

UNIVERSIDAD DE PANAMA
VICERRECTORIA DE INVESTIGACION Y POSTGRADO
PROGRAMA CENTROAMERICANO DE MAESTRIA
EN MATEMATICA

***EVALUACION DE LOS LIBROS DE TEXTOS DE GEOMETRIA MAS
UTILIZADOS EN EL SISTEMA EDUCATIVO OFICIAL PANAMEÑO***

PAULINO MURILLO DE LEON

***TESIS PRESENTADA COMO UNO DE LOS REQUISITOS PARA OPTAR POR EL
GRADO DE MAESTRO EN CIENCIAS CON ESPECIALIZACION EN MATEMATICA
EDUCATIVA***

PANAMA, REPUBLICA DE PANAMA

1996

T. 14

3 ABR 1997

ok. del autor

91446

APROBADO POR:


PROF. OMAR O. OLIVEROS
DIRECTOR DE LA TESIS


PROF. GERMAN BEITIA
MIEMBRO


PROF. EVANGELISTA GONZALEZ
MIEMBRO

FECHA: 20 de febrero de 1997

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado en primera instancia a Dios, nuestro creador, por haberme dado la capacidad suficiente para culminar con esta etapa de mi formación profesional. A la memoria de mi padre PEDRO MURILLO a quien extraño mucho, a mi madre EDUARDA DE MURILLO, a mis hermanos, sobrinos y a toda mi familia por el apoyo que siempre me han brindado.

A todos Gracias

Paulino

AGRADECIMIENTO

A mi estimado y respetado profesor **OMAR OLIVEROS**, quien tuvo la confianza en mi persona, para dirigir este trabajo de graduación con mucha dedicación, entusiasmo y esfuerzo

A los profesores Germán Beitía y Evangelista González por su dedicación y colaboración como jurados de tesis, a todos los profesores del programa por sus sabias enseñanzas que originaron parte de mi formación. A GRETA por su ayuda brindada en todo momento

El Autor

INDICE

	Páginas
RESUMEN (SUMMARY).	
INTRODUCCION.	
CAPITULO I.	
GENERALIDADES.	1
1.1. Antecedentes y planteamiento del problema.	2
1.2. Justificación.	4
1.3. Objetivos generales y específicos.	6
1.4. Alcance y límites.	7
1.5. Proyecciones.	8
CAPITULO II	
FUNDAMENTACION CONCEPTUAL	9
2.1. Sobre la evaluación de texto.	11
2.1.1. Qué es un libro de texto.	
2.1.2. Evaluación de libros de texto.	13
2.1.3. Normas y criterios para la evaluación de textos.	15
2.2. Sobre la Geometría como rama de la matemática.	18
2.2.1. ¿Qué es la geometría euclídea?	
2.2.2. ¿Qué es la Geometría analítica?	21
2.2.3. ¿En qué consiste la geometría moderna?	22
2.2.4. Enfoque vectorial.	24
2.2.5. Métodos matemáticos.	27
2.2.6. Rasgos característicos de la geometría.	29
2.3. Sobre el programa oficial de geometría para la Educación Secundaria Panameña.	32
2.3.1. Objetivos de la Geometría.	
2.3.2. Relación entre contenidos y	

5.1 Interpretación, síntesis, limitaciones	92
5.2. Aplicación de un instrumento de evaluación	97
5.3 Discusión de resultados (Conclusiones y recomendaciones)	108

BIBLIOGRAFIA	114
---------------------	-----

ANEXOS	
---------------	--

RESUMEN

Según un informe técnico de la UNESCO que se realizó en Panamá, el 13 de octubre de 1993 en un Taller Sub-regional sobre la elaboración de textos y materiales de lectura; nuestro país ha dado muy pocos pasos en cuanto a la fase evaluativa de los libros de textos. Afirmando que en Panamá, este proceso no se ha realizado con formalidad y rigor y dichos textos sólo han recibido evaluaciones subjetivas por parte de profesores y estudiantes que no pasan de ser una opinión más o menos crítica.

Este trabajo presenta una evaluación de los libros textos de geometría más utilizados en el Sistema Educativo Panameño haciendo énfasis en un análisis preciso de los principios científicos y pedagógicos de dichos textos así como también un estudio de los aspectos informativos y formativos que presentan los mismos, con el fin de recoger información útil para emitir conclusiones y hacer recomendaciones que sirva para mejorar en la medida de lo posible la calidad de estos textos.

SUMMARY

According to a technical report a Sub-Regional Workshop on the Elaboration of Schooltexts and Reading Materials conducted by the UNESCO in Panama, on October 13, 1993; our country has report states that this evaluative process has not been made as seriously as it should be. Textbooks have been studied and evaluated by teachers and students very subjectively, which is only a more or less critical opinion.

This work presents an evaluation of the geometry textbooks mostly used in the Panamenian school-system. It emphasizes an objective analysis of the scientific and pedagogical principles which can be found in these texts. At the same time it makes a serious study of the informative and formative aspects presented in the texts in order to gather useful information, so that we can state conclusions and recommendations to improve, if necessary, the quality of these textbooks.

INTRODUCCION

El presente trabajo consiste en un estudio realizado acerca de la evaluación de los libros de textos de Geometría más utilizados en el Sistema Educativo Panameño. A finales de 1994 un grupo de profesores del Departamento de Matemática de la Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y Tecnología de la Universidad de Panamá realizó con el patrocinio del Instituto de Estudios Nacionales, una encuesta con una muestra de 131 maestros de escuelas primarias del Distrito Capital

En esta investigación titulada "¿El proceso de selección de Textos Escolares de Matemática tienen el rigor que la función de dichos textos amerita?", se formularon una serie de preguntas relacionadas con el uso de libros de textos de matemática para la enseñanza primaria, estas preguntas se referían al texto utilizado, tiempo de su uso, razones de su uso, adecuación de los ejercicios, explicaciones a los temas y otros

La profesora Gilda L. Sánchez del Instituto de Estudios Nacionales presentó un informe de dicha encuesta en donde mostró cuadros ilustrativos de los resultados de acuerdo a las respuestas dadas por los maestros; estos cuadros sirvieron de modelo para elaborar las presentadas en este trabajo de tesis.

El estudio anterior en la escuela primaria es uno de los pocos antecedentes a nuestro trabajo de investigación y en el mismo se encontraron algunos aspectos relevantes que vale la pena mencionar:

- El 95 % de los maestros utilizan los textos de un mismo autor.
- El 55.7% de los maestros no utiliza ningún texto adicional para su trabajo docente
- El 96.2% señala como razón principal para la selección del texto el que el mismo se ajusta al programa
- Más del 50% de los maestros de la muestra tienen más de 3 años de estar utilizando el mismo texto.
- Entre las diferentes razones de los maestros para utilizar el libro de texto, se señala como la más importante "preparar clases".

Nuestro estudio se originó como una necesidad urgente ante la falta de evaluación de los textos que están siendo utilizados en la educación secundaria panameña, que permitiera obtener información que contribuya a tratar de solucionar muchas de las deficiencias que presentan nuestros estudiantes en esta rama de la matemática.

La evaluación de los textos en cuestión consiste en analizar de una forma integral los principios científicos y los principios Pedagógicos que deben contener los libros de textos de geometría para que proporcionen los aspectos informativos y los aspectos formativos que

debemos lograr que el estudiante posea para tener el dominio de los temas geométricos que le permitan hacer deducciones válidas.

Este estudio tiene como finalidad principal obtener y proporcionar la información encontrada en los libros de textos que luego será analizada e interpretada para llegar a conclusiones y recomendaciones objetivas que permitan mejorar la calidad de los textos o que permita la recomendación de los mismos para utilizarlos en el proceso enseñanza - aprendizaje

El trabajo está estructurado en cinco capítulos. El capítulo uno ofrece una visión general de este trabajo investigativo, presentando los antecedentes, justificación, objetivos, alcances y proyecciones para una mejor ilustración de la investigación a realizar. El segundo capítulo trata sobre la fundamentación conceptual en el mismo ofrecemos los fundamentos conceptuales básicos que establecen los criterios mínimos de evaluación. Se encuentran en este capítulo los contenidos teóricos que sustentan los resultados de nuestra investigación.

El capítulo tercero presenta la metodología a seguir para el análisis de la información, es aquí donde explicamos el procedimiento que permitió analizar la información y obtener los resultados.

El cuarto capítulo trata de la descripción de resultados encontrados en las encuestas así como también un análisis objetivo de los libros de textos, atendiendo a criterios científicos y pedagógicos establecidos para este propósito.

El quinto capítulo presenta resultados, conclusiones, recomendaciones, así como también la aplicación de una escala evaluativa a cada uno de los libros de geometría más utilizados en la educación secundaria panameña con el fin de obtener resultados e informaciones aproximadas acerca de los aspectos formativos e informativos que dicho textos presentan

CAPITULO I
GENERALIDADES

En el primer capítulo ofrecemos de manera general en que consiste nuestro trabajo investigativo, planteando la justificación y los objetivos del mismo; así como las proyecciones del trabajo. Pretendemos que el lector conozca o tenga una visión general de esta investigación para una mejor comprensión de la misma.

1.1 ANTECEDENTE Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

Según el Informe Técnico presentado por la UNESCO, en Panamá, el 13 de octubre de 1993, la búsqueda de soluciones que satisfagan las necesidades e intereses educativos sobre todo de la educación básica panameña requiere no solamente de expandir la educación a base de planes de estudios, sino de elevar su calidad, exige así mismo una generación de ideas que ofrezcan respuestas, fortaleza y capacidad de trabajo cooperativo para hacer realidad tales ideas y así obtener el fin u objetivo trazado, es decir, mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Dicho informe plantea que el texto escolar es una herramienta que facilita el proceso enseñanza-aprendizaje tanto al docente como al alumno, facilita también el acceso a conocimientos e información y sirve como medio de capacitación; en otras palabras el texto escolar es un recurso técnico pedagógico que organiza el conocimiento, de acuerdo con los lineamientos de un sistema educativo, buscando con ello facilitar el proceso enseñanza-aprendizaje, con énfasis en el aprendizaje.

La elaboración de un texto escolar en nuestro país, debe ajustarse a la realidad de nuestro sistema educativo, desde hace mucho tiempo esto ha sido tema de discusión para muchos docentes

Determinar mediante una evaluación qué tan efectivo y aplicable es un texto de geometría para que un individuo además de constituirse en poseedores de conocimientos importantes, domine destrezas y habilidades y además obtenga un razonamiento formal con capacidad de pensar lógicamente de modo que le permita acceder a otros conocimientos y así, resolver problemas, constituye un proceso complejo no sólo en Panamá sino en cualquier otro país, ya que la aplicabilidad de un texto debe estar basado en la realidad y necesidades de cada uno de estos países, en cuanto a contenidos y objetivos, tipos de razonamientos, modelos de aprendizajes, el alcance de estos textos al estudiante y otros aspectos relacionados con el proceso educativo para que así mejoren de forma efectiva el proceso en enseñanza-aprendizaje

El Informe Técnico de la UNESCO plantea :

“En Panamá son muy pocos los pasos que le han dado en cuanto a la fase evaluativa de los textos de geometría, es decir esta fase no se ha realizado con conformidad y rigor ”

Los libros de textos de geometría sólo han recibido evaluación subjetivas por parte de profesores y estudiantes que no pasan de ser una opinión más o menos crítica”. [Taller Sub-regional sobre elaboración de textos y materiales de lecturas Informe Técnico, UNESCO, Panamá, 13 de octubre de 1993]

1.2. JUSTIFICACION:

Tradicionalmente la geometría ha sido parte integral del currículo de matemática; la razón principal para estudiar geometría se basa en la creencia de que ésta es el vehículo ideal para desarrollar en los estudiantes destrezas de razonamiento lógico (Fey 1984).

Con frecuencia observamos el interés y curiosidad de un pequeño en la época pre-escolar hacia la geometría su tendencia lo lleva a dibujar figuras geométricas, jugar con cuerpos geométricos, visualizar en un entorno figuras y formas geométricas y asociar las formas geométricas con cuerpos u objetos de su realidad; esta curiosidad es bien marcada que se pensaría que el pequeño cuando grande sería un gran geómetra; pero la realidad es otra a medida que el niño avanza en su vida escolar su interés por la geometría va desapareciendo llegando a detestar muchas veces a esta parte importante de la matemática; podría pensar que las formas de enseñanza no son las adecuadas, o que el recurso pedagógico, en este caso los libros de textos de geometría no responden a sus intereses y no están realmente elaborados para lograr una efectividad en el proceso de aprendizaje de estos niños; así sucesivamente en el avance del proceso educativo, al llegar a la escuela secundaria, el estudiante siente apatía por la geometría surgiendo así, críticas en cuanto a los contenidos, organización y forma de presentación de los textos escolares, siendo una de las más notables la que inculpa el curso de enfatizar en las demostraciones; debido a esto puede pensarse que los textos escolares no están realmente evaluados para el sistema educativo panameño pues para muchos docentes estos textos deben plantear una geometría intuitiva y para otros una geometría deductiva.

Otro hecho importante que hay que mencionar es que muchos docentes de nuestro sistema educativo utilizan los textos de geometría como el único recurso para impartir dicha asignatura, es decir siguen el texto al pie de la letra sin siquiera hacer una evaluación del texto para determinar si este es aplicable al nivel o año que cursa el alumno, así pueden dar una geometría demostrativa sin que el estudiante este preparado para ello, así mismo puede utilizar tipos de razonamiento que el alumno no posee y utiliza modelos de aprendizaje que no darán un resultado efectivo en el proceso enseñanza-aprendizaje

Llama mucho la atención y no es nuevo para nadie el problema actual que confrontan los estudiantes del nivel medio al momento de ingresar a la Universidad e incluso el poco razonamiento que manifiestan al resolver una prueba de geometría, en cursos de licenciatura

Resulta curioso observar como estos estudiantes no aplican los conocimientos de geometría que según los programas oficiales y libros de textos, ellos deben conocer.

En Panamá, como menciona la Lic Matilde de Macías en su informe ante la UNESCO, muy poco se ha hecho para evaluar textos en nuestro sistema educativo. Pretendemos con este trabajo investigativo de evaluación de los libros de textos, contribuir con el mejoramiento de la enseñanza aprendizaje de la geometría y a la vez exponer conclusiones y recomendaciones que ayudan al mejor aprovechamiento de los libros de textos de geometría como herramienta facilitadora del aprendizaje de la geometría

Ante la falta de evaluaciones de los textos que se están utilizando en la educación panameña, la definición del problema puede plantearse como la necesidad urgente de evaluar los textos de geometría del sistema escolar panameña para así solucionar o al menos tratar de solucionar muchas de las dificultades que tienen nuestros estudiantes en geometría, esta evaluación del texto de geometría debe estar basada en contenidos y objetivos declarados en los programas oficiales del Ministerio de Educación, tomando en cuenta las tendencias de la geometría a nivel mundial, esquemas de razonamientos exigidos por estos objetivos y contenidos, modelos de aprendizaje, acceso y uso por los estudiantes, además determinar si estos libros contribuyen al mejoramiento del aprendizaje de la geometría al nivel medio.

1.3. **OBJETIVOS:**

GENERALES:

- a) Evaluar los libros de textos de geometría más utilizados en la Educación Secundaria Panameña; tomando en cuenta los contenidos y objetivos, tipos de razonamientos, modelos de aprendizaje, alcance y acceso por parte de los estudiantes

ESPECIFICOS:

- a) Determinar cuales son los libros de textos de geometría que se están utilizando en el nivel medio oficial de la educación panameña.
- b) Comprobar si los libros de textos de geometría desarrollan los contenidos y objetivos planteados en los programas oficiales del sistema educativo panameño.
- c) Identificar qué tipo de etapa de razonamiento (concreto o formal) plantean los libros de textos de geometría del nivel medio oficial.
- d) Determinar qué modelo de aprendizaje utilizan los libros de textos de geometría del nivel medio oficial de la educación panameña.

1.4. ALCANCE Y LIMITES:

Pretendemos realizar esta investigación evaluando sólo los textos de geometría del sistema educativo oficial panameño del nivel secundario tomando en cuenta los criterios antes mencionados y desarrollando un análisis cuidadoso de cada uno de estos criterios.

Encontramos como obstáculo principalmente la falta de bibliografía que resulte apropiada para este trabajo; así como también la disponibilidad de los docentes al momento de su cooperación con esta investigación al llenar algunos instrumentos que permitan recopilar información.

1.5 PROYECCIONES:

Se pretende con este trabajo, investigativo mejorar en la medida de lo posible la calidad de los textos de geometría y así, poder contribuir a un buen desenvolvimiento del proceso educativo, llevar a cabo seminarios, conferencias o ponencias de los resultados encontrados para que nuestros docentes tengan la información necesaria para emitir un juicio u opinión acerca de un texto de geometría en particular. También proporcionaremos un marco teórico conceptual que permitirá a los docentes extender sus conocimientos acerca de los criterios y principios de evaluación de textos y que le servirán para aplicarlos a los textos de matemática. Pretendemos también iniciar o dar los primeros pasos de este proceso complejo referente a la evaluación de textos en Panamá (sobre todo de geometría) con el propósito de que los mismos sean una herramienta pedagógica eficaz que ayude a docentes y alumnos al mejor aprovechamiento de la educación.

CAPITULO II

FUNDAMENTACION CONCEPTUAL

En este segundo capítulo ofrecemos los fundamentos conceptuales básicos que nos permitirán establecer los criterios mínimos de evaluación de los textos de geometría que se utilizan en el sistema educativo panameño. Esta fundamentación conceptual contiene temas de carácter matemático, pedagógico, así como también sobre la estructura cognocitiva humana referente a los tipos de razonamientos encontrados en el hombre en cada etapa de su vida, en otras palabras temas sobre el estudio de la inteligencia.

Los contenidos teóricos que aparecen a continuación, sustentarán los resultados encontrados en nuestra investigación.

Estos contenidos han sido elaborados atendiendo a los diversos parámetros que abordaremos en nuestro proyecto investigativo y responden además a nuestros objetivos de estudio.

Entre los temas que se desarrollarán aparecen:

- Sobre la evaluación de textos
- Sobre la geometría en la educación secundaria
- Sobre los planes vigentes y el programa oficial de la educación secundaria panameña
- Sobre los aspectos formativos y pedagógicos de los libros de textos y otros temas presentados en el índice

Las conclusiones, recomendaciones y juicios que obtengamos al final de esta investigación estarán sustentadas o respaldadas por los temas antes mencionados

2.1 SOBRE LA EVALUACION DE TEXTOS:

2.1.1 QUE ES UN LIBRO DE TEXTO:

Según el Diccionario Anaya de la Lengua el libro de texto es el que utilizan los alumnos de una clase para el estudio de una asignatura, característica básica que lo diferencia de otros libros que no llevan en su estructura tal propósito

Para la UNESCO el libro de texto es un material educativo con las siguientes características

- a) Herramienta Pedagógica
- b) Máquina de Enseñanza-Aprendizaje
- c) Mecanismo de Capacitación Docente
- d) Instrumento de Legitimación del Aparato Educativo

El papel que juega el libro de texto en el proceso de enseñanza-aprendizaje no puede ser sobrevalorado, ya se trate de la educación en cualquier nivel; el libro de texto juega un

papel de suma importancia en este proceso educativo, ya que este instrumento contiene las tareas señaladas o implicadas en el trabajo escolar en el que se involucran alumnos, profesores, directivos y supervisores, tanto en el contenido de la educación como en la metodología de la enseñanza, de esta manera, podemos afirmar que el libro de texto es tan importante que no solamente simboliza el Currículum sino que lo define y lo determina [op.cit. Gutiérrez, Juan Manuel]

Entre las principales funciones que desempeña el libro de texto en el proceso de aprendizaje podemos mencionar

- a) Facilita el trabajo de profesores y estudiantes en el interior y exterior del aula de clase, es utilizado como herramienta pedagógica
- b) Es un sistema específico de aprendizaje que se corresponde con los métodos de enseñanza oficialmente aceptados, se utiliza como máquina de enseñanza-aprendizaje
- c) Debido a que compensa las deficiencias de los docentes no formados, dotándolos con los elementos metodológicos básicos para el desenvolvimiento de su quehacer pedagógico es utilizado como mecanismo de capacitación docente

- d) Responde a una concepción ideológica que se expresa, principalmente, en los programas curriculares; es utilizado como instrumento de legitimación del aparato educativo.

El libro de Texto constituye uno de los recursos educativos fundamentales, tanto en la sociedad post-industrial como en los países en desarrollo. Los efectos de su uso en el rendimiento académico han sido mostrados en todos los grados escolares, en diversas asignaturas o áreas de aprendizaje y en diferentes países.[Gutiérrez, V. Juan Manuel. Avance y Perspectiva. Vol 12 Libros de Texto. Pautas para la Elaboración y Evaluación. México 1993].

El libro de texto es uno de los factores “medibles” que más influencia tiene en la calidad de la educación y si se logra mejorar será también posible elevar los resultados del proceso educativo; esta herramienta hace que el rendimiento aumente significativamente en el alumno [Shiefelbein, Ernesto y Farrés Pilar. Evaluación Formativa de Libros de Texto de Educación Primaria. México 1995].

2.1.2. EVALUACION DE LIBROS DE TEXTO:

La perspectiva Pedagógica plantea que una evaluación del producto de un texto escolar implica la necesidad de asumirlo como instrumento que posibilita la construcción, la recreación y el del conocimiento, con miras a su participación en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Sin embargo, no todo lo que es significativo en un texto escolar tiene que necesariamente aparecer en forma explícita en él

La evaluación pedagógica del texto escolar se define como “un proceso complejo, resultante de la interacción entre los componentes explícitos e implícitos” [Taller Subregional sobre Elaboración de Texto y Materiales de Lectura. Informe Técnico Oficina Subregional de Unesco para Centroamerica Panamá 1993]

Expuesto lo anterior, la evaluación pedagógica de un texto escolar, tendrá que dar cuenta de la totalidad de los sistemas de signos que han sido utilizados en su conformación, con el ánimo de encontrar, caracterizar, y de ser necesario, plantear correctivos para las estructuras conceptual, intencional, manifiesta e implícita que lo fundamentan

Para evaluar un libro de texto se debe considerar el efecto que tendrá en el alumno o grupo de alumnos que lo pueden usar. Interesa ver su impacto en el resultado final que obtenga ese alumno o grupo de alumnos, en su nivel de aprendizaje y, desde esa perspectiva examinar el papel que juega el Texto en el proceso de enseñar a aprender

Finalmente, la evaluación de un libro de texto puede definirse como un proceso complejo mediante el cual se recoge información sobre los aspectos informativos y formativos del mismo, para luego interpretar dicha información y así poder emitir un juicio y criterio del

texto Esto nos permitirá tomar decisiones en cuanto a las recomendaciones para hacer reformas a dicho libro o para recomendarlo como herramienta pedagógica en el proceso de enseñanza-aprendizaje

2.1.3 NORMAS Y CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN DE LIBROS DE TEXTO.

Los libros de texto deben ser evaluados atendiendo a normas y criterios establecidos que nos permitirán emitir un juicio objetivo sobre la realidad encontrada en el mismo. Dichas normas y criterios han sido propuestos por múltiples autores entre los que mencionaremos: Guy Montrose Whipple, Hinning, Preston Frank, dichos autores han propuesto a su vez escalas para la evaluación de libros de textos escolares que, a la vez, orientan la elaboración de los mismos.

Entre las normas y criterios generales más importantes podemos mencionar.

- a) **El contenido:** Debe ser valioso y responder a las necesidades e intereses del estudiante; también debe ser veráz, auténtico, actual y preciso no debe tener errores, ni contradicciones y debe adaptarse a las diferentes formas del trabajo escolar, además de ser aceptable, debe ser de fácil comprensión.

- b) **Adaptación a las Necesidades Específicas:** El libro de texto debe estar adaptado a las necesidades del programa, necesidades del alumno, necesidades del trabajo escolar y a otras necesidades

- c) **Características para su empleo:** Sirve para una materia determinada, es de uso eficiente para el maestro, sirve para ejercicios y material de apoyo al alumno.

- d) **Método:** La presentación es esencial y agradable, la secuencia es lógica y psicológica, es de solidez educativa, permite el reconocimiento de las diferencias individuales, motiva al estudiante

- e) **Organización Interna:** Presenta claridad y coherencia, continuidad del material y participación en la investigación

Especificando algunos de estos conceptos y mencionando otros tenemos:

- 1 **Se trata de un libro actualizado:** especialmente en cuanto a la comprensión actual de principios generales, interpretaciones modernas, nuevas corrientes o tendencias, nuevos hechos, descubrimientos, invenciones

- 2 **Aspecto progresista de la educación:** enseña el empleo del método científico y otros métodos que ayudan al desarrollo de capacidades de razonamiento; cultiva la actitud científica del alumno

- 3 **Tiene Precisión científica:** en cuanto a la presentación de los hechos y principios o en cuanto al empleo de la terminología técnica

4. **El libro es adecuado al nivel al cual se destina:** atendiendo a la etapa o nivel en que se encuentre al alumno es adecuado el vocabulario, contenido, ilustraciones, etc

- 5 **Se trata de un libro escrito para el educando:** Las explicaciones son claras y adaptadas al nivel de comprensión de este, hay material de concretización suficiente (fotografías, esquemas, gráficas, diagramas, etc)

En conclusión podemos mencionar una síntesis a considerar en la evaluación de libros de textos

A. SOBRE ELEMENTOS INFORMATIVOS:

¿ Son exactos los datos e informaciones?

¿ Están actualizados de acuerdo a nuevas tendencias?

- ¿ Satisfacen el programa del curso o del año?
- ¿ Permite el desenvolvimiento para ampliar el aprendizaje?
- ¿ Están ordenados y desarrollados los temas en una secuencia lógica?
- ¿ Presenta ilustraciones, grabados, diagramas adecuados que ejemplifican con claridad a situación?

B. SOBRE LOS ELEMENTOS FORMATIVOS:

- ¿ Contribuye a la formación de una mentalidad o pensamiento científico; capaz de razonar un problema?
- ¿ Orienta hacia la observación y la investigación?
- ¿ Contribuye a integrar el conocimiento adquirido con el que existe en las estructuras mentales?
- ¿ Sirve para ejercicios y materiales de apoyo?
- ¿ Motiva al estudiante?
- ¿ Es de uso eficiente para el maestro?

2.2. SOBRE LA GEOMETRIA COMO RAMA DE LA MATEMÁTICA.

- 2.2.1. ¿Qué es la geometría Euclidea?

La Geometría Euclídea, surge con los filósofos griegos clásicos quienes entre el año 600 y el 300 A. de C dieron a la matemática su forma definitiva de abstracción y demostración deductiva, al construir la amplia estructura de la geometría euclídea, aplicando este campo al entendimiento y comprensión del universo.

Una de las razones que encaminó a los griegos hacia la geometría fue la dificultad para tratar el concepto de número irracional que rompía con los esquemas tradicionales utilizados hasta la fecha, este concepto de número irracional surge en conexión con el teorema de Pitágoras, en donde relacionando los catetos con la hipotenusa surge un número que no es entero, ni una razón de números enteros

La dificultad surgida con el número irracional da origen al surgimiento de una geometría que establece teoremas y ofrece demostraciones sin referencia alguna al número, dicha geometría es conocida hoy día como geometría pura o geometría sintética

Puesto que la matemática de los griegos clásicos estaba orientada a deducir verdades sobre la naturaleza, tenían que estar fundamentadas en verdades La geometría euclídea parte pues con algunas verdades evidentes, que posteriormente fueron llamadas axiomas los cuales aparecen a continuación.

- a) Dados dos puntos P y Q del plano, existe una única recta que pasa por P y Q.

- b) Dado cualquier segmento AB es posible prolongarlo en ambos sentidos tanto como sea necesario
- c) Dados dos puntos C y A, existe una circunferencia de centro C y radio $r = CA$
- d) Todos los ángulos rectos son congruentes
- c) Si cuando una recta transversal intersecta a dos rectas dadas, los ángulos interiores de un mismo lado suman menos que 180 entonces, las dos rectas, se intersectan del lado de estos ángulos

Basado en estos axiomas, Euclides dedujo casi 465 teoremas planteados en su obra “Elementos”

La geometría euclídea basada en una axiomática y con un espíritu y naturaleza de evidencia, estudia las figuras originadas por rectas y curvas en el plano (triángulo, cónicas) en una categoría y superficies (cubo, esfera, paraboloides, elipsoides, hiperboloides) en la otra, para establecer congruencias, semejanzas y equivalencias entre las mismas, esto constituye en esencia el estudio de la geometría euclídea pues la mayor parte de los teoremas tratan de estas cuestiones. Por ejemplo, dos figuras son congruentes si son idénticas excepto en posición, semejantes si tienen la misma forma, pero no el mismo tamaño, equivalentes si tienen la misma área

Para la enseñanza de la geometría euclídea se introduce y el concepto de distancia y por lo tanto el número real

2.2.2. ¿Qué es la Geometría Analítica?

A partir de los siglos XVI y XVII ciertos sucesos y descubrimientos trajeron la necesidad del conocimiento de curvas conocidas y se introducen otras

La geometría analítica surge cuando Descartes y Fermat observaron las potencialidades del álgebra para proporcionar una metodología nueva para la geometría. La geometría analítica desarrollada por estos autores reemplazaba curvas por ecuaciones mediante el artificio de un sistema de coordenadas

Este sistema localiza puntos en el plano o en el espacio y les asocia números, es decir a un punto del plano se le asocia el par de números (x,y) y en el espacio una tripleta de números. Así, bajo este esquema de Descartes y Fermat, los puntos aparecen como pares de números y las curvas aparecen como colecciones de pares de números representados mediante ecuaciones

Con estos procedimientos se logra una perfecta relación entre el número y la geometría, así mismo las técnicas algebraicas ayudan a proveer una metodología efectiva para trabajar con curvas.

Podemos concluir pues que la geometría analítica no es una nueva geometría sino un modelo de geometría euclídea en la que se establece una relación que permite expresar

cualquier figura mediante una ecuación, y así deducir las propiedades de las curvas mediante procesos algebraicos aplicados a las ecuaciones

2.2 3 CONCEPTO DE GEOMETRIA MODERNA Y LA CLASIFICACION DE LAS TEORIAS GEOMETRICAS.

Como resultado de la posterior aparición de otras geometrías y sobre todo de la geometrías no Euclideas (en conflicto con las de Euclides), hoy se piensa que la geometría no es la verdad acerca del espacio, sino el estudio los espacios posibles, empleando también diversos modelos

La aparición de diferentes sistemas condujo a la necesidad de elaborar un principio de clasificación de estos sistemas, ello se logra considerando el concepto de geometría de un grupo dado de transformaciones del (funciones biyectivas) espacio sobre si mismo

Dado el grupo G de transformaciones sobre un espacio E , formar subgrupos de G las transformaciones que conservan o dejan invariantes ciertas propiedades geométricas o relaciones como la alineación de puntos, el paralelismo, la perpendicularidad, distancia, área, etc, esto permite según Félix Klein estudiar en forma orgánica las propiedades geométricas de cada clase y clasificarlas de acuerdo al grupo correspondiente y al sistema total de grupos que se considere, constituyendo así distintas geometrías como la Topología,

proyectiva, afin, métrica e isométrica

Klein llama a los subgrupos C,S,A,P y T; subgrupos isométricos, métrico, afin, proyectivo y topológico respectivamente y expone la cadena de inclusiones

$T \supset P \supset A \supset S \supset C$, de acuerdo a las transformaciones que forman los grupos (asi toda isometría es semejanza, etc)

Klein presenta la siguiente clasificación de acuerdo a las propiedades geométricas que se conservan invariantes luego de aplicar una transformación en un grupo determinado

Haciendo nota que todos los invariantes proyectivos son invariantes afines y así sucesivamente

GEOMETRIA	TRANSFORMACION	PROPIEDADES INVARIANTES
Isometría	Isometría (C)	Distancia, ángulos, paralelismo, perpendicularidad, área, razón doble
Equiforme	Semejanza (S)	Angulo, paralelismo, perpendicularidad, razón doble
Afin	Afinidades (A)	Paralelismo, razón doble
Proyectiva	Proyectividad (P)	Razón doble.
Topología	Transformaciones continuas	Proximidad infinita de los puntos

2.2.4. Enfoque Vectorial

El enfoque vectorial de la Geometría es la relación existente entre ésta y los vectores. Dicha relación está dada por los espacios vectoriales dotados de un producto interno. Nos dedicaremos a analizar la construcción de esta estructura.

Un **espacio vectorial** real V es un conjunto de objetos denominados vectores; junto con dos operaciones llamadas adición (+) y multiplicación por un escalar (\cdot) que satisfacen los siguientes axiomas:

- I. Si $x, y \in V$; entonces $x + y \in V$ (cerradura ante la adición)
- II. Si $x, y, z \in V$; entonces $(x + y) + z = x + (y + z)$ (ley asociativa de la adición)
- III. Existe un vector $O \in V$ tal que para todo $x \in V$, $x + O = O + x = x$ (al vector cero es llamado identidad aditiva).
- IV. Si $x \in V$, existe el vector $-x \in V$ tal que $x + (-x) = O$ ($-x$ recibe el nombre inverso aditivo de x).
- V. Si $x, y \in V$, entonces $x + y = y + x$ (Ley conmutativa de la adición vectorial).
- VI. Si $x \in V$, $a \in \mathbb{R}$ es un escalar, entonces $a \cdot x \in V$ (Cerradura ante la multiplicación por un escalar).
- VII. Si $x, y \in V$, a es un escalar, entonces $a(x+y) = a \cdot x + a \cdot y$ (I Ley de distribución).
- VIII. Si $x \in V$, a, b son escalar, entonces $(a + b)x = a \cdot x + b \cdot x$. (II Ley de distribución).

- VIII Si $x \in V$, a, b son escalar, entonces $(a + b)x = ax + bx$. (II Ley de distribución)
- IX Si $x \in V$, a y b son escalar, entonces $a(bx) = (ab)x$; (ley Asociativa de la multiplicación por un escalar)
- X Para todo $x \in V$, $1x = x$ (al escalar 1 se le llama idéntico multiplicativo).

En resumen un espacio vectorial denotado $(V, +, \cdot)$ es un conjunto de objetos que obedecen todas las reglas anteriores

Espacios Euclideos

Se dice que un espacio vectorial V es un espacio vectorial euclideo si entre sus elementos x, y , está definida una operación binaria $(x, y) \rightarrow x \cdot y$ como aplicación de $V \cdot V$ en \mathbb{R} , llamada producto escalar, que tiene con respecto a las operaciones suma $(+)$ y producto (\cdot) del espacio vectorial, las propiedades siguientes que llamaremos axiomas de espacios vectoriales euclideos

- I) Conmutativa si $x, y \in V$ $x \cdot y = y \cdot x$
- II) Asociativa combinada $(ax) \cdot y = a(x \cdot y)$ (donde a es un escalar)
- III) Distributiva si $x, y, z \in V$ $x \cdot (y + z) = x \cdot y + x \cdot z$
- IV) Del modulo Si $x \in V$ $x \cdot x \geq 0$
 $x \cdot x = 0$ si y solo si $x = 0$

Un espacio euclideo es en conclusión un espacio vectorial de dimensión finito sobre \mathbb{R} que cumple con las reglas antes planteadas

Espacios Normados:

Todo espacio vectorial euclideo V , es un espacio normado pues $\sqrt{x \bullet x} \geq 0$ y la expresión $\sqrt{x \bullet x} = \|x\|$ se conoce como norma del vector

Los espacios normados tienen las siguientes propiedades.

- I $\|x\| = 0$ si y solo si $x = 0$
- II $\|\alpha x\| = |\alpha| \|x\|$, α un escalar
- III $\|x + y\| \leq \|x\| + \|y\|$ (desigualdad triangular).

Espacio Métrico:

Si definimos en el conjunto V , la distancia como función real de dos variables: $d(x,y) = \|x - y\|$, es decir una aplicación de $V \times V \rightarrow \mathbb{R}$ que cumple con condiciones o axiomas de distancia que enunciaremos a continuación V se llamará espacio Métrico

Axiomas de distancia

$$\forall x,y,z \in V$$

- I) Carácter definido positivo $d(x,y) = \|x - y\| \geq 0$

$d(x,y) = 0$ si y solo si $x = y$

- II) Propiedad simétrica $d(x,y) = d(y,x)$
- III) Desigualdad triangular: $d(x,z) \leq d(x,y) + d(y,z)$

En conclusión es así como un espacio euclideo en el cual se define una distancia se conoce como espacio métrico y sus elementos se llaman puntos.

De acuerdo a lo anterior la manera más profunda y rápida de definir el plano (o espacio) geométrico es hacerlo como espacio vectorial de dimensión 2, ó dimensión 3 dotado de un producto escalar; así se estudia la geometría de Euclides interpretando geoméricamente los conceptos de los espacios euclideos \mathbb{R}^2 (o \mathbb{R}^3)

2.2 5. METODOS MATEMATICOS: AXIOMATICO Y CONSTRUCTIVO

Los métodos matemáticos que actualmente rivalizan y se complementan en el campo de la matemática y en particular en geometría son. el método constructivo y el método axiomático

- a) **Método Constructivo:** Con este método la tarea del matemático o geómetra no consiste en obtener consecuencias lógicas, es decir hacer demostraciones; más bien sus argumentaciones y proposiciones están basadas en sus actos, de su realización

de construcciones

El método constructivo permite analizar el mundo físico, los problemas o eventos que luego de ser observados cuidadosamente, son clasificados y generalizados para posteriormente mediante la inducción, establecer definiciones, postulados o teoremas que permiten deducir consecuencias, proposiciones, afirmaciones y demostraciones que sean aplicables al mundo físico y a su vida diaria.

- b) **Método Axiomático** Se basa en que la matemática consiste en una serie de axiomas libremente aceptados y en sus consecuencias necesarias; en este caso la construcción es el puente entre la teoría y su aplicación

En el método axiomático el desarrollo del mismo comienza por.

- a) Términos básicos no definidos
- b) Relaciones no definidas entre los términos
- c) Proposiciones básicas los axiomas, que relacionan los términos no definidos y las relaciones no definidas. Entonces se desarrollan o deducen teoremas basados en axiomas

Un ejemplo clásico del método axiomático lo constituye " Los Elementos " de Euclides; quien en su geometría plana plantea lo siguiente.

- a) Punto y recta son términos no definidos
- b) Recta que contiene un punto es una relación no definida
- c) Axiomas tales como
 - c.1) Axioma 1 Dos puntos distintos están sobre una misma recta
 - c.2) Axioma 2 Dos rectas distintas no pueden tener más de un punto en común.

En conclusión el método axiomático plantea la deducción o desarrollo de los teoremas según los principios de la lógica formal y según el esquema silogístico. No se ocupa de la verdad de los axiomas, sólo de su consistencia, es decir, de la no contradicción entre ellos.

2.2.6 RASGOS CARACTERISTICOS DE LA MATEMATICA Y DE LA GEOMETRIA:

Una visión general de los rasgos de la geometría, es decir de sus signos externos, nos ayudará a la comprensión de la matemática como tal.

- a) El Razonamiento Matemático y Geométrico. La mayoría de las veces se hace énfasis en la abstracción como uno de los rasgos más característicos de la matemática, sin embargo existe otro rasgo con igual importancia que es el razonamiento en la matemática y en la geometría. Estamos hablando de los esquemas de razonamiento

matemático, es decir, de aquel razonamiento especial y característico en que se basa la matemática para demostrar los teoremas, o por lo menos los teoremas principales

El razonamiento matemático y geométrico está basado en esquemas especialmente contruídos, no se limita a términos generales hace falta además de las palabras inventar o imaginar algún esquema o diagrama particular El esquema se construye de modo que sea conforme con la hipótesis enunciada en términos generales en la tesis del teorema que se trata de demostrar y de modo que en cualquier situación posible pueda admitirse la existencia de algo muy parecido y a lo cual pueda aplicarse la descripción hipotética contenida en la tesis del teorema

- b) **Abstracción Matemática**: Por naturaleza la matemática es una ciencia eminentemente abstracta y desde la niñez se comienza a manejar las abstracciones La abstracción es un modo de pensamiento muy especial: al hacer abstracción de lo accidental se desvela lo esencial, garantizándose así el éxito en aquellos casos en que el papel importante corresponde precisamente a las propiedades y relaciones elegidas y preservadas por la abstracción Así, el concepto de la figura geométrica resulta de la abstracción de todas las propiedades de los objetos, exceptuados su forma espacial y dimensiones

En las abstracciones matemáticas pueden distinguirse tres grandes rasgos

1. Tratar de las relaciones cuantitativas y formas espaciales, abstrayéndolas de todas las demás propiedades de los objetos

- 2 Aparecen en una sucesión de grados de abstracción creciente
 - 3 Mientras el científico de la naturaleza debe acudir a la experimentación para demostrar sus aseveraciones, el matemático emplea sólo razonamiento y cálculos
- c) **Demostraciones:** Es un rasgo característico de la matemática. Demostrar un Teorema significa que el matemático o geómetra lo deduzca, mediante un razonamiento lógico, llevando al convencimiento de los conceptos fundamentales que se hallan formulados en los axiomas

La demostración es muy importante a tal grado que ningún teorema pertenece a la matemática sin que antes haya sido rigurosamente demostrado

- d) **Aplicación:** La aplicación es otro rasgo característico a destacar en la matemática. Diariamente observamos que en nuestra vida diaria hacemos uso constante de conceptos y resultados matemáticos

La matemática juega un papel importantísimo en las técnicas modernas y en el surgimiento de los nuevos descubrimientos que han revolucionado la humanidad, así desde los vuelos espaciales, hasta en la medicina por ejemplo los logros serían imposibles sin aplicar la matemática

2.3 SOBRE EL PROGRAMA OFICIAL DE GEOMETRIA PARA LA EDUCACION SECUNDARIA PANAMEÑA

2.3.1. OBJETIVOS DE LA GEOMETRIA: ASPECTO INFORMATIVO Y EL ASPECTO FORMATIVO.

No existe una frontera perfectamente definida entre lo informativo y lo formativo, de una manera aproximada podemos decir que lo informativo es aquel cúmulo de contenidos, exposiciones o saberes que deben formar parte del patrimonio de conocimientos matemáticos (conocimiento de conceptos, fórmulas, teoremas, etc)

La parte formativa estaría constituida por lo que es esencial al método matemático y sus rasgos: abstracción, método axiomático, demostración, expresión, aplicación, etc

Se trata, por tanto, de ver qué capacidades ha de desarrollar la matemática en nuestros alumnos para que sirvan a una tarea de educación integral, y al mismo tiempo, proporcione una formación más racional, más verdadera y por tanto más matemática

Según José L Fuente G Cuando se enseña geometría se pretende que adquiera las siguientes capacidades y conocimientos

- a) Capacidad de Abstracción
- b) Conocimiento del simbolismo matemático
- c) Conocimiento de vocabulario matemático.
- d) Conocimiento y utilización de los automatismos operacionales.
- e) Conocimiento y dominio de conceptos
- f) Capacidad de expresión y matematización de situaciones
- g) Capacidad de resolución de problemas
- h) Conocimiento y utilización del método matemático
- i) capacidad de demostración
- j) Capacidad de transferencia o aplicación a otras áreas del saber

Estos son aquellos conocimientos y capacidades que creemos que no deben perderse de vista a la hora de una formación matemática

[José L. Fuente G. El departamento de Matemática. Tema Monográfico de Educación. Anaya /2 Madrid 1982]

2.3.2 RELACION ENTRE CONTENIDO Y OBJETIVOS:

Los temas desarrollados en los programas vigentes datan de 1961 y se han venido desarrollando sin cambio alguno respecto a nuevas corrientes o tendencias modernas del

pensamiento matemático, lo que se ha venido observando es un desfase cada vez en aumento y el poco interés de impartir la geometría como parte de la asignatura de la matemática

Entre los pocos cambios que se han dado en el curriculum de matemática está una "Propuesta actualizada de los programas de matemática para el primer ciclo" que la Dirección General de Curriculum y Tecnología Educativa, dio a conocer en 1981, ésta propuesta elaborada por docentes de la Universidad de Panamá y Técnicos del Ministerio de Educación no alteró los contenidos geométricos del programa anterior, excepto modificaciones en el orden de presentación [Cheng Camaño Isidro La Enseñanza de la Geometría en el Nivel Secundario. Una propuesta Curricular para el Primer Ciclo Tesis de Maestría en Matemática Universidad de Panamá Panamá, 1990]

Presentamos a continuación un Panorama general de los contenidos programáticos de geometría, para el primer ciclo secundario

En I año se presentan los conceptos geométricos la superficie, la línea y el punto, aparece el concepto de ángulo y también las rectas paralelas y perpendiculares, esto es en esencia el contenido para dicho año, en II año, vuelve a aparecen la perpendicularidad y el paralelismo, se introduce el triángulo y los polígonos, en III año aparece los teoremas sobre los triángulos y relaciones de la circunferencia, los polígonos inscritos y circunscritos, el teorema de Pitágoras, Razones y proporciones entre segmentos y la semejanza de triángulos y polígonos En IV año ciencias se aborda la proporcionalidad y medición de magnitudes

geométrica, la aplicación de la Semejanza de triángulos, teoremas de Secante y Tangente a un círculo, problemas de construcción. En V año ciencias, se introduce la circunferencia, las cónicas, en VI año ciencias aparece la geometría analítica y del espacio, la simetría y los poliedros, las funciones trigonométricas y logarítmicas

Los objetivos de geometría que aparecen en los programas oficiales de la educación secundaria panameña, han permanecido en este sistema educativo aproximadamente 35 años; sin incorporar cambios en el que se involucre la adopción de nuevos programas o nuevas tendencias del pensamiento matemático

A continuación presento dichos objetivos (Generales) y su año de estudio.

AÑO DE ESTUDIO	OBJETIVOS GENERALES
I año	1 Determinar los criterios de semejanza de triángulos.
II año	1 Identificar los ángulos Formados entre rectas paralelas cortadas por una transversal. 2 Calcular áreas y perímetros de poligonos 3 Aplicar el teorema de Pitágoras en la solución de problemas con triángulos rectángulos
III año	1. Representar gráficamente los teoremas sobre la circunferencia y el círculo 2. solucionar adiciones de ángulos interiores y exteriores de poligonos convexos, aplicando la fórmula 3 Resolver problemas con paralelogramos.

Como se ha podido observar los objetivos generales del primer ciclo, expuestos en los programas oficiales se limitan al reconocimiento, cálculos, aplicación de fórmulas, representaciones gráficas entre otras cosas

Los programas Tradicionales de II Ciclo carecen de una estructuración de objetivos: muchas veces aparecen solamente los contenidos programáticos

Las exigencias antes planteadas en los objetivos son en esencia las herramientas que poseen los estudiantes para continuar sus estudios universitarios, careciendo muchas veces del conocimiento exigido por dichos objetivos

Por otro lado en 1993 se introduce un plan experimental en 18 planteles del área académica a lo largo de nuestro país, este plan piloto introduce nuevo material en el área de la matemática con respecto a otras ramas como el cálculo, estadística etc, pero no introduce casi nada nuevo en el área de geometría, lo que se hizo es un reordenamiento de contenido de un año a otro pero el contenido de geometría del sistema educativo oficial no ha variado

También es necesario mencionar que este plan piloto o plan experimental, no es todavía considerado un programa oficial, ya que todavía se encuentra en experimento y actualmente no se han divulgado los resultados de su aplicación

Según el profesor José de la Rosa, Supervisor Nacional de Matemática la ley 34 del 6 de julio de 1995 hace referencia a que los programas (incluso el plan experimental) tienen que modificarse de acuerdo a los perfiles del área técnica y media académica

Presentamos a continuación un panorama general de los contenidos del área de geometría en el plan experimental. En III año se presentan los poliedros, la pirámides, los volúmenes de poliedros y los cuerpos redondos. En IV año se introduce la función lineal y cuadrática, el teorema de Thales, la semejanza de triángulos, las medidas angulares y las líneas cortadas dentro de una circunferencia, en V año ciencias, trigonometría y geometría analítica, en VI año no se imparte nada de geometría

2.4 SOBRE LOS ASPECTOS FORMATIVOS Y PEDAGOGICOS DE LOS LIBROS DE TEXTO

2.4.1 SOBRE LAS TEORIAS DE APRENDIZAJE (MODELOS DE APRENDIZAJE):

La educación como proceso de aprendizaje se remonta a los inicios de la humanidad, es decir nace con el hombre mismo; ésta al principio no debió enfrentar los problemas de la reflexión sobre sí misma, fue la actividad misma del proceso enseñanza-aprendizaje que provocó aprender y enseñar los conocimientos esenciales que hacen perdurar la especie y la cultura

Son los griegos los primeros que ponen el conocimiento acumulado al servicio de la educación para formar verdaderos ciudadanos. Posteriormente se le concede importancia a la educación como a la vida misma y los problemas surgidos en el proceso educativo eran considerados de importancia vital, esto conduce a crear la Pedagogía alrededor del siglo XVII como disciplina que aborda la reflexión de la educación, también surgen otras ciencias de la educación, como la psicología y otras, que estudian la acción del proceso educativo, con la pedagogía y la psicología se hacen innumerables estudios, surgiendo así las teorías del aprendizaje entre las cuales podemos mencionar la Teoría de Estímulo-Respuesta, la Teoría cognocitiva, la Teoría de la Personalidad, la Teoría de la Gestal y posteriormente, la Teoría Constructivista para estudiar los factores que afectan el aprendizaje del ser humano y también cómo ocurre dicho proceso, llegando a descubrimientos que han revolucionado de manera universal.

Estas teorías del aprendizaje se reducen a dos grandes corrientes las **Conductistas y la Constructivista**, ellas han permitido la creación de modelos de aprendizajes que son útiles para lograr una efectiva labor en la enseñanza; sin embargo cada modelo presenta sus principios generales que los identifican y que exponemos a continuación.

A **Modelo conductista o Mecanicista**: Este modelo se basa en las relaciones causa-efecto, considera al ser humano como una máquina que luego de recibir, transforma para proporcionar un resultado.

Considera que el mecanismo del ser humano al igual que el de una máquina tiene que ser analizado y separado para su estudio y así comprender su funcionamiento, es decir, en este modelo pueden dividirse los elementos que intervienen en el proceso cognocitivo que produce los conductos finales que luego son evaluados

El modelo mecanista como su nombre lo indica propugna por un aprendizaje repetitivo y mecánico, sin que haya cambios en la persona o en la máquina

Entre los defensores de este modelo podemos mencionar a Overton y Reese y otros autores del Conductismo y Neoconductismo.

Los Problemas o Tareas en el Modelo Conductista deben tener las siguientes características;

- a) El alumno debe “aprender por el trabajo”, es decir por ensayo y error
- b) En los problemas debe haber una frecuencia de repetición que le permita adquirir destrezas y retención
- c) Cada problema debe estar seguido de un refuerzo que recompense las respuestas deseables, o sea premios o castigos, con énfasis en los premios
- d) Cada problema debe estar estructurado y presentado de tal forma que las características esenciales puedan ser objeto de inspección relaciones figura - fondo, signos, diagramas, etc)

e) Después de resolver un determinado problema debe haber un lapso para la retroalimentación [Whitaker, O. James. Psicología. Nueva Editorial Interamericana, México 1992]

B Modelo Constructivista u Organicista: Este modelo posee entre sus fundamentos el afirmar que el alumno sólo aprende aquellos conceptos que ha construido o que al menos ha contribuido a construir.

El primer principio del modelo constructivista establece que el conocimiento no es recibido pasivamente, sino que es construido activamente por los estudiantes. El conocimiento es generado en la acción realizada por quien aprende, en su accionar sobre los objetos, y no simplemente en la absorción o memorización mecánica de ideas expuestas por otras personas. Conocer es actuar.

Dice el Dr. Wheatley “. Un constructivista cree que el conocimiento no está separado sino íntimamente relacionado a la acción y experiencia del cogniciente, nunca separado, del individuo conocedor [Memoria de la Octava Reunión Centroamericana y del Caribe sobre la Formación de Profesores e investigadores en Matemática educativa : San José, Costa Rica, 1994]

Como consecuencia de esto, se debe entender a la vez que el alumno tiene un aprendizaje mejor si éste es significativo; es decir debe tomarse en consideración entre otras cosas, los siguientes aspectos

- Los contenidos, conceptos o los nuevos conocimientos se **relacionan** con los elementos que ya existen en la estructura cognitiva
- Los conceptos están articulados en unidades significativas, unidades que tienen sentido para los estudiantes (novak, 1977)

La experiencia y el conocimiento del alumno pueden ser enriquecidos por la experiencia y el conocimiento de los demás. Es decir para que se de este tipo de enriquecimiento mutuo una forma de trabajo en grupo

En el enfoque constructivista, la matemática se concibe como la actividad de construir patrones y relaciones. De ahí que sean fundamentales las actividades que procuren que los alumnos, partiendo de algunos patrones que dependen de la temática en estudio, establezcan las regularidades allí existentes. En general mucha de la actividad matemática lleva implícita esta búsqueda, desde la aritmética más elemental hasta procesos matemáticos muy elaborados.

El modelo constructivista que propugna por un proceso integral de la educación y un aprendizaje por reestructuración tiene entre sus defensores a Piaget, Werner y otros.

Los Problemas o tareas en este Modelo deben poseer las siguientes características:

- a) Deben ser potencialmente significativos para el estudiante
- b) Deben estimular al alumno a tomar decisiones
- c) Deben tener potencial para establecer relaciones, para desarrollar sistemas.
- d) Deben contener alguna regularidad o patrón matemático que ayude a establecer algún concepto de la matemática
- e) Deben promover la discusión
- f) Deben contener un elemento sorpresa [op cit Memoria Octava Reunión Centroamericana y Del Caribe sobre la Formación de Profesores de Matemática Educativa [San José Costa Rica, 1994]

Así, pues, en este modelo una clase de matemática debe estar siempre centrada en resolver problemas y el papel del profesor debe ser el de “buscador” de situaciones problemáticas y significativas para el alumno

2.4.2 SOBRE LAS TEORIAS DEL DESARROLLO DE LA INTELIGENCIA:

Los tipos de razonamientos del ser humano ocurren a través de etapas del desarrollo cognocitivo según afirman muchos investigadores en este campo entre los cuales podemos mencionar a Jean Piaget por sus numerosos estudios

Piaget plantea que en cada etapa el individuo posee un razonamiento característico de las mismas y estas no están delimitadas por líneas divisorias o fechas fijas, sino por cambios en la forma de actuar intelectualmente, ya que cada etapa favorece la aparición del razonamiento de la subsiguiente [Piaget, Jean (1975). Introducción a la epistemología genética. El Pensamiento Matemático Paidós Buenos Aires]

Las etapas del desarrollo evolutivo del razonamiento son las siguientes:

- a) Etapa de los esquemas sensoriomotores del nacimiento a los dos años
- b) Etapa de las operaciones concretas a partir de los 2 a los 11 años
- c) Etapa de las operaciones formales a partir de los 11 ó 12 años

En la etapa de los esquemas sensoriomotores: surge el establecimiento de las bases indispensables para la formación de las estructuras lógicas de la inteligencia, las reacciones sensoriomotrices se van organizando y adaptando progresivamente a los requerimientos del mundo exterior

El niño en esta etapa no razona sólo se dedica a seguir objetos móviles con los ojos, a tratar de agarrarlos practicando sus reflejos innatos, se da aquí la noción de permanencia de los objetos, que tarda muchos meses en establecerse.

Esta etapa que precede al habla, revela una forma de inteligencia, la sensoriomotriz, desprovista de pensamiento

Este se alcanza a través de una sucesión de etapas que van a culminar con otras formas de equilibrio

Etapas de las Operaciones Concretas: Razonamiento Concreto (2 a los 11 años): Comienza con el lenguaje y las representaciones de los objetos mediante símbolos o dibujos, también ocurre la imitación de sonidos, es entre los 7 y los 12 años cuando el niño estará en la etapa de las operaciones concretas, en la cual revelará una lógica que se refiere, no a enunciados, sino a objetos manipulables

Las nociones de lógica que el niño llega a aprender son

- a) Recordar conjuntos, clases de objetos (lógica de clases)
- b) Realizar combinaciones con esos objetos (Lógica de relación)
- c) Enumerar los objetos manipulados (Lógica de números) pero aún no domina la lógica de preposiciones, cosa que conseguirá aproximadamente a los 11 ó 12 años, antes de los 11 ó 12 años el niño para Piaget no es capaz de resolver problemas, ya que las soluciones requieren de una serie de operaciones verbales o mentales, para los cuales el niño no ha alcanzado la suficiente abstracción.

En conclusión el Razonamiento concreto tiene varios estadios como los siguientes.

- a **Estadio preconceptual (2 a 4 años):** comienza con el uso de los símbolos o manipulación de objetos que representan lo encontrado en el ambiente

- b **Estadio de pensamiento intuitivo (4 a 7 años):** El niño actúa en la realidad, clasificando, notando semejanzas, y diferencias, sumando, restando, pero en contacto con los objetos, con lo concreto

- c **Estadio de las operaciones concretas (de los 7 a los 11 ó 12 años):**
Surge el principio de invarianza o noción de conservación de cantidades en recipientes distintos con diferentes formas, también se da el principio de reversibilidad que consiste en la posibilidad de que se pueda retornar al punto de origen, después de haber tomado una determinada dirección.

Etapas de las operaciones Formales: Razonamiento Formal (a partir de los 11 ó 12 años)

La etapa en donde ocurre el pensamiento formal o abstracto, ofrece la posibilidad intelectual de manejar ideas y sus relaciones como si fuesen concretas.

Esta posibilidad de abstracción se alcanza a partir de los 11 ó 12 años y llega a su máximo desarrollo alrededor de los 14 ó 15 años

El ser humano se torna capaz de tratar con hipótesis, de razonar situándose en el punto de vista de los demás así como de usar enunciados verbales de manera hipotético-deductiva

Esta es la fase final del desarrollo intelectual El niño antes podía clasificar, cortar, agrupar objetos, ahora puede “operar con operaciones”, con proposiciones simbólicas Puede tratar tanto con lo real como con lo hipotético, puede incluir y deducir, dominando los principios de la lógica formal

Entre los estudios realizados en la Universidad de Panamá sobre este tema se encuentran la **“Descripción Preliminar de los Esquemas Básicos de Pensamiento Formal en Estudiantes de Primer año de la Carrera De Ciencias Básicas”** también se encuentra el **“Diagnóstico de estructuras cognitivas en Estudiantes de Capacitación”**, y además **“Correlación entre Rendimiento Académico y Posición de Esquemas de Pensamiento Formal”** entre otros, dichas investigaciones nos proporcionan información que nos permite conocer el nivel de pensamiento que manifiestan los estudiantes al momento de ingresar a la Universidad Dichos estudios fueron realizados por Sánchez, Gilda, Guerra, Sergio; Samudio, Matilde y Ruíz, Alfonso.

Los estudios investigativos antes planteados surgieron a partir del poco rendimiento académico que manifestaban los estudiantes al momento de iniciar sus estudios (Pre-Ingreso), y después en el I año de su carrera

Las investigaciones plantean que si nos enmarcamos en la Teoría de Piaget debemos suponer que los estudiantes que ingresan a la Universidad (17 a 18 años) deben tener capacidad de abstracción y no sólo habilidad para la manipulación de objetos y operaciones concretas, es decir, deben manejar ideas en un plano formal Sin embargo, plantean los autores, los resultados obtenidos por los estudiantes, inducen a pensar que es muy posible que dichos estudiantes no hayan alcanzado esta etapa en el desarrollo del conocimiento

Las investigaciones tienden a demostrar que el progreso de los individuos, a través de las etapas de desarrollo, depende de factores tales como el proceso de autorregulación, la maduración (fisiológica), la experiencia con el medio físico y la transmisión social.

Una de las conclusiones más importantes de los estudios de la profesora Sánchez y demás investigadores, está que los estudiantes de primer ingreso de la Facultad de Ciencias Naturales y Exactas carecen de esquemas de proporcionalidad, de probabilidad y carecen también del esquema de análisis combinatorio y el 74% no posee tres de los esquemas más característicos del pensamiento formal El 56% posee uno o ninguno de esos esquemas

La carencia de estructuras del pensamiento formal son pues indicadores objetivos de la problemática que plantea el alto índice de fracasos

Este estudio reveló que sólo el 26% de los estudiantes que componían la muestra daba indicios de encontrarse en el estado caracterizado por Piaget

2 4 3 NUEVAS TENDENCIAS EN LA ENSEÑANZA DE LA GEOMETRIA:

La geometría actual enseñada en los pasados años está ya lista para recibir cambios y modificaciones, se debe reflexionar sobre la forma tradicional como se ha enseñado en las escuelas y debe analizarse su evolución y reconocer que la misma se debe también incorporar a la tecnología de la presente época, es decir los estudiantes deben aprender cómo las ideas y conceptos se aplican a una gran variedad de áreas (Ciencia, arte, mercado entre otros)

La geometría que se enseña hoy en las escuelas (sintética, de demostraciones) es muy similar en contenido y metodología a la presentada por Euclides hace ya más de dos milenios muchos autores (Cox 1985, Craine 1981, Fey 1984, Ralston 1985, Hoffer 1981, Usiskim 1980 y otros), proponen, sin embargo, el que se cambie la geometría tradicional por otras alternativas mas innovadoras, es decir en lugar de una organización lineal a través de una secuencia deductiva tradicional (método sintético), sugieren un Currículo centralizado en las soluciones de problemas relacionados con forma, tamaño y posición, de este modo, dado un problema geométrico los estudiantes deberán estar capacitados para reconocer y usar

efectivamente los conceptos y métodos (sintético, vectorial, coordinado o transformacional) que sean más apropiados para resolver el problema dado, así, este enfoque más dinámico le permitirá estudiar el movimiento de las figuras y las propiedades de esos movimientos y una forma de propiciar este cambio es integrando la computadora al currículo de geometría

El método sintético tradicional está basado en contenido, organización y forma en una secuencia lineal deductiva que hace énfasis en las demostraciones, mientras que el método analítico integra nuevas tendencias o perspectivas como lo son la **perspectiva algebraica** que propone un enfoque en el que integra la geometría y el álgebra, es decir, dar a la geometría un carácter más algebraico, ya que los objetos y relaciones en geometría corresponden a objetos y relaciones en álgebra. Por otra parte la **integración de las computadoras** al currículo de geometría está basado en las capacidades gráficas y numéricas de la computadora que pueden lograr hacer de la geometría una materia activa para el estudiantado, este uso de la computadora permite desarrollar temas geométricos en forma efectiva como las transformaciones y rotaciones de figuras, que dan una visualización espacial o vectorial al alumno en forma gráfica, igualmente la capacidad numérica permite la creación de un nuevo ambiente en la geometría en la cual se le permite al alumno experimentar con formas y relaciones (mediante programas por ejemplo) o hacer conjeturas que podrán luego demostrar usando métodos disponibles. **Las transformaciones** han cambiado la geometría de una materia estática a una dinámica, estas deben ser enfocadas primeramente de una manera intuitiva según Craine (1985), utilizando modelos concretos, utilizando las transformaciones los estudiantes deben explorar las propiedades de las traslaciones, reflexiones, rotaciones y dilataciones así

como la composición de estas. Hernández (1989) así como Gast (1971) sugieren el estudio de las transformaciones desde el nivel elemental, recomiendan una variedad de actividades para introducir los movimientos básicos como desplazamientos, giros, volteos y ampliaciones o reducciones.

El método Vectorial introduce en la geometría las nociones vectoriales que sirven para sostener muchas de las aplicaciones de la matemática a otros campos tales como las ciencias físicas y la ingeniería

Es importante que todos los estudiantes lleguen a entender como se pueden pasar de los vectores a representar fenómenos físicos, como por ejemplo la velocidad y fuerza; en donde en forma geométrica y algebraica se puede calcular la suma y producto de los mismos debido a la estrecha conexión entre los espacios vectoriales y las nociones geométricas

Enfoque de Coordenadas.

El enfoque de coordenadas de la geometría surge de la conexión entre la geometría y el álgebra debido al gran avance dado en el siglo diecisiete cuando las ideas geométricas de los antiguos fueron expresadas usando el lenguaje de la geometría de coordenadas, proporcionando así nuevas herramientas para la solución de una variedad de problemas

En 1959 la Comisión de Matemáticas de la Organización College Examination Board incluyó una recomendación para que la geometría de coordenadas formara parte del curso de geometría del nivel secundario, recomendación que fue respaldada posteriormente por otros autores tales como Ringem en 1970

CAPITULO III
METODOLOGIA

En este tercer capítulo aparece la metodología a seguir; pretendemos dar a conocer aquellos aspectos que permiten una mejor comprensión de los capítulos siguientes

3.1. DELIMITACION DEL PROBLEMA:

La delimitación geográfica de este trabajo investigativo se ha realizado abarcando las provincias de Panamá, Colón, Coclé y Veraguas, Chiriquí, Darién y Los Santos tomando también una u otra información de otras provincias, la información fue tomada principalmente de las escuelas ubicadas en el centro de las provincias que muchas veces tienen una alta matrícula debido a su ubicación y en donde acuden estudiantes de muchos lugares o pueblos vecinos; también se tomó información de escuelas que no están ubicadas precisamente en el centro de la provincia, pero que constituyen puntos estratégicos para aquellas comunidades que se encuentran un poco alejadas del sector urbano

3.2. DEFINICION DE VARIABLES:

Debido a nuestro tipo de estudio; solo definiremos las variables que serán utilizadas en nuestra escala de evaluación, ya que no presentaremos hipótesis y otros parámetros en los que se necesitan la conceptualización de variables

Las variables que se utilizarán en nuestra escala de evaluación quedarán definidas de la siguiente manera:

0 = Nulo

1 = Apenas aceptable

2 = Aceptable

3 = Bueno

4 = Muy bueno

5 = Excelente

dependiendo de la puntuación alcanzado se definirá la siguiente clasificación

de 0 a 20 puntos nulo

de 21 a 50 puntos apenas aceptable

de 51 a 80 puntos aceptable

de 81 a 114 puntos bueno

de 115 a 149 puntos muy bueno

de 150 a 160 puntos excelente

Esta escala fue tomada del Primer Seminario de Educación Centroamericana y Panamá, Managua, Nicaragua 1958, titulado Normas Básicas para la Elaboración t Evaluación de Libros de Textos

3.3. POBLACION Y MUESTRA:

Nuestra población esta constituida sólo por escuelas secundarias del sistema educativo oficial panameño.

La información que nos permitió realizar nuestra investigación fue tomada de una muestra de 180 profesores de matemática distribuidos en los diferentes centros educativos de las provincias antes mencionadas, de estos 180 docentes se descartaron los 20 docentes consultados que impartían clase a V año; ya que la asignatura para este nivel es Trigonometría y el estudio nuestro se refiere a la evaluación los textos de geometría, quedando así una muestra de 160 docentes de primero y segundo ciclo.

3.4. DISEÑO DE INVESTIGACION (Método utilizado)

El método o diseño de nuestra investigación está basado en un análisis descriptivo; utilizando la estadística descriptiva para la presentación de cuadros porcentuales y gráficos porcentuales que ilustran de una forma evidente los resultados encontrados en las encuestas.

También utilizamos el método analítico que permitió hacer un análisis descriptivo de la información encontrada en los libros de textos de geometría. Este análisis sirvió de base para describir de forma más precisa los resultados e informaciones que aquí aparecen contemplados.

La descripción y el análisis de los textos de geometría están basados en los principios científicos y pedagógicos (aspectos informativos y formativos) de los libros de textos en base a criterios de evaluación establecidos para este propósito.

3.5 INSTRUMENTOS UTILIZADOS

Entre los instrumentos utilizados para recoger y analizar la información, se encuentran una encuesta en la cual se presentaban algunas preguntas relacionadas con los libros de textos de geometría. También se utilizó una escala de evaluación de 32 ítems que fue tomada de las normas básicas para la elaboración y evaluación de libros de textos en el Primer Seminario de Educación Centroamericano y Panamá en Managua, Nicaragua, y que sirvió de base como una práctica de evaluación a nuestro trabajo (ver anexo). También hicimos uso de un paquete Excel de computadora que nos permitió hacer gráficos y cuadros porcentuales.

CAPITULO IV
RECOPIACION DE DATOS Y ELEMENTOS A
EVALUAR

El presente capítulo contiene en su primera parte un estudio descriptivo similar al presentado por la Profesora Gilda Sánchez en su investigación sobre la selección de textos en la escuela primaria, es decir tomando en cuenta las respuestas dadas por los profesores sobre la encuesta planteada que se refiere a la Evaluación de Textos de Geometría más utilizados en el sistema escolar panameño; se presentarán cuadros, cantidades, porcentajes etc que ilustrarán de manera precisa la opinión que los docentes tienen sobre los libros de textos de geometría utilizados en los distintos centros educativos de nuestro país

También presentamos aquí los criterios de evaluación que se tomaron en cuenta en el análisis de los libros

En este mismo capítulo el aspecto más relevante se refiere a una recopilación detallada según los Criterios de Evaluación, del contenido de los libros de textos, es decir al estudio cuidadoso de los Principios Científicos del libros de texto como también de los Principios Didácticos y Pedagógicos del mismo, es aquí donde se encuentra el verdadero proceso de evaluación de un libro de texto; en otras palabras el proceso de recoger y analizar la información que nos permitirá emitir un juicio o criterio sobre dicho libro

4.1 ESTUDIO DESCRIPTIVO Y RESULTADOS ENCONTRADOS EN LAS ENCUESTAS.

Para determinar cuáles son los libros de geometría más utilizados en la educación secundaria panameña se aplicó una encuesta (ver anexo) a una muestra de 180 profesores de matemática de los distintos centros educativos de nuestro país. En dicha encuesta aparecían algunas preguntas relacionadas con el uso de libros de textos de matemática para la enseñanza secundaria. Presentamos a continuación algunas de esas preguntas con las respuestas dadas por los docentes.

1. Texto que está utilizando en su clase de Geometría:

CUADRO #1

Año	Profesores	A	B	C	D	E
I	35	35				
II	31	30				1
III	34	32				2
IV	25		23			2
V	20				15	5
VI	35			35		
TOTAL	180	97	23	35	15	10

- A Geometría para Primer Ciclo Félix H Cuevas
- B Geometría Rich Barnett
- C Geometría Analítica. Joseph H Kindle
- D Trigonometría Ress y Spark
- E Otro

En este cuadro podemos observar que en primer ciclo de 100 profesores 97 de ellos (97%) utiliza el texto del mismo autor, en segundo ciclo IV año utiliza el libro de Barnett y VI año el libro de Kindle; no se utiliza libro de geometría en V año, ya que se imparte trigonometría y para ello se utiliza el texto de Ress y Sparks, se eliminarán los 20 profesores encuestados en V de la muestra total de 180 docentes

2 Tiempo de estar utilizando el texto antes señalado

CUADRO # 2

TIEMPO	# TOTAL 160 PROFESORES	TOTAL	%
de 1 año	I ^{er} ciclo 14 2 ^{do} ciclo 20	34	21.25
de 1 a.3 años	I ^{er} ciclo 40 2 ^{do} ciclo 25	65	40.62
de 4 a 5 años	I ^{er} ciclo 21 2 ^{do} ciclo 5	26	16.25
Más de 5 años	I ^{er} ciclo 20 2 ^{do} ciclo 7	27	16.88
No respondieron	I ^{er} ciclo 5 2 ^{do} ciclo 3	8	5.00

En este cuadro cabe señalar que el mayor porcentaje de docentes tiene de 1 a 3 años de utilizar el texto y que el 16.25 % que corresponde al tiempo de 4 a 5 años no refleja una cantidad menor o una baja relación sino más bien que se refiere a un sólo año de uso, mientras que el 40.62% basado en el intervalo de 1 a 3 años

3 Señale una o varias razones por la cual está usted utilizando el texto de Geometría

Vale la pena destacar que los docentes escogían más de una razón para su selección
Proporcionamos las razones en orden de importancia para la selección

CUADRO # 3

RAZONES PARA LA SELECCION Del TEXTO (ORDEN DE IMPORTANCIA)	DOCENTES CANTIDAD 160	%
El libro se ajusta al programa	155	96.88
Es el asignado por la Coordinación de matemática	98	61.25
Se consigue con mayor facilidad	60	37.50
Es el mejor en el mercado	30	18.75

Estas fueron según los docentes las razones más importantes que los conducen a la selección de los textos antes mencionados. (Es evidente que la razón principal radica en que el libro se ajusta al programa (96.88%))

- 4 Los ejercicios y explicaciones del texto que usted utiliza se adecúan a los temas tratados de manera

CUADRO # 4

RESPUESTA	# PROFESORES	%
Excelente	50	31.25 \
Buena	94	58.75 / ^{90%}
Regular	10	6.25
Limitada	2	1.25
No responden	4	2.50

De acuerdo con estas repuestas el 90% de los profesores consideran adecuados los ejercicios y explicaciones del texto

5 Usted utiliza el libro de geometría para orden de 1 a 5 según el orden de importancia

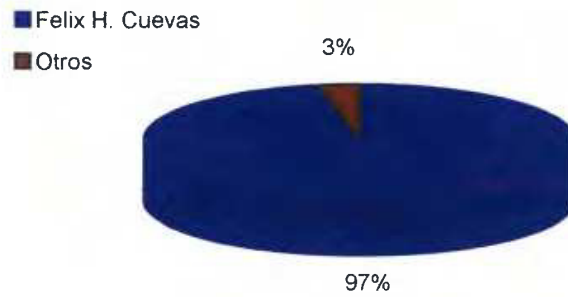
CUADRO #5

RESPUESTAS	ELECCION DE LOS PROFESORES SOBRE LA Nº 1 EN IMPORTANCIA
Preparar clase	130
Sacar ejercicios de práctica	15
Sacar problemas para el examen	5
Asignar trabajos en clases	8
Asignar tareas	2

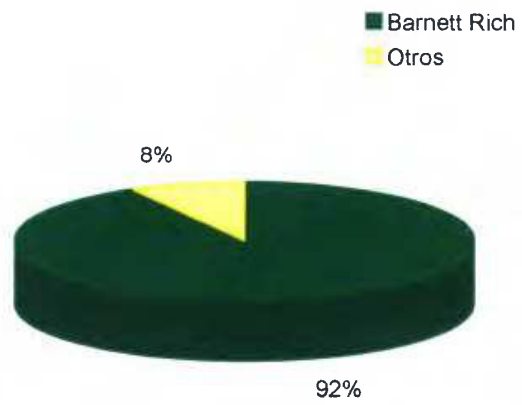
Los resultados indican que en general la mayoría de los profesores utilizan los textos para la preparación de clases (exposición) y muy poco para realización de prácticas

4.2. GRAFICAS ILUSTRATIVAS

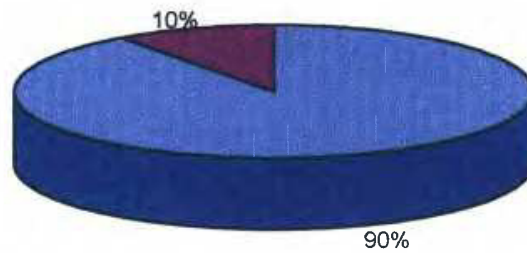
LIBRO DE GEOMETRIA UTILIZADO EN PRIMER CICLO



TEXTO DE GEOMETRIA UTILIZADO EN CUARTO AÑO

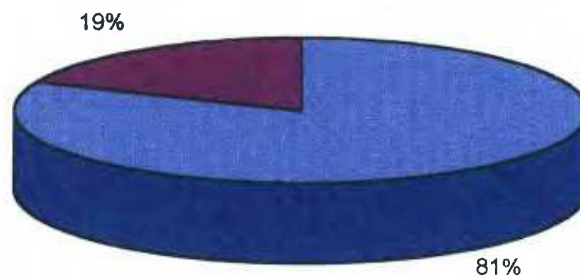


**SOBRE LOS EJERCICIOS Y EXPLICACIONES DEL TEXTO
Y SU ADECUACION A LOS TEMAS TRATADOS**



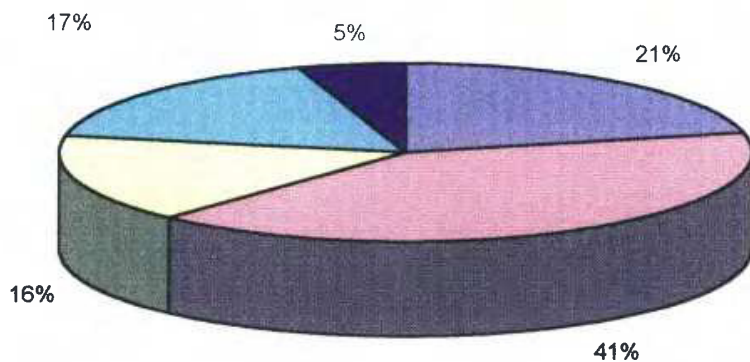
- Consideran adecuados los textos
- Poca adecuacion

SOBRE LA UTILIZACION DEL TEXTO DE GEOMETRIA



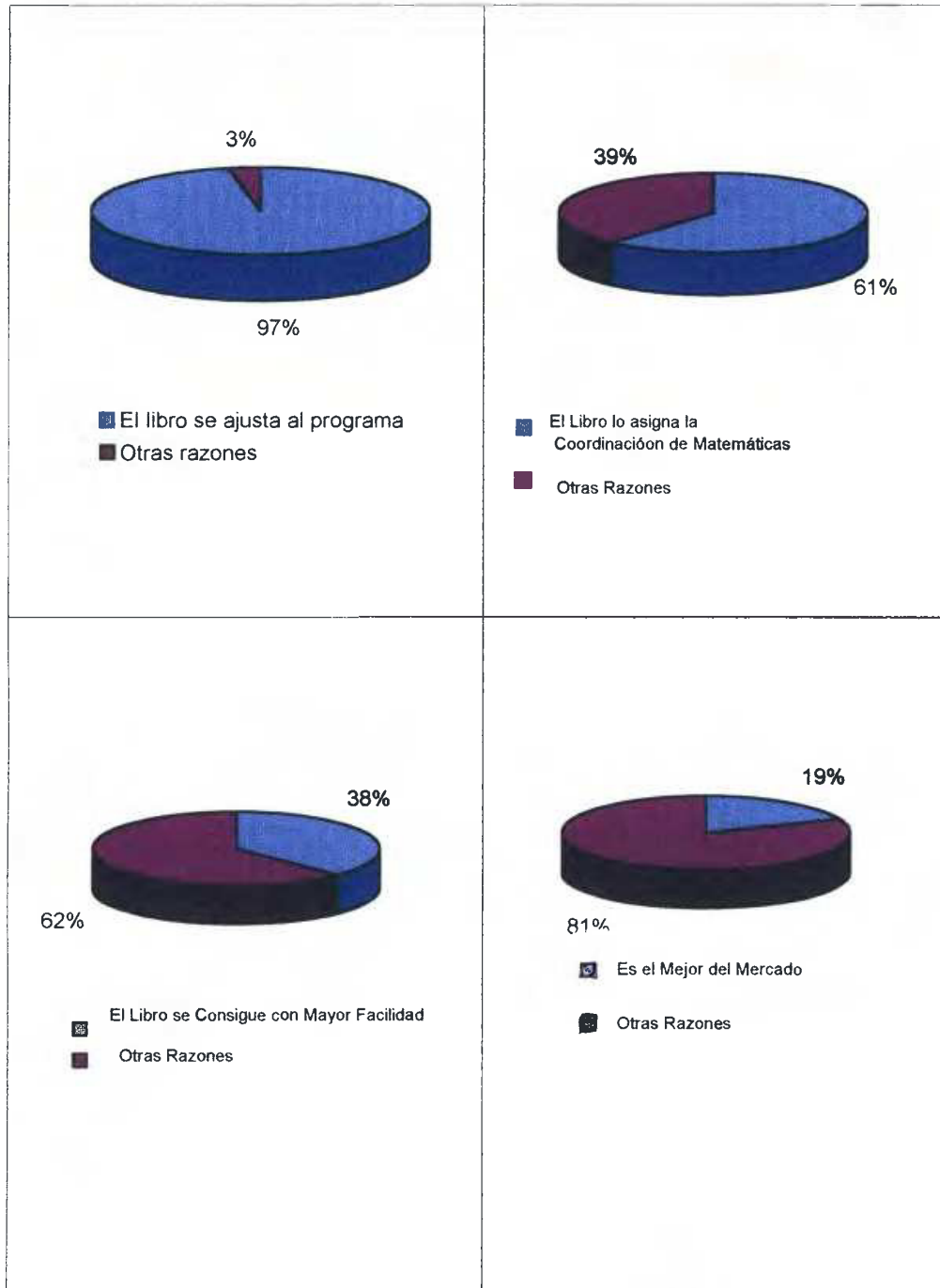
- Lo utilizan para la preparacion de la clase
- Otro uso

TIEMPO DE UTILIZAR LOS TEXTOS DE GEOMETRIA



- Menos de 1 año
- De 1 año a 3 años
- De 4 a 5 años
- Mas de 5 años
- No respondieron

RAZONES POR LA CUAL SE UTILIZA EL LIBRO DE GEOMETRÍA



4.3. **SOBRE LOS CRITERIOS DE EVALUACION O ASPECTOS A EVALUAR**

Los criterios de evaluación que hemos utilizado para evaluar los libros de textos de geometría del sistema escolar panameño se han dividido en dos grandes grupos de acuerdo los siguientes principios

- a) Principios científicos del libro de texto
- b) Principios Didácticos y Pedagógicos del libro de texto

Los principios científicos contienen los elementos informativos del libro de texto referentes al contenido matemático (geométrico) el método matemático, las aplicaciones y otras cuestiones especiales

Los Principios Didácticos y Pedagógicos contienen los elementos formativos del texto que se refieren a los métodos usados para enseñar, las condiciones mentales para aprender y los modelos de aprendizaje

CRITERIOS DE EVALUACION

PRINCIPIOS CIENTIFICOS (ELEMENTOS INFORMATIVOS)	PRINCIPIOS DIDACTICOS Y PEDAGOGICOS (ELEMENTOS FORMATIVOS)
Contenido Matemático Método Matemático Aplicaciones Cuestiones Especiales referentes a la veracidad del contenido	Motivaciones Juegos y Actividades Ejercicios y Problemas Etapa operacional Corriente de Aprendizaje (Constructivista o conductista)

4.4. RECOPIACION DE LA INFORMACION (ELEMENTOS A EVALUAR)

A. Principios Científicos:

 4.4.1. LIBRO DE GEOMETRIA PARA PRIMER CICLO DEL
 PROFESOR FELIX H. CUEVAS:
ELEMENTOS INFORMATIVOS REFERENTES AL CONTENIDO MATEMATICO:

Sobre este aspecto el texto de Geometría para Primer Ciclo del profesor: Félix H. Cuevas plantea su contenido basado en los programas oficiales del Ministerio de Educación; el

mismo consiste en los esenciales mínimos de la geometría elemental partiendo con los conceptos fundamentales de la geometría (superficie, línea, punto) presentando algunas generalidades de estos conceptos (clasificación de líneas, semirrecta, ángulo) luego continúa con perpendicularidad y paralelismo (rectas paralelas cortadas por una transversal, el juego de geometría); así mismo presenta el triángulo, su clasificación, rectas y puntos notables del mismo, perímetro y triángulo semejantes entre otras cosas. Se introducen los cuadriláteros y los polígonos (clasificaciones, perímetros, teoremas, construcciones geométricas), también se definen los elementos de la circunferencia y el círculo además aparecen los inscritos en la circunferencia, polígonos inscritos y circunscritos; se presenta el número π en la longitud de una circunferencia, en áreas aparecen las fórmulas para calcular el área de figuras planas

Sobre los cuerpos sólidos se definen las características de algunos de ellos, se introduce el concepto de volumen y se aplican fórmulas para calcular el volumen de los mismos

Este contenido no aparece presentado en un lenguaje conjuntista, es decir no se utiliza el lenguaje de la teoría de conjuntos, y no es consistente en utilizar las relaciones de equivalencia por ejemplo, las propiedades de las relaciones de equivalencia (Reflexiva, simétrica, transitiva), aparecen de manera particular en la semejanza de triángulos; tales propiedades son definidas para dos o más triángulos y luego se utilizan en la proporción de lados y ángulos

La veracidad de la información matemática se comenta en las encuestas especiales del contenido

ELEMENTOS INFORMATIVOS REFERENTES AL METODO MATEMATICO DESARROLLADO.

El libro de texto Geometría para Primer Ciclo del Profesor Félix H Cuevas plantea al lector en una pequeña introducción lo siguiente

"Se evita en el desarrollo del contenido, las demostraciones complicadas, y por el contrario se han escogido aquellas sencillas que por su facilidad de comprensión, permiten al estudiante estudiarlas, sin necesidad de grandes esfuerzos, ni de aprendizaje de conceptos poco utilizados"

Aparecen en este libro un total de 25 teoremas distribuidos por temas y se demuestran en base a definiciones dadas anteriormente utilizando propiedades, construcciones y por suma o resta de ángulos en donde en partes se aplica un enfoque del método axiomático deductivo pero debilitando las exigencias teóricas del mismo, según el autor no se requiere esfuerzos por parte del alumno, sólo le corresponderá estudiarlos o comprenderlos.

Por otro lado, en este libro de texto aparecen ciertas construcciones de figuras geométricas que aunque son construcciones netamente geométricas, no pueden considerarse

como el desarrollo de un método constructivo; en donde el estudiante construye el conocimiento por descubrimiento; además dichas construcciones aparecen planteadas sin necesidad de que el alumno complete la figura (sólo le corresponde al mismo, aprenderse la construcción).

Las construcciones antes mencionadas se refieren al trazado de perpendiculares, paralelas, triángulos, rombos, trapecios y algunos polígonos utilizando instrumentos del juego de geometría.

ELEMENTOS INFORMATIVOS REFERENTES A LAS APLICACIONES:

El libro del profesor Félix H. Cuevas plantea como aplicaciones problemas entre triángulos semejantes que se limitan a determinar la semejanza o no de dichos triángulos. Otro aspecto que aparece como aplicaciones se refiere al cálculo de áreas de figuras geométricas; estas aplicaciones como dice el autor son problemas en los que sólo deben conocerse los datos y reemplazarlos en la fórmula. Lo mismo ocurre con el cálculo de volúmenes de sólidos.

No aparecen en este libro problemas que se encuentren asociados a otras ciencias ni tampoco aparecen problemas relacionados con la vida o quehacer diario del hombre.

**ALGUNAS OBSERVACIONES SOBRE CUESTIONES ESPECIALES DEL
CONTENIDO MATEMATICO:**

- Los conceptos primarios no definidos son punto, recta y plano mencionados en este orden. El incluir el concepto general de superficie como concepto primario (en lugar de plano) el cual no se utiliza en todo el libro, nos parece un error.
- Se anuncia la clasificación de las líneas atendiendo a su posición respecto a un plano sin embargo en las definiciones correspondientes no se menciona el elemento de referencia (el plano).
- En la definición de líneas rectas y curvas el autor no menciona los extremos por lo tanto no tiene sentido lógico utilizarlos en la definición de líneas abiertas y cerradas. Los conceptos de líneas abiertas y cerradas no se usan en el resto del libro.
- Al definir la semirecta este autor expresa: "si se toma una recta y sobre la misma se marca un punto de manera que la separe en dos partes, cada una de **las regiones resultantes** recibe el nombre de semirectas".
El hablar de regiones resultantes parece una forma de lenguaje impreciso para decir semirecta.
- No se define explícitamente el concepto de medida o longitud de un segmento ni el de medida de un arco.
Se hace coincidir con el concepto de ángulo con su medida (medida de un ángulo es igual al ángulo). Además no hay notación que diferencie la medida de un segmento (ángulo) del segmento (ángulo).

- Axioma o postulado según el autor son proposiciones evidentes, cuando deben ser proposiciones que se aceptan sin demostración.
- No hay consistencia en la notación de rectas y segmentos AB es el segmento AB pero de la pág 41 en adelante AB es una recta
- No hay notación para el rayo
- Los teoremas de congruencia de triángulo se "demuestran" de manera totalmente intuitiva con la superposición de figuras concepto que no ha sido formalizado por lo que no hay preparación para el concepto geométrico de movimiento.
- Es necesario mayor precisión en la redacción de postulados y teoremas Por ejemplo en la pág 42 dice "la distancia más corta entre dos puntos es el segmento que los une"
Debe ser la longitud del segmento
- En la página 38 se usa el concepto de "ángulos opuestos por el vértice" pero se da la definición después (pág 45)
- Como sabemos, una definición explica un concepto aplicando conceptos ya conocidos, sin embargo en varias definiciones (cuadrilátero, triángulos semejantes) se usan conceptos que no han sido definidos y que posteriormente se definen
- En las páginas 47 en adelante se menciona la "propiedad transitiva de la igualdad" y debe ser de la congruencia en lugar de igualdad de ángulos la cual no ha sido establecida
- Lista de errores conceptuales, de omisión y de imprenta

<u>Pág</u>	<u>Dice</u>	<u>Debe ser</u>
51	transitorio	transitivo
42	_____	falta, en la gráfica 33, el punto B
56	dos arcos E y F	dos puntos E y F
68	(gráfico 57) Isósceles, equilatero	Isósceles equilátero
73	_____	en el gráfico no se indica P, Q
75	aplicando la propiedad transi- tiva en (1) y (2)	aplicando la propiedad <u>transitiva de la igualdad</u>
84	no siempre será necesario que se <u>cumplan</u> las seis	no siempre es necesario que se <u>demuestren</u>
106	Propiedad refle- xiva Todo triángulo es <u>idéntico</u> a él mismo	Propiedad reflexiva Todo triángulo es <u>semejante</u> asi mismo y también con- gruentes consigo mismo
108	En la congruencia y semejanza de triángulos hay que escribir correctamente la correspondencia de los vértices Ejemplo ▲ ABC ~ ▲CMC	▲ABC ~ ▲MNC
108	▲CMN = ▲ A'B'C'	▲CMN = ▲C'A'B'
112	▲ABC ~ ▲ECD	▲ABC ~ ▲DEC
107	Tesis ▲ABC	▲CAB
110	Caso LAL de semejanza A partir en donde dice por el Teorema 10 de la página 108 como	Caso LAL de congruencia debe decir Teorema 14

justificación de las demostraciones

Este libro no se ha estructurado sobre la base de conocimientos de la teoría de conjunto pues las relaciones de equivalencia no se mencionan con tales (no queda claro que la congruencia de segmentos y ángulos una relación es de equivalencia, se usa el moderno concepto de congruencia

Un error conceptual de este libro de texto se refiere al plantear que los triángulos son iguales basándose en los criterios de congruencia, en este caso no debe decirse que dos triángulos son iguales sino congruentes. Además, la forma de enunciar estos teoremas es poco precisa, ejemplos "Dos triángulos son iguales si tienen dos lados y los ángulos comprendido entre ellos iguales"

Otros enunciado imprecisos son:

Angulo convexo: "Es el que está comprendido entre los lados o semirectas del ángulo"

Angulo cóncavo: "es aquel que al prolongar sus lados por el origen común, contiene a dichas prolongaciones".

En particular el libro utilizado en el Primer Ciclo tiene algunos errores conceptuales y de notación

B Los principios Didácticos y Pedagógicos de los libros de textos de geometría más utilizados en el sistema escolar Panameño son expuestos a continuación:

ELEMENTOS FORMATIVOS REFERENTES A LA MOTIVACION:

Con excepción de un Resumen Histórico que aparece en la página 8, el autor no presenta motivaciones introductorias (de tipo histórico) de cada tema desarrollado

Las ilustraciones que aparecen en este texto son figuras (gráficos), líneas, ángulos, instrumentos geométricos, triángulos, cuadriláteros, polígonos, circunferencia y círculo, algunos cuerpos geométricos; dichas ilustraciones aparecen después de definir un concepto como gráfico ilustrativo para la comprensión del mismo, son figuras esenciales o básicas; no se presentan gráficos variados, compuestos por varias figuras o varios ángulos, etc, sólo aparecen figuras separadas que ilustran algunos de los conceptos definidos. Las ilustraciones presentadas en este texto aparecen en blanco y negro

Este libro de texto presenta después de cada tema o unidad tratada un ejercicio o práctica que consiste en llenar los espacios con la respuesta correcta, transformaciones o conversiones, pareos, definir un concepto, identificar, obtener un valor, calcular, etc, haciendo énfasis en las definiciones o memorización de conceptos en los llenar espacios. Existen muy pocos ejercicios en el desarrollo de cada tema, sólo aparecen al final del mismo

ELEMENTOS FORMATIVOS REFERENTES A EJERCICIOS Y PROBLEMAS:

Como se mencionó anteriormente, el libro del profesor Félix H Cuevas plantea un ejercicio al final de un tema o unidad, en donde la mayoría de las veces hace énfasis en los aspectos teóricos y cálculos; dichos ejercicios, son de afianzamiento inmediato de los conceptos y fórmulas, que según el autor sólo se requiere de memorizar los conceptos para resolver el ejercicio teórico que aparece después de cada unidad

ELEMENTOS FORMATIVOS REFERENTES A ACTIVIDADES Y JUEGOS:

Este texto del profesor Cuevas no presenta ningún tipo de juego; entre las actividades presentadas se encuentra la resolución del ejercicio presentado después de cada tema o unidad y que trata de un afianzamiento de los conceptos y fórmulas. Otra de las actividades se refiere a las construcciones geométricas que según el autor conducen al alumno a conocer y adquirir destrezas en el manejo de instrumentos geométricos, sin embargo casi la totalidad de las construcciones son hechas por completo sin la intervención, el ingenio del alumno, exceptuando los que aparecen expuestos en los ejercicios finales

ELEMENTOS FORMATIVOS REFERENTES A ETAPA OPERACIONAL:

Muchos de los temas tratados en el libro del profesor Félix H Cuevas empiezan con un lenguaje y representaciones de los objetos o conceptos mediante símbolos o dibujos básicos

del razonamiento concreto; también se hacen representaciones o definiciones atendiendo a ejemplos concretos que proporcionan una idea del concepto planteado.

4.4.2. LOS CRITERIOS DE EVALUACION Y EL ANALISIS DEL LIBRO DE TEXTO GEOMETRIA DE RICH BARNETT SON EXPUESTOS A CONTINUACION.

A. PRINCIPIOS CIENTIFICOS:

ELEMENTOS INFORMATIVOS SOBRE EL CONTENIDO:

Este libro de texto contiene en su segunda edición un contenido matemático distribuido en 18 capítulos el mismo se basa en los conceptos de: líneas, ángulos y triángulos, métodos de comprobación (razonamientos, postulaciones, teoremas etc); triángulos congruentes, líneas paralelas, paralelogramo, trapezoides, medianas, círculos, similitud (proporcionalidad); áreas, polígonos regulares y el círculo, lugar geométrico, geometría analítica, para mejorar el discurso matemático, construcciones, comprobación de teoremas importantes, extensión de la geometría plana a la geometría sólida, transformaciones geométricas, además se incluyen temas de trigonometría y desigualdades.

En la revisión de este texto se ha tratado, según Philip A. Schmidt (1988) de ajustar el mismo, a lo que se enseña actualmente en las escuelas y de cambiar las anotaciones y

terminología para igualar los currículos y textos actuales, sin embargo el mismo está basado más que todo en la geometría elemental clásica (plana) y en el desarrollo de los temas este texto no utiliza un lenguaje conjuntista, ni es consistente en utilizar las relaciones de equivalencias propias de la teoría de conjunto y de las corrientes modernas

Este texto tiende a incorporar algunas de las nuevas tendencias en la enseñanza de la geometría como por ejemplo utilizar el algebra para la representación de un concepto dando al mismo una perspectiva algebraica; también aparece en el contenido del mismo una introducción a las transformaciones (reflexiones, traslaciones, rotaciones, etc), que son importantes para lograr enriquecer las estructuras cognitivas y obtener una mayor comprensión y entendimiento de esta ciencia

El método matemático utilizado en el desarrollo de los temas tratados está basado en la axiomatización, ya que presenta una serie de axiomas libremente aceptados y principios o consecuencias necesarias para obtener mediante el razonamiento deductivo, conclusiones verdaderas o falsas a partir de proposiciones

El método axiomático en las demostraciones puede observarse con claridad ya que lógicamente se utilizan las proposiciones anteriores de manera integral en las demostraciones de las subsiguientes.

En este libro de texto pueden observarse algunas generalizaciones que se obtienen de lo simple a lo complejo siguiendo los lineamientos del método constructivista, pero generalmente este texto es consistente en hacer demostraciones y aplicar la lógica formal propias del método axiomático

Las aplicaciones que presenta el libro de Geometría de Rich Barnett en cuanto a la aplicación del conocimiento a otras ciencias o referentes a la vida diaria son muy pocas, casi no se observan aplicaciones que no se refieren a los contenidos matemáticas planteados

CUESTIONES ESPECIALES OBSERVADAS EN ESTE TEXTO:

Algunos aspectos que llaman la atención en este texto se refieren al cambio de terminología que según el autor de la revisión fue hecha para modernización el mismo y para igualar este texto lo siguiente

Un ángulo cuya medida es 180° y que se conoce comúnmente como ángulo llano, es llamado en este libro ángulo derecho o rectilíneo, también aparecen definidos los conceptos de triángulo agudo, triángulo obtuso, que conocemos como triángulo acutángulo, y triángulo obtusángulo respectivamente, además de estos, se presentan otros conceptos a los que se les cambió la terminología usual

Se puede observar en este texto definiciones bastante precisas, enunciando el concepto en un lenguaje bastante claro y con un gran sentido matemático

Otra cosa que llama la atención en este texto se refiere a que el mismo hace referencia al círculo en el capítulo I, definiendo los elementos que guardan relación con el mismo sin embargo en el capítulo 6 se estudia el círculo y las relaciones circulares; por segunda vez, lo cual nos hace pensar que la introducción de este concepto en el capítulo I pudo ser por necesidad, para utilizar alguna relación del mismo al hacer referencia a otro concepto o demostración

Aparece a continuación el análisis de los elementos formativos del libro de texto Geometría de Rich Barnett (Principios Didácticos y Pedagógicos)

ELEMENTOS FORMATIVOS SOBRE LA MOTIVACION DEL TEXTO:

Podemos observar con claridad que este libro de texto no presenta una motivación histórica referente al surgimiento o revolución de un concepto, con otras palabras, no ilustra el lector sobre como surge el concepto, que consecuencias causó su descubrimiento en la humanidad, quienes trabajaron en él y los beneficios obtenidos para el desarrollo de esta ciencia entre otras cosas, de manera que el docente o alumno se sientan motivados al estudio del mismo

Por otro lado, aparece numerosas ilustraciones en blanco y negro que tratan de representar gráficamente la situación expuesta en un problema o en un concepto; sin embargo dichas ilustraciones o gráficas son de un contenido netamente matemático referente a problemas matemáticos en los cuales se quiere deducir la veracidad de una proposición en la mayoría de los casos; no aparece como un factor que motive al lector gráficas que ilustren aplicaciones del concepto a la vida o quehacer diario.

Lo que puede observarse con claridad en este libro de texto es una gran variedad de problemas referentes a los temas geométricos tratados; los mismos son expuestos o presentados en el desarrollo del contenido en donde el estudiante o profesor aplica de manera coherente y lógica los conceptos y propiedades definidas anteriormente; este es un factor que motiva al alumno que se preocupa por estudiar y resolver problemas prácticos para su preparación ya sea para un examen o para su formación matemática que espera aplicar posteriormente en su vida profesional.

ELEMENTOS FORMATIVOS REFERENTES A LOS EJERCICIOS Y PROBLEMAS:

Anteriormente planteamos que este texto contiene una gran cantidad de problemas relacionados con los contenidos en estudio; aunque estos problemas son una aplicación inmediata de los conceptos y fórmulas expuestas anteriormente, en su gran mayoría se requiere de la habilidad y el ingenio del estudiante, para la resolución de los mismos; algunas veces estos

problemas planteados estos de modo tal que la representación gráfica (Dibujo) es muy importante, ya que le permite al estudiante visualizar de una forma integral toda la estructura del problema que mediante relaciones entre propiedades y con un carácter algebraico (empleo de variables) se generalizan encontrando la solución no para valores particulares sino para cualquier valor de las variables.

Otro aspecto importante que cabe señalar en lo referente a los problemas planteados es que los mismos están estructurados de forma tal que deben conocer una serie de proposiciones, principios, teoremas, definiciones, etc., que le dan a los mismos una estructura axiomática que deben estar fundamentados en una demostración.

Los problemas que llevan a pensar al alumno, lo obligan algunas veces a buscar la justificación ante un planteamiento y a deducir en base a propiedades; esto es algo positivo en cuanto al planteamiento de los mismos, sin embargo como mencionamos anteriormente, todos los problemas son básicamente de contenido geométrico que no están asociados con la vida o quehacer diario y tampoco se relacionan con otras ciencias, los mismos dan a conocer los contenidos matemáticos de la geometría que debe tener el estudiante para continuar sus estudios posteriores.

ELEMENTOS FORMATIVOS REFERENTES A ACTIVIDADES Y JUEGOS:

No existe en este libro de texto juego alguno que ayude al estudiante a formar un pensamiento formal o a la deducción; las actividades se limitan a la resolución de problemas, a la demostración de teoremas al cálculo de valores (áreas, perímetro, etc.) y a construcciones geométricas. Estas actividades aparecen como parte del contenido y han sido planteadas o estructuradas de modo tal que muchas veces ayudan a pensar al estudiante y a que utilice la intuición y pensamiento lógico además de la manipulación manual y de la memorización.

ELEMENTOS FORMATIVOS REFERENTES A LA ETAPA OPERACIONAL:

En la mayoría de los contenidos, temas o problemas planteados en este libro de texto se observa que ofrecen al alumno o lector, la posibilidad intelectual de manejar ideas y relaciones como si fuesen concretas; estas posibilidades de abstracción conllevan al individuo a tratar con hipótesis, y de razonar, así como utilizar enunciados verbales de manera hipotética - deductiva.

Muchas veces se requieren de la deducción e ingenio para aplicar los principios lógicos-matemáticos, por lo que se puede concluir que este texto se encuentra elaborado para ayudar al estudiante a lograr un pensamiento formal.

Es necesario mencionar que también existen problemas que se limitan a la aplicación inmediata de fórmulas y propiedades y que no se consideran como formadores de un razonamiento formal.

En el desarrollo de los problemas o contenidos de este libro de texto hemos observado que los conceptos o nuevos conocimientos se relacionan con los elementos existentes en la estructura cognitiva adquirida anteriormente; se conciben los temas geométricos como una actividad de construir patrones de integración de los temas; estas características son expuestas con claridad en este libro de texto; además en este modelo la matemática en este caso la geometría debe estar centrada en resolver problemas y se deben buscar situaciones problemáticas y significativas para el alumno; lo que muchas veces persiguen los problemas.

4.3.3. EVALUACION DEL LIBRO GEOMETRIA ANALITICA DE JOSEPH H. KINDLE.

PRINCIPIOS CIENTIFICOS (ELEMENTOS INFORMATIVOS):

REFERENTE AL CONTENIDO:

La geometría analítica basada en una nueva metodología para el estudio de la geometría se imparte en el segundo ciclo de nuestro sistema educativo; en el cual se está utilizando el libro antes mencionado que expone las coordenadas rectangulares; ecuaciones y temas geométricos, la línea recta, la circunferencia, las secciones cónicas (La parábola, elipse,

hipérbola); también aparece la transformación de coordenadas, coordenadas polares; tangentes y normales, curvas planas de orden superior, introducción a la geometría analítica en el espacio: el plano, la recta en el espacio, superficies, otros sistemas de coordenadas.

Este libro utilizado como texto en la mayoría de los Centros Educativos de nuestro país, no utiliza un lenguaje conjuntista y no plantea el uso de las relaciones de equivalencia, que hemos considerados como algunos aspectos modernos de los contenidos de los libros de textos.

Sobre el método matemático empleado en el libro Joseph A. Kindle podemos decir que el mismo desarrolla una metodología basada en la resolución de problemas; no se utiliza el método axiomático, ni el constructivo.

Este libro de geometría analítica plantea muy pocos ejercicios y aplicaciones relacionados con la vida diaria y a otras ciencias, es decir el mismo expone 345 problemas resueltos y 910 propuestas, pero todos los problemas son de un carácter matemático que trata sobre los temas antes planteados.

PRINCIPIOS DIDACTIVOS Y PEDAGOGICOS PLANTEADOS EN ESTE LIBRO (ELEMENTOS FORMATIVOS REFERENTES A LA MOTIVACION):

Sobre este aspecto podemos decir que no existe una motivación histórica sobre los temas planteados, ya que ni siquiera aparece un estudio de las cuestiones teóricas tratadas; sólo

se presentan cortas definiciones antes de empezar a resolver problemas; tampoco aparece una motivación ilustrativa basada en gráficas, diagramas, etc. que despierten una fuerza intrínseca para el estudio de los temas por parte del alumno. Aparece como única motivación en este libro un amplio listado de problemas que cubren la mayor parte de los conceptos expuestos; es decir se busca que el alumno siga los pasos de los problemas resueltos y así encontraría la solución de muchos de los problemas propuestos; sólo se persigue fijar de manera eficaz el procedimiento a seguir en la resolución de problemas.

No aparecen en el libro de geometría analítica de Kindle juegos y actividades que conduzcan al ingenio y la deducción del alumno y que lo lleven a obtener un pensamiento lógico y crítico sobre su conocimiento; todas las actividades están basadas en la resolución de problemas.

Sobre los ejercicios y problemas, se observa que todo el libro basa su contenido en la resolución de problemas en el que se busca que el estudiante se ejercite en la solución de los mismos mediante una aplicación inmediata de los conceptos, fórmulas y procedimientos adquiridos anteriormente.

No existe una consistencia para que el estudiante utilice su ingenio, intuición y pensamiento lógico al resolver los problemas; ya que, los problemas resueltos, lo ayudan a mecanizar el procedimiento a seguir en los problemas propuestos.

La mayoría de los problemas se resuelven aplicando o sustituyendo en una fórmula determinada ciertos datos que nos permiten obtener una ecuación o respuesta deseada.

Referente a la etapa operacional, podemos decir que este libro debe ser utilizado por un individuo con pensamiento formal; ya que se requiere para el dominio de los temas del empleo de fórmulas y conocimientos de los elementos de caracterizan a cada concepto planteado; además, se debe tener conocimiento de los elementos distintivos de cada figura (cónicas por ejemplo), para identificar los mismos y obtener su representación algebraica y gráficamente.

CAPITULO V

ANALISIS E INTERPRETACION DE DATOS

Y DISCUSION DE RESULTADOS

El capítulo V trata sobre la presentación de nuestras interpretaciones, conclusiones y recomendaciones que surgen como consecuencia de este estudio investigativo.

La finalidad de este capítulo es interpretar los resultados de las encuestas, así como también conclusiones en base al análisis de los libros de textos hechos en el capítulo anterior.

Las recomendaciones aquí planteadas se fundamentan en análisis hecho en el capítulo IV Creemos que las mismas ayudarán a mejorar los principios científicos y pedagógicos de estos textos y llevarán a un mejor aprovechamiento del texto como medio para facilitar y mejorar el proceso de enseñanza - aprendizaje

5.1 INTERPRETACION Y SINTESIS.

De acuerdo a las respuestas dadas por los docentes en las encuestas, encontramos que la mayoría de ellos utilizan el mismo libro (de un mismo autor), según el año o nivel que atiende, también se observó que casi todos seleccionan el texto considerando como razón principal que el mismo se ajusta al programa, las encuestas revelaron que la mayor parte de la muestra tiene más de un año de utilizar el mismo texto y que el uso principal que le dan al mismo es para "la preparación de las clases"

Concluimos entonces que la mayor parte de la muestra ejerce una labor docente fundamentada más que todo en una fuente única que lo ayuda a ejercer su trabajo, "el libro de

texto de un sólo autor" y que desde la preparación de las clases hasta la realización de las mismas, generalmente son guiadas por la visión del autor del texto

Al momento de seleccionar el texto, el docente tiende a utilizar como razón principal que el mismo responde a la secuencia de los programas oficiales y que su contenido este basado en estos programas, sin importante los principios científicos y pedagógicos del texto que son esenciales para el proceso educativo.

También encontramos que los programas oficiales de educación secundaria cuentan con innumerables deficiencias y que éstas se reflejan algunas veces en

- a) Ausencia de un Programa formativo Se da excesiva importancia a los factores mecánicos y memorísticos en detrimento del desarrollo de las capacidades generales de razonamiento

- b) Programación deficiente Objetivos mal elegidos, inadecuadas, fuera de nivel

No basta pues elaborar un libro de texto o seleccionar el mismo basándose en los programas o contenidos oficiales sin antes hacer un estudio crítico y un análisis de dichos programas para no quedarnos atrás en cuanto a nuevas tendencias del pensamiento matemático y sugerencias de metodología de la enseñanza Para la mayoría de los docentes lo que importa

es explicar los contenidos de los programas y cubrir el mismo, cometiendo el error de considerar como un triunfo el haber dado todo el programa, cuando lo más probable es que las deficiencias de los mismos sean la causa de fracasos en los alumnos

Sobre los contenidos matemáticos de los libros podemos decir que los mismos se enmarcan dentro de la geometría elemental clásica excepto la mención que hace el libro de Rich Barnett sobre las transformaciones geométricas

Es claro que el libro de Primer Ciclo no se ha estructurado sobre la base de conocimientos de elementos de la teoría de conjunto pues entre otras cosas las relaciones de equivalencia no se mencionan como con tales (no queda claro que la congruencia de segmentos y ángulos es de equivalencia) y no se usa el moderno concepto de congruencia

Sobre el método utilizado en los libros de texto de Geometría del sistema escolar panameño, podemos observar que en el Primer Ciclo no se hace énfasis en una axiomatización rigurosa basada en términos básicos no definidos, relaciones no definidas, postulados en donde la deducción o desarrollo de los teoremas sigan los principios lógicos formales, en otras palabras no aparecen una serie de axiomas libremente aceptados para deducir una determinada aseveración, aparecen teoremas demostrados utilizando en partes un enfoque axiomático pero observando una debilidad en las exigencias teóricas del mismo; las construcciones geométricas que aparecen en este texto no pueden ser consideradas como la utilización de un método constructivo en donde se construye el conocimiento a base del descubrimiento

Este texto contiene en su mayoría ilustraciones, problemas y demostraciones que no, llevan a desarrollar un pensamiento formal al estudiante, los problemas planteados son hechos con pasos o un procedimiento mecánico que se limita a aplicar lo aprendido o memorizado, las demostraciones (como por ejemplo en la igualdad de triángulo) se basan en la superposición que es una característica básica del razonamiento concreto, ya que no se requiere de la deducción ni de la lógica

El libro de Geometría de Rich Barnett utilizado en IV año es mucho más consistente en la utilización de un método axiomático en donde se puede observar la deducción de un teorema a base de axiomas o postulados libremente aceptados

En VI año se plantea un método basado en la resolución ejercicios de Geometría Analítica que constituye lo esencial del texto de Joseph H. Kindle

Sobre las aplicaciones encontradas en los libros de texto podemos afirmar que los mismos no tienen aplicaciones que se refieran a la vida diaria o relacionadas a otras ciencias, dichas aplicaciones se limitan netamente al campo de la matemática en este caso a la geometría, dejando por fuera problemas que interesen al estudiante relacionados con su diario vivir.

La motivación que pueda despertar en el alumno un libro de texto de geometría que se utilice en nuestro sistema educativo es muy pobre; ya que, descuidan los aspectos históricos de esta ciencia, las ilustraciones todas en blanco y negro son básicamente de las figuras o conceptos geométricos, algunos descuidan también la presentación de problemas y ejercicios de modo tal que la aplicación de lo aprendido tiene que esperar al final del capítulo y no en el desarrollo del mismo

En Primer Ciclo sobre todo la mayor parte de los ejercicios y problemas se resuelven con facilidad dando muy poca oportunidad al estudiante de recurrir a su ingenio y deducción

Las actividades y juegos que presentan los libros de texto de geometría de nuestro medio educativo son actividades que se limitan a la aplicación de la geometría (en la resolución de problemas), no existen otro tipo de actividades y ninguno plantea juegos de algún tipo

En el libro utilizado en Primer Ciclo observamos problemas (ejercicios) con una frecuencia de repetición, problemas básicos para la inspección, adquisición de destrezas y retención por ensayo error, estas son algunas de las características básicas del modelo conductista que propugna por un aprendizaje repetitivo y mecánico sin hacer énfasis en las estructuras mentales del individuo y basado sobre todo en una etapa operacional concreta

Los libros de Segundo Ciclo conducen muchas veces a la aplicación de una lógica formal en donde se requiere el ingenio y descubrimiento del conocimiento por lo que recurren a un modelo constructivista algunas veces para lograr tal propósito

5.2 APLICACIÓN DE UN INSTRUMENTO DE EVALUACION.

ESCALA DE EVALUACION DE TEXTO

Esta escala de evaluación de tipo cuantitativo a utilizar aparece en el capítulo III en la definición de variables la misma fue tomada del Primer Seminario de Educación titulada "Normas Básicas Para la Elaboración y Evaluación de Libros de Textos", dictado en Managua Nicaragua y modificada en este trabajo investigativo para adecuarla de los textos de geometría

Esta evaluación ha sido hecha como una práctica para aplicar los principios científicos y pedagógicos (aspectos formativos e informativos) utilizados para evaluar un texto de geometría

Evaluación de Textos Escolares

1 Elementos Bibliográficos

- 1 Autor BARNETT RICH
- 2 Asunto (Asignatura) Geometría
3. Edición Segunda Edición
- 4 Año 1993
- 5 Número de páginas 395
- 6 Editorial Mac Graw Hill
- 7 Precio _____

ITEMS

Puntos

2 Elementos de Evaluación

1 Elementos materiales

- | | |
|----------------------------|----------|
| 1. Papel | <u>2</u> |
| 2. Tamaño de las letras | <u>2</u> |
| 3 Impresión | <u>3</u> |
| 4. Calidad de los grabados | <u>2</u> |
| 5 Atracción | <u>4</u> |

2 Elementos informativos

- 6 Son exactos los datos e información ? 4
- 7 ¿Están actualizados? 2
- 8 ¿Presenta los objetivos antes de desarrollar una unidad o módulo? 0
9. ¿Satisfacen el programa del curso o del año? 4
- 10 ¿Permite el libro mayor posibilidad de desenvolvimiento para la
ampliación del aprendizaje? 3
- 11 ¿Están convenientemente desarrollados los capítulos (prolijos, demasiado
resumidos)? 2
12. ¿Qué valor tienen los grabados (adecuados al texto o sin relación con el
mismo)? 3
- 13 ¿Presenta juegos y actividades para la aplicación del aprendizaje y
adquisición de destrezas? 2
- 14 ¿Trae indicaciones bibliográficas accesibles y útiles? 0

3 Elementos formativos y Elementos Didácticos

- 15 ¿Contribuye a obtener una capacidad de demostración, abstracción,
razonamiento lógico y matematización de situaciones)? 3
- 16 ¿Orienta hacia la observación y la investigación? 2
- 17 ¿Contribuye a utilizar la intuición y la lógica? 4
18. ¿Contribuye a integrar el conocimiento? 3
19. ¿Presenta una motivación histórica antes de desarrollar un tema? 0
- 20 ¿Está escrito en un lengua simple, accesible y preciso? 3

21	¿Está debidamente explicados los temas en un lenguaje matemático simbólico moderno?	<u>2</u>
22	¿Están los capítulos ensamblados entre sí y a la vez, estructurados con miras a la marcha que va de lo psicológico a lo lógico?	<u>3</u>
23	¿Favorece la exposición al ejercicio del espíritu crítico y la capacidad de resolver problemas?	<u>3</u>
24	¿Está bien ejemplificado?	<u>3</u>
25	¿Cuando es oportuno, procura referirse a la vida diaria o dar ejemplos referentes a la misma?	<u>0</u>
26	¿Son los capítulos seguidos de ejercicios graduados?	<u>4</u>
27	¿Fomenta el trabajo y estudio individual y grupal?	<u>2</u>
28	¿Culmina cada capítulo con resúmenes y cuadros sinópticos?	<u>0</u>
29	¿Procura destacar lo esencial de cada asunto para poder fijar lo mejor?	<u>3</u>
30	¿Ofrecen los capítulos elementos de verificación para comprobar si lo esencial fue aprendido?	<u>2</u>
31	¿Posee índice de remisión?	<u>4</u>
32	¿Es el índice lo suficientemente explícito como para dar idea de conjunto acerca de los asuntos tratados y facilitar una pronta localización de los mismos?	<u>3</u>
	Total	<u>77</u>

Evaluación de Textos Escolares1 Elemento Bibliográficos

1. Autor KINDLE JOSEPH
2. Asunto (Asignatura) Geometría Analítica
3. Edición Traducido de la I^{ra} Edición
4. Año 1990
5. Número de páginas 150
6. Editorial Mc Graw Hill
7. Precio _____

ITEMS**Puntos**2 Elementos de Evaluación

1 Elementos materiales

- | | |
|----------------------------|----------|
| 1. Papel | <u>3</u> |
| 2. Tamaño de las letras | <u>3</u> |
| 3. Impresión | <u>3</u> |
| 4. Calidad de los grabados | <u>5</u> |
| 5. Atracción | <u>2</u> |

2 Elementos informativos

- 6 Son exactos los datos e información ? 4
7. ¿Están actualizados? 1
8. ¿Presenta los objetivos antes de desarrollar una unidad o módulo? 0
- 9 ¿Satisfacen el programa del curso o del año? 4
- 10 ¿Permite el libro mayor posibilidad de desenvolvimiento para la ampliación del aprendizaje? 3
- 11 ¿Están convenientemente desarrollados los capítulos (prolijos, demasiado resumidos)? 1
- 12 ¿Qué valor tienen los grabados (adecuados al texto o sin relación con el mismo)? 3
- 13 ¿Presenta juegos y actividades para la aplicación del aprendizaje y adquisición de destrezas? 0
- 14 ¿Trae indicaciones bibliográficas accesibles y útiles? 0

3 Elementos formativos y Elementos Didácticos

- 15 ¿Contribuye a obtener una capacidad de demostración, abstracción, razonamiento lógico y matematización de situaciones? 2
16. ¿Orienta hacia la observación y la investigación? 2
17. ¿Contribuye a utilizar la intuición y la lógica? 3
18. ¿Contribuye a integrar el conocimiento? 2
19. ¿Presenta una motivación histórica antes de desarrollar un tema? 0
20. ¿Está escrito en un lengua simple, accesible y preciso? 3

21. ¿Está debidamente explicados los temas en un lenguaje matemático simbólico moderno?	<u>2</u>
22. ¿Están los capítulos ensamblados entre sí y a la vez, estructurados con miras a la marcha que va de lo psicológico a lo lógico?	<u>2</u>
23. ¿Favorece la exposición al ejercicio del espíritu crítico y la capacidad de resolver problemas?	<u>3</u>
24. ¿Está bien ejemplificado?	<u>5</u>
25. ¿Cuando es oportuno, procura referirse a la vida diaria o dar ejemplos referentes a la misma?	<u>0</u>
26. ¿Son los capítulos seguidos de ejercicios graduados?	<u>5</u>
27. ¿Fomenta el trabajo y estudio individual y grupal?	<u>3</u>
28. ¿Culmina cada capítulo con resúmenes y cuadros sinópticos?	<u>0</u>
29. ¿Procura destacar lo esencial de cada asunto para poder fijar lo mejor?	<u>3</u>
30. ¿Ofrecen los capítulos elementos de verificación para comprobar si lo esencial fue aprendido?	<u>3</u>
31. ¿Posee índice de remisión?	<u>3</u>
32. ¿Es el índice lo suficientemente explícito como para dar idea de conjunto acerca de los asuntos tratados y facilitar una pronta localización de los mismos?	<u>3</u>
Total	<u>76</u>

Evaluación de Textos Escolares

1. Elemento Bibliográficos

1 Autor FELIX H CUEVAS

2 Asunto (Asignatura) Geometría

3 Edición _____

4 Año _____

5 Número de páginas 235

6. Editorial Litografía e Imprenta LIL, S A

7. Precio _____

<u>ITEMS</u>	Puntos
2. <u>Elementos de Evaluación</u>	
1 Elementos materiales	
1 Papel	<u>3</u>
2 Tamaño de las letras	<u>2</u>
3 Impresión	<u>3</u>
4 Calidad de los grabados	<u>2</u>
5 Atracción	<u>2</u>
2 Elementos informativos	
6 Son exactos los datos e información ?	<u>2</u>
7. ¿Están actualizados?	<u>1</u>
8 ¿Presenta los objetivos antes de desarrollar una unidad o módulo?	<u>0</u>
9 ¿Satisfacen el programa del curso o del año?	<u>3</u>
10 ¿Permite el libro mayor posibilidad de desenvolvimiento para la ampliación del aprendizaje?	<u>2</u>
11. ¿Están convenientemente desarrollados los capítulos (prolijos, demasiado resumidos)?	<u>2</u>
12 ¿Qué valor tienen los grabados (adecuados al texto o sin relación con el mismo)?	<u>2</u>
13. ¿Presenta juegos y actividades para la aplicación del aprendizaje y adquisición de destrezas?	<u>1</u>

14. ¿Trae indicaciones bibliográficas accesibles y útiles? 1

3 Elementos formativos y Elementos Didácticos

15. ¿Contribuye a obtener una capacidad de demostración, abstracción, razonamiento lógico y matematización de situaciones? 1

16. ¿Orienta hacia la observación y la investigación? 1

17. ¿Contribuye a utilizar la intuición y la lógica? 2

18. ¿Contribuye a integrar el conocimiento? 1

19. ¿Presenta una motivación histórica antes de desarrollar un tema? 1

20. ¿Está escrito en un lenguaje simple, accesible y preciso? 1

21. ¿Está debidamente explicados los temas en un lenguaje matemático simbólico moderno? 1

22. ¿Están los capítulos ensamblados entre sí y a la vez, estructurados con miras a la marcha que va de lo psicológico a lo lógico? 1

23. ¿Favorece la exposición al ejercicio del espíritu crítico y la capacidad de resolver problemas? 1

24. ¿Está bien ejemplificado? 2

25. ¿Cuando es oportuno, procura referirse a la vida diaria o dar ejemplos referentes a la misma? 0

26. ¿Son los capítulos seguidos de ejercicios graduados? 2

27. ¿Fomentan el trabajo y estudio individual y grupal? 1

28. ¿Culmina cada capítulo con resúmenes y cuadros sinópticos? 0

29. ¿Procura destacar lo esencial de cada asunto para poder fijar lo mejor?	<u>2</u>
30. ¿Ofrecen los capítulos elementos de verificación para comprobar si lo esencial fue aprendido?	<u>2</u>
31 ¿Posee índice de remisión?	<u>0</u>
32 ¿Es el índice lo suficientemente explícito como para dar idea de conjunto acerca de los asuntos tratados y facilitar una pronta localización de los mismos?	<u>3</u>
Total	<u>48</u>

5.3 DISCUSION DE RESULTADOS

Para facilitar la comprensión de los resultados, presentamos a continuación algunas conclusiones surgidas de este estudio investigativo.

- 1) En la educación secundaria oficial (panameña) están siendo utilizados 3 libros de geometría: Geometría para Primer Ciclo del profesor Félix H Cuevas Geometría de Rich Barnett y Geometría Analítica de Joseph H Kindle

Los docentes señalan en las encuestas estos textos como los únicos utilizados para impartir sus clases; ya que no señalaron otros textos de referencia o de consulta

- 2) Los libros de texto de geometría constituyen la herramienta principal para la labor docente, la cual generalmente se enmarca sólo en la visión del autor del texto; según los docentes los libros de textos son utilizados básicamente para la preparación de las clases y consideran que los ejercicios y explicaciones de los textos de geometría se adecuan a los temas y programas de manera buena o excelente

- 3) Según las encuestas realizadas a los docentes la mayor parte de ellos piensa que el uso y acceso a estos libros por parte de los estudiantes no es del todo buena debido a condiciones tanto económicas en algunos casos, como por otros motivos intereses del alumno, motivaciones, aplicaciones, y etapa de razonamiento

- 4) Los libros de texto de geometría que se utilizan en la educación secundaria panameña, son generalmente seleccionados en base sólo a su relación con los programas o contenidos oficiales a desarrollar. El docente no utiliza otros criterios para elección del texto. La relación entre libro y programa aparece como la principal razón para el uso del mismo, según los resultados de las encuestas.
- 5) Los libros de texto de geometría del Sistema Escolar Panameño desarrollan en gran parte los contenidos y objetivos planteados en los programas oficiales de la Educación Secundaria, sin embargo debemos tener presente que estos programas han tenido muy poca modificación desde hace más de 35 años.
- 6) El libro de geometría Analítica de Joseph H. Kindle no es considerado un libro de texto propiamente dicho y por tanto no puede emplearse como medio para el estudio de cuestiones teóricas de la asignatura. Este libro de problemas se concibe como complemento de los textos de geometría analítica, tal como lo ha planteado su autor en el prólogo.
- 7) El contenido geométrico de los libros de textos de geometría del sistema panameño es de la geometría clásica tradicional con un enfoque intuitivo y algunos rasgos deductivos locales. Esta geometría ha sido utilizada desde la época de Euclides; éstos

contenidos sobre todo los de primer ciclo promueven la memorización dejando de incorporar nuevas tendencias en la enseñanza de la geometría (grupos de transformaciones, incorporación del álgebra, vectores, computadoras, etc.)

- 8) Los textos de geometría analizados en esta investigación conceden más importancia a los aspectos informativos (conceptos, informaciones, principios, etc) que hacen el proceso educativo un proceso clásico, tradicional haciendo énfasis en la exposición y la oratoria en donde la memoria del alumno pasa al primer plano, descuidando así los procesos formativos en los que interviene la elaboración de principios y generalizaciones de esta ciencia en base a la deducción, capacidad y mentalidad científica del alumno

- 9) Algunos libros de textos de geometría de nuestro sistema educativo, han sido elaborados sin tomar en cuenta de una manera consciente las diferentes etapas del desarrollo del razonamiento por la que debe pasar el individuo, no observamos mayores evidencias de que se conduzca gradualmente al alumno hacia el formalismo, hacia la abstracción que permite pasar de los objetos a los símbolos matemáticos ni tampoco la axiomatización, demostración y aplicación que constituye la parte formativa de esta ciencia

- 10) El tipo de razonamiento que promueve el uso de los textos de geometría en el nivel medio oficial puede identificarse como un razonamiento concreto en gran parte en Primer Ciclo y una tendencia a una aplicación de un razonamiento formal en Segundo Ciclo.
- 11) Los modelos de aprendizaje que utilizan los libros de texto de la geometría del nivel medio oficial de la educación panameña, promueven un modelo conductista en Primero Ciclo y un modelo constructivista en gran parte en Segundo Ciclo, estos modelos han sido identificados de acuerdo a sus características como se indican en el marco conceptual cuando se definen cada uno de ellos
- Basado en este trabajo investigativo, presento a continuación las siguientes

recomendaciones

- a) Las autoridades educativas deben actualizar con urgencia los contenidos de geometría que aparecen en los programas oficiales de la educación secundaria panameña y fundamentar dichos contenidos en los aspectos informativos y formativos que persigue esta ciencia, que además constituyen los objetivos esenciales para lograr la formación integral del alumno
- b) Los docentes deben analizar los criterios a utilizar para la selección de textos escolares, de manera que respondan a las líneas de pensamiento sobre aprendizaje que

se manejan de acuerdo a las nuevas corrientes del fenómeno educativo; no es conveniente seleccionar un texto sin antes hacer un estudio detallado de los principios científicos y pedagógicos del mismo.

- c) Los autores de libros de textos de geometría deben incorporar los objetivos informativos y formativos que ayuden al estudiante a desarrollar las capacidades necesarias para continuar estudios superiores, y también el desarrollo de sus capacidades cognitivas y motoras, así como también la deducción y el pensamiento formal como parte indispensable para mejorar su formación

- d) Algunos autores de libros de texto de Geometría deben hacer un análisis de los planes y programas oficiales antes de basar dichos textos en estos programas, para así determinar si los programas están actualizados y no confeccionar un texto con programas inadecuados

- e) Considerando que en Primer Ciclo se utiliza un libro de texto de un autor nacional recomendamos al mismo hacer las reformas y mejoras convenientes, y mejoras que permitan elevar la calidad de este texto de manera que ayude al estudiante a una mejor transición de lo concreto a lo formal, aplicando el ingenio y la lógica. También es necesario que los textos de Segundo Ciclo puedan reformar aquellos aspectos que según los principios científicos y pedagógicos no contemplan, para mejorar la calidad

de nuestra educación

- f). Los docentes de Segundo Ciclo que imparten la asignatura de Geometría Analítica deben utilizar un libro de texto para esa asignatura y complementar con el libro de Joseph H Kindle, para obtener un mejor aprendizaje por parte del estudiante.

- g) Los autores de libros de textos de geometría debe elaborar los mismos de acuerdo a la etapa de razonamiento propia de cada nivel, para así aprovechar las capacidades del alumno, también deben conceder mayor importancia a los aspectos formativos que conducen a cultivar los procesos deductivos y el razonamiento formal

BIBLIOGRAFIA

Burgos, Juan Algebra Lineal Segunda Edición Serie Shaum. Mc Graw-Hill. Interamericana de España, S A., Madrid 1993

Diccionario Anaya de la Lengua Ediciones Anaya Madrid, España 1980

Grossman L Stanley Algebra Lineal con Aplicaciones Editorial Mc Graw Hill, México, 1992

Gutiérrez, V., Juan Manuel. Avance y Perspectiva Vol 12, Libros de Texto. Pautas para la elaboración y evaluación México, 1993

Schiefelbein, Ernesto y Farrés Pilar: Evaluación Formativa de Libros de Texto de educación Primaria Revista Latinoamericana de Estudios Educativos México, 1995.

Trejos A. Cesar": Matemática Elemental Moderna Editorial Universitaria, Buenos Aires, Argentina, 1969

Whittaker O. James: Psicología Nueva Editorial Interamericana México, D.F , 1986

Piaget, Jean Introducción a la Epistemología Genética El Pensamiento Matemático Paidós Buenos Aires, 1975

Fuentes G José El Departamento de Matemática Ediciones Anaya Madrid 1982

Memoria de la Octava Reunión Centroamericana y del Caribe sobre la formación de Profesores e investigación en Matemática Educativa San José, Costa Rica, 1994.

- Taller Sub-regional sobre elaboración de textos y materiales de lecturas. Informe Técnico, Unesco, Panamá, 13 de Octubre de 1993.
- Cheng Camaño Isidro La Enseñanza de La Geometría En el Nivel Secundarios Una Propuesta Curricular Para el Primer Ciclo Tesis de Maestría en Matemática Universidad de Panamá, República de Panamá, 1990.
- Guerra Sergio y Sánchez Gilda: Una Metodología basada en la Teoría de Piaget Vs Una Metodología Tradicional Universidad de Panamá, Facultad de Ciencias Naturales y Exactas 1981
- Normas Básicas para la Elaboración y evaluación de Libros de Texto. Primer Seminario de Educación Centroamericana y Panamá, Managua, Nicaragua, 1958
- Ruiz, Alfonso Descripción Preliminar de los Esquemas Básicos de Pensamiento Formal en Estudiantes de Primer Año de la Carrera de Ciencias Básicas en la Universidad de Panamá Panamá 1981.
- Sánchez Gilda, Guerra Sergio y Samudio Matilde: Correlación entre Rendimiento Académico y Posesión de Esquemas de Pensamiento Formal Universidad de Panamá, 1981.
- González de Nin, Angela: Nuevas Tendencias en la Enseñanza de la Geometría Artículo Universidad de Puerto Rico, Recinto de Río Piedras, Facultad de Educación.

ANEXO

Evaluación de Textos Escolares

1 Elemento Bibliográficos

- 1 Autor _____
- 2 Asunto (Asignatura) _____
- 3 Edición _____
- 4 Año _____
- 5 Número de páginas _____
- 6 Editorial _____
- 7 Precio _____

ITEMS

Puntos

2 Elementos de Evaluación

1 Elementos materiales

- 1 Papel _____
2. Tamaño de las letras _____
- 3 Impresión _____
4. Calidad de los grabados _____
5. Atracción _____

2 Elementos informativos

- 6 Son exactos los datos e información ? _____
- 7 ¿Están actualizados? _____
8. ¿Presenta los objetivos antes de desarrollar una unidad o módulo? _____
9. ¿Satisfacen el programa del curso o del año? _____
- 10 ¿Permite el libro mayor posibilidad de desenvolvimiento para la
ampliación del aprendizaje? _____
- 11 ¿Están convenientemente desarrollados los capítulos (prolijos, demasiado
resumidos)? _____
- 12 ¿Qué valor tienen los grabados (adecuados al texto o sin relación con el
mismo)? _____
13. ¿Presenta juegos y actividades para la aplicación del aprendizaje y
adquisición de destrezas? _____
- 14 ¿Trae indicaciones bibliográficas accesibles y útiles? _____

3. Elementos formativos y Elementos Didácticos

- 15 ¿Contribuye a obtener una capacidad de demostración, abstracción,
razonamiento lógico y matematización de situaciones? _____
- 16 ¿Orienta hacia la observación y la investigación? _____
17. ¿Contribuye a utilizar la intuición y la lógica? _____
- 18 ¿Contribuye a integrar el conocimiento? _____
19. ¿Presenta una motivación histórica antes de desarrollar un tema? _____
20. ¿Está escrito en un lengua simple, accesible y preciso? _____

21. ¿Está debidamente explicados los temas en un lenguaje matemático simbólico moderno? _____
22. ¿Están los capítulos ensamblados entre sí y a la vez, estructurados con miras a la marcha que va de lo psicológico a lo lógico? _____
23. ¿Favorece la exposición al ejercicio del espíritu crítico y la capacidad de resolver problemas? _____
24. ¿Está bien ejemplificado? _____
25. ¿Cuando es oportuno, procura referirse a la vida diaria o dar ejemplos referentes a la misma? _____
26. ¿Son los capítulos seguidos de ejercicios graduados? _____
27. ¿Fomenta el trabajo y estudio individual y grupal? _____
28. ¿Culmina cada capítulo con resúmenes y cuadros sinópticos? _____
29. ¿Procura destacar lo esencial de cada asunto para poder fijar lo mejor? _____
30. ¿Ofrecen los capítulos elementos de verificación para comprobar si lo esencial fue aprendido? _____
31. ¿Posee índice de remisión? _____
32. ¿Es el índice lo suficientemente explícito como para dar idea de conjunto acerca de los asuntos tratados y facilitar una pronta localización de los mismos? _____
- Total _____

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS
PROYECTO DE INVESTIGACION DEL PROGRAMA CENTROAMERICANO DE
MAESTRÍA EN MATEMÁTICAS

CUESTIONARIO

- Evaluación de Libros de Textos de Geometría más utilizado en el Sistema Escolar Panameño.**
1. **Indique el nombre del centro Educativo donde labora y el año que atiende:**
Centro Educativo: _____
Año: _____
 2. **Texto que está utilizando en Geometría:**
Título: _____
Autor: _____
Editorial: _____
Otros Textos (Especifique) : _____
 3. **Tiempo de estar utilizando el Texto antes señalado:**
 Menos de 1 año
 De 1 a 3 años
 De 4 a 5 años
 Más de 5 años
 4. **Señale una o varias razones por la cual está usted utilizando el Texto de Geometría:**
 El libro se ajusta al programa
 Es el asignado por la coordinación de matemática
 Se consigue con mayor facilidad
 Es el más económico en el mercado
 No existe otro texto disponible
 Es el mejor texto en el mercado
 5. **Los ejercicios y explicaciones del texto de Geometría que utiliza se adecúan a los temas tratados de manera:**
 Excelente
 Buena
 Regular
 Limitada
 6. **La consulta y acceso de los estudiantes al texto de Geometría ocurre:**
 Siempre
 A veces
 Nunca
 7. **Los estudiantes utilizan el texto de Geometría para: (Ordenar de 1 a 4 según su importancia).**
 Estudiar y afianzar los conocimientos adquiridos
 Resolver problemas de tarea
 Estudiar el material de forma anticipada
 Realizar trabajos en clase
 8. **Usted utiliza el texto de Geometría para (Ordene de 1 a5 según la importancia)**
 Preparar clase
 Sacar ejercicios de práctica
 Sacar problemas para examen
 Asignar trabajos en clase
 Asignar tareas