

UNIVERSIDAD DE SONORA
DIVISIÓN DE CIENCIAS EXACTAS
Y NATURALES

Departamento de Matemáticas

**“EL SIGNIFICADO INSTITUCIONAL DEL OBJETO “FUNCIÓN” EN LA
EDUCACIÓN BASICA”**

TESIS

Que para obtener el grado de

Maestría en Ciencias con especialidad en
Matemática Educativa

PRESENTA

C. ING. HILDA JUDITH RENTERIA GOMEZ

Director de tesis

Dr. Ramiro Ávila Godoy

Comité Revisor y Jurado

MC. Marisela Armenta Castro

MC. Manuel Alfredo Urrea Bernal

MC. Álvaro Noriega Bringas

Dr. Ramiro Ávila Godoy

Hermosillo, Sonora

Septiembre del 2006

Universidad de Sonora

Repositorio Institucional UNISON



“El saber de mis hijos
hará mi grandeza”



Excepto si se señala otra cosa, la licencia del ítem se describe como openAccess

Agradecimientos

- En primer lugar a DIOS y a la VIRGEN MARIA porque siempre me acompañaron, dándome esa fortaleza que solo ellos saben dar.
- A la Universidad Autónoma de Sonora
- A cada uno de mis profesores de la Maestría en Matemática Educativa que contribuyeron con un granito de su sabiduría para la terminación de mis estudios, así como la culminación de este trabajo "Los quiero mucho a todos"
- Al Instituto Tecnológico de Los Mochis donde desempeñé mi trabajo como docente, en el cual me brindaron el apoyo necesario para la terminación de esta investigación.
- En especial a mi jefe de Departamento M.C. José Francisco Aguilar Soto por su filial apoyo así como a cada uno de los profesores que forman el Departamento de Matemáticas del Instituto Tecnológico de Los Mochis.
- Al comité de tesis:
 - M.C. Marisela Armenta Castro
 - M.C. Manuel Urrea Bernal
 - M.C. José Álvaro Encinas Bringas
 - Dr. Ramiro Ávila Godoy

Quisiera agradecer muy especialmente, por su entrega ilimitada, su apoyo incondicional y su demostración de cariño a mi gran amigo, maestro y director de tesis, quien me ayudó a culminar esta investigación Dr. Ramiro Ávila Godoy. "Profe muchas gracias por todo QUE DIOS LO BENDIGA, su tesista preferida de Los Mochis".

Dedicatorias

Con mucho cariño y amor dedico este humilde trabajo a mi maravillosa familia que me brindó todo su apoyo y confianza:

- A mi esposo Pablo Verdugo Cota por ese amor tan grande que me manifiesta día con día para darme esa fortaleza e impulsarme a culminar esta investigación, además la confianza que depositó en mí fue la base para el desarrollo de esta investigación. "Te amo mi amor GRACIAS".
- A mis hijos Manuel Alberto, Silyu Guadalupe, David Ernesto, Hilsy Yairi y Anna Cecilia por haberme permitido primeramente cursar la Maestría en tiempo y forma y posteriormente por haber concluido esta investigación. "Los amo hijos

y les pido perdón por ese tiempo que dejé de estar con ustedes para dedicarme a realizar y concluir esta humilde tesis”.

- A mi madre que con su humildad y amor me apoyó en todas y cada una de las actividades que realicé para el término de esta investigación “Que en Paz descanses Madre mía te amo, sé que estas contemplando el rostro de Dios porque tu corazón era manso, humilde y amoroso, desde la eternidad enséñame a ser como tú mamá”.
- A mi padre ese “Viejo” como yo lo llamaba, el cual hizo hasta lo imposible para que terminara mi Maestría y me titulara. “Gracias Papá te amo” Que Dios te tenga en su santa gloria “Descansa en paz Papi”.
- A mis hermanos: Juan Alberto, Raúl Humberto, y Héctor Javier por apoyarme para la culminación de esta investigación “Los amo a todos”.
- A mis cuñadas Olivia Guadalupe, Martha Guadalupe y Rosario por su ayuda incondicional que me brindaron durante el desarrollo de mi tesis y para la culminación de la misma “Las quiero mucho”
- A mis sobrinos Raúl, Wendy, Omar, Héctor, Alejandro, Sebastián, Nidia, Nadia, Cesar.
- Para todos los hermanos en Cristo “Mi grupo del Rosario a la virgen María” Gracias por sus oraciones eso fue la clave para que terminará esta investigación.
- A mi grupo de oración: Xochitl, Carmelita, Don Pedro, Doña Lupita, Olivia, Lupita, Jesús y Pablo. Por sus oraciones constantes que dedicaron a mí para que se me realizara esta meta en mi vida la de terminar mi trabajo de tesis.
- Y por último a todos los que de una manera u otra contribuyeron para la culminación de esta investigación. “MIL GRACIAS”

QUE DIOS LOS BENDