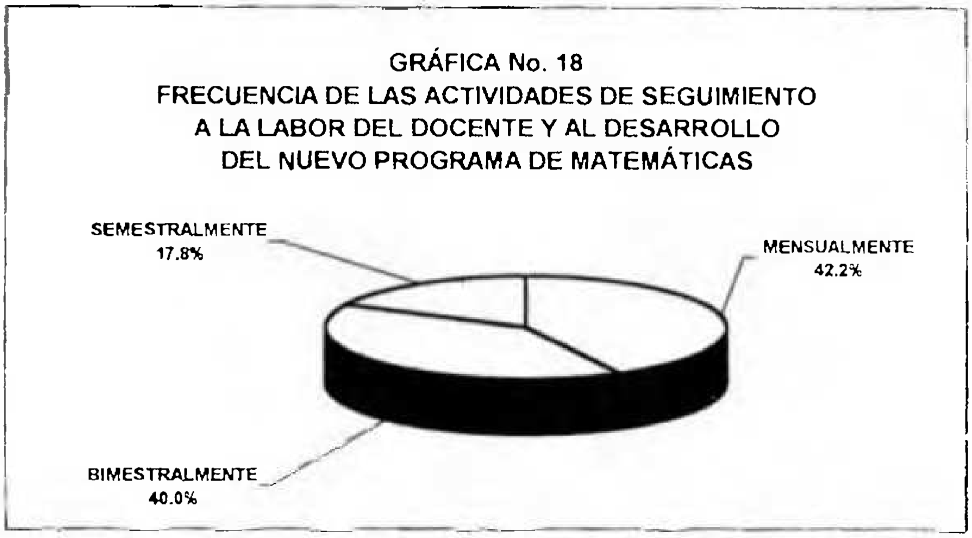
GRÁFICA No. 15
SEGUIMIENTO A LA LABOR DEL DOCENTE Y AL DESARROLLO DEL NUEVO PROGRAMA DE MATEMÁTICAS, POR PARTE DE LOS TÉCNICOS DEL MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y/O LA SUPERVISIÓN

Fuente: Instrumento aplicado a docentes

Fuente: Instrumento aplicado a docentes

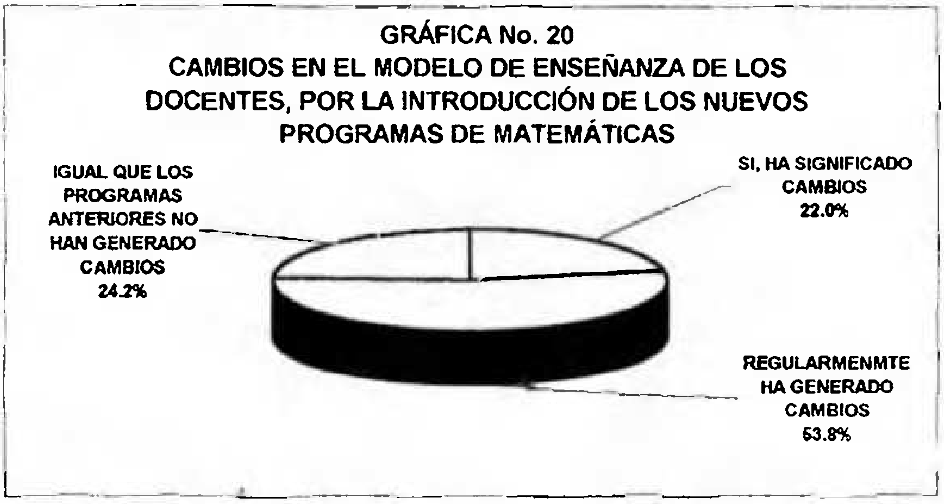


Fuente: Instrumento aplicado a docentes



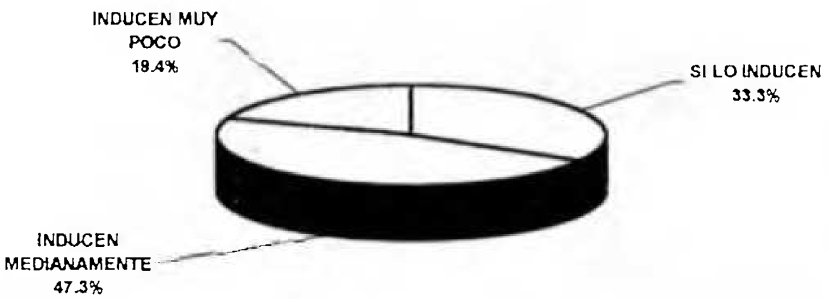
Fuente: Instrumento aplicado a docentes

Fuente: Instrumento aplicado a docentes



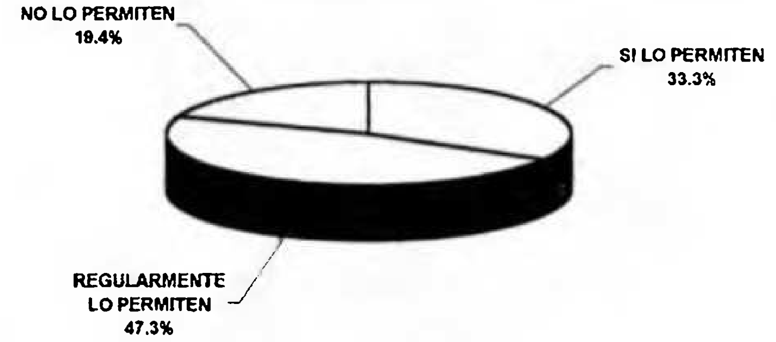
Fuente: Instrumento aplicado a docentes

GRÁFICA No. 21
PAPEL DE LOS PROGRAMAS, A TRAVÉS DE LAS EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE Y EVALUACIÓN, EN LA INDUCCIÓN DE UN ROL MEDIADOR POR PARTE DEL DOCENTE Y DE CONSTRUCTORES DEL APRENDIZAJE, POR PARTE DE LOS ALUMNOS



Fuente: Instrumento aplicado a docentes

GRÁFICA No. 22
PAPEL DE LOS PROGRAMAS EN LA GENERACIÓN DE APRENDIZAJES PERTINENTES Y DE CALIDAD POR PARTE DEL DOCENTE

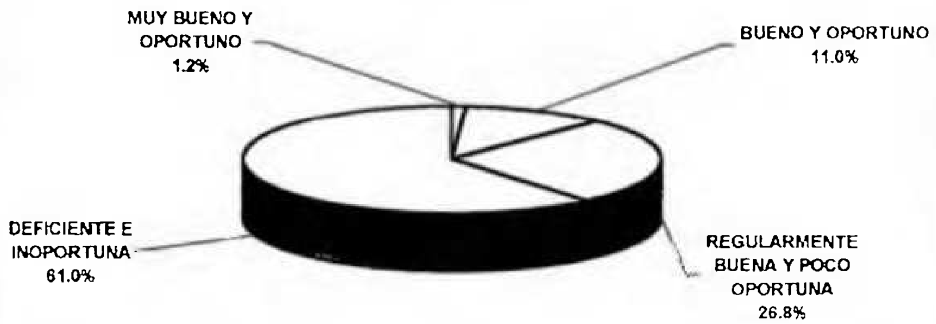


Fuente: Instrumento aplicado a docentes

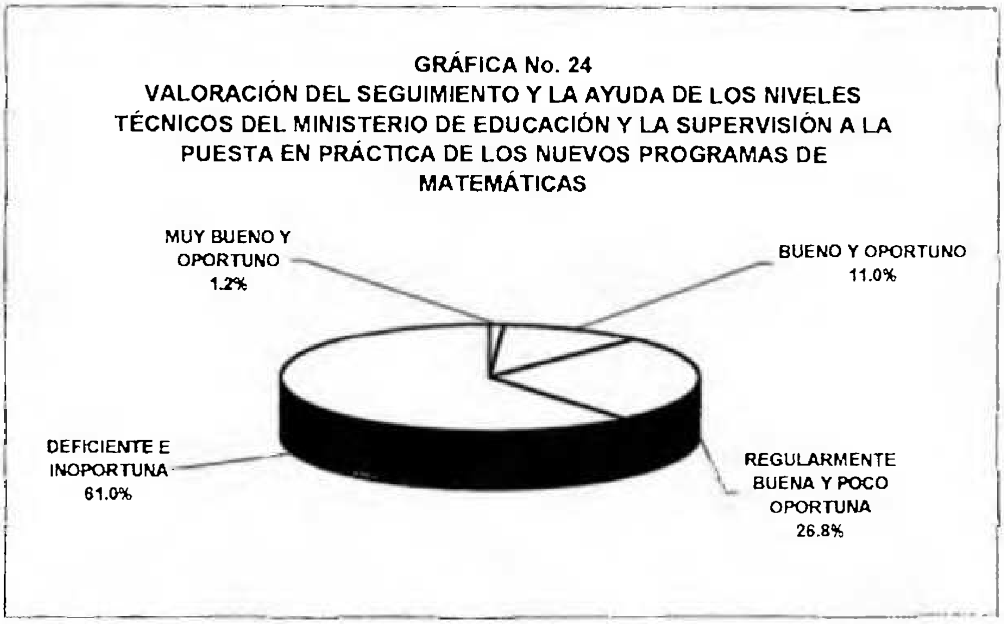
GRÁFICA No. 23
VALORACIÓN DE LA CAPACITACIÓN RECIBIDA SOBRE LOS CONTENIDOS Y USO DE LOS NUEVOS PROGRAMAS MATEMÁTICOS

Fuente: Instrumento aplicado a docentes

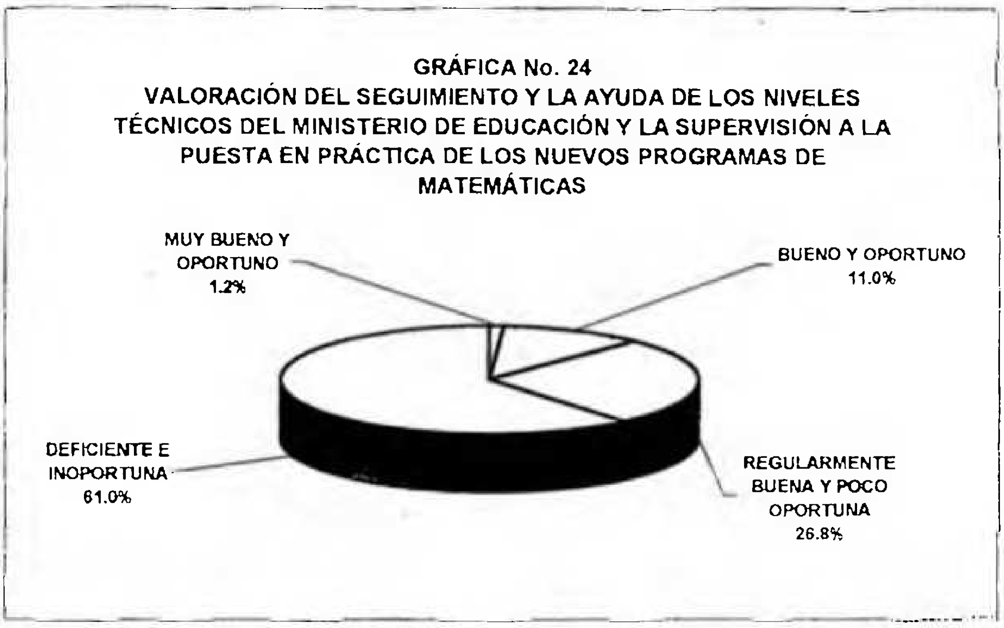
GRÁFICA No. 24
VALORACIÓN DEL SEGUIMIENTO Y LA AYUDA DE LOS NIVELES TÉCNICOS DEL MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y LA SUPERVISIÓN A LA PUESTA EN PRÁCTICA DE LOS NUEVOS PROGRAMAS DE MATEMÁTICAS



Fuente: Instrumento aplicado a docentes

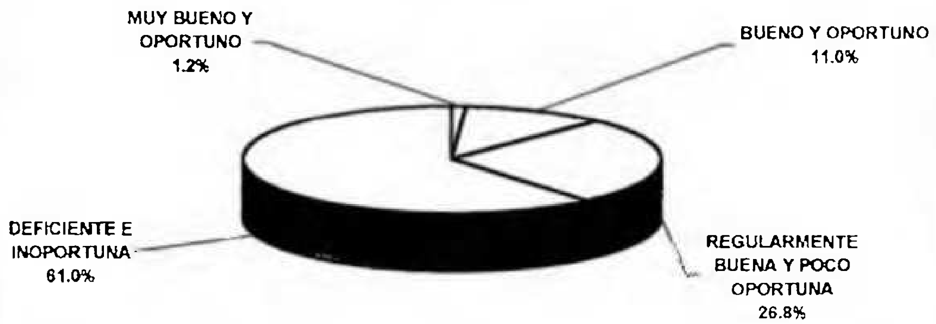


Fuente: Instrumento aplicado a docentes



Fuente: Instrumento aplicado a docentes

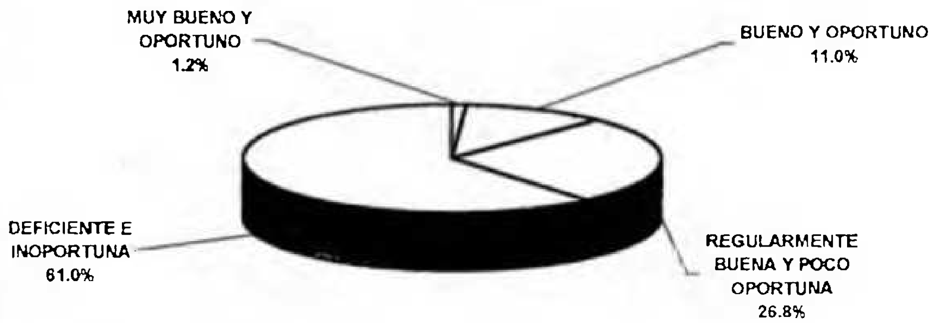
GRÁFICA No. 24
VALORACIÓN DEL SEGUIMIENTO Y LA AYUDA DE LOS NIVELES TÉCNICOS DEL MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y LA SUPERVISIÓN A LA PUESTA EN PRÁCTICA DE LOS NUEVOS PROGRAMAS DE MATEMÁTICAS



Fuente: Instrumento aplicado a docentes

CARTA A DOCENTES

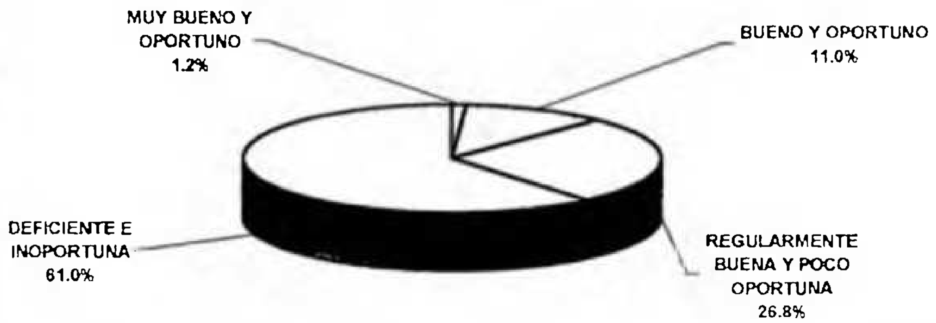
GRÁFICA No. 24
VALORACIÓN DEL SEGUIMIENTO Y LA AYUDA DE LOS NIVELES TÉCNICOS DEL MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y LA SUPERVISIÓN A LA PUESTA EN PRÁCTICA DE LOS NUEVOS PROGRAMAS DE MATEMÁTICAS



Fuente: Instrumento aplicado a docentes

INSTRUMENTO

GRÁFICA No. 24
VALORACIÓN DEL SEGUIMIENTO Y LA AYUDA DE LOS NIVELES TÉCNICOS DEL MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y LA SUPERVISIÓN A LA PUESTA EN PRÁCTICA DE LOS NUEVOS PROGRAMAS DE MATEMÁTICAS



Fuente: Instrumento aplicado a docentes

4. En cuanto al desarrollo de las áreas del contenido ¿En cuales ha tenido dificultad?

❑ Los números, sus relaciones y operaciones ❑ Medidas

❑ Álgebra ❑ Geometría ❑ Estadística y probabilidad

5. En cuanto a materiales bibliográficos y de enseñanza, ¿qué dificultades ha tenido?

❑ Escasez de ellos

❑ Ausencia de ellos

❑ Otros Explique ____

6. En cuanto al desarrollo de las experiencias de aprendizaje sugeridas, ¿qué dificultades ha tenido?

❑ Falta de dominio de algunas estrategias de enseñanza

❑ Dificultades de los alumnos para incorporarse a las nuevas experiencias de aprendizaje

❑ Falta de dominio de algunos contenidos por parte de los alumnos

❑ Otros Explique ____

7. En cuanto a la evaluación de los aprendizajes ¿qué dificultades ha tenido?

❑ Elaboración de pruebas según los criterios de evaluación establecidos en el programa

❑ En la preparación de instrumentos más constructivistas

❑ Otros Explique ____

FACTOR III. RECURSOS Y MATERIALES DE APOYO.

1. La puesta en práctica del programa de Matemáticas ha estado acompañado de una dotación de recursos y materiales de apoyo.

❑ Sí ❑ No

Si contesto SÍ, responda la pregunta 2

2. ¿Qué tipo de recursos y materiales ha recibido?

❑ Bibliografía actualizada

❑ Textos para los alumnos

❑ Equipo de metrología

❑ Audiovisuales

❑ Computadoras y programas

FACTOR IV. SEGUIMIENTO Y AYUDA INTERNA O EXTERNA.

1. La dirección del centro, los técnicos del Ministerio de Educación y/o la supervisión ¿le han dado seguimiento a su labor y al desarrollo del nuevo programa de Matemática?

❑ Mucho ❑ Mediano ❑ Poco ❑ Ningún

Si contesto mucho, mediano o poco, dé respuesta a las preguntas 2, 3 y 4:

2. ¿De quien ha recibido usted, más seguimiento en el desarrollo del nuevo programa de Matemáticas?

❑ De la dirección del plantel

❑ De la coordinación de Matemáticas

❑ De los técnicos de la Dirección de Curriculum y Tecnología Educativa del Ministerio de Educación

❑ De la supervisión de matemática

❑ Otros ______________________________________

3. ¿Qué tipo de actividades de seguimiento se han realizado?

☐ Visitas al aula ☐ Entrevistas

☐ Reuniones evaluativas con los profesores de la especialidad

☐ Reuniones evaluativas de profesores de Matemáticas de sector o zona

☐ Otros Especifique ____

____

4. ¿Con qué frecuencia se han realizado estas actividades de seguimiento?

☐ Mensualmente ☐ Bimestralmente ☐ Semestralmente

FACTOR V. PERCEPCIÓN SOBRE LOS NUEVOS PROGRAMAS DE MATEMÁTICA.

1. En general ¿Cómo valora usted, los nuevos programas de Matemáticas?}

☐ Muy buenos

☐ Buenos

☐ Regular

☐ Necesitan mejoras. ¿En qué aspectos? ____________________

2. El uso de los nuevos programas, ¿ha significado para usted cambio en el modelo de enseñar?

☐ Sí, ha significado cambios

☐ Regularmente han generado cambios

☐ Igual que los programas anteriores no han generado cambios. Se mantiene el mismo modelo

3. ¿Considera usted que los programas, a través de las experiencias de aprendizaje y evaluación inducen al docente a mediar y a los alumnos a construir el aprendizaje?

☐ Sí los inducen

☐ Inducen medianamente

☐ Inducen muy poco

4. Considera usted que los programas de matemática, permiten al profesor generar aprendizajes pertinentes y de calidad.

☐ Sí lo permiten

☐ Regularmente lo permiten

☐ No lo permiten

5. ¿Cómo valora la capacitación recibida sobre los contenidos y uso de los nuevos programas de Matemáticas?

☐ Muy buena ☐ Buena ☐ Regular ☐ Deficiente

6. ¿Cómo valora usted, el seguimiento y la ayuda que los niveles técnicos del Ministerio de Educación y la supervisión le están dando a la puesta en práctica de los nuevos programas de Matemáticas?

☐ Muy bueno y oportuno

☐ Bueno y oportuno

☐ Regularmente buena y poco oportuna

☐ Deficiente e inoportuna

7. ¿Cómo valora usted, el seguimiento y la ayuda que la dirección y la coordinación le están dando a la puesta en práctica de los nuevos programas de Matemáticas?

☐ Muy bueno y oportuno

☐ Bueno y oportuno

☐ Regularmente buena y poco oportuna

☐ Deficiente e inoportuna

8. ¿Cómo percibe usted la dotación de recursos y materiales de enseñanza que ha recibido para desarrollar los programas de Matemáticas?

☐ Bueno ☐ Regular ☐ Deficiente

9. ¿Qué necesidades académicas siente usted, con la puesta en práctica de los nuevos programas de Matemáticas?

- ☐ De recursos bibliográficos; textos, guías didácticas, de consulta
- ☐ De actualización en contenidos matemáticos. ¿En qu áreas? ______________
- ☐ De capacitación en didáctica de las Matemáticas
- ☐ De capacitación en evaluación constructivista
- ☐ Otros Especifique ____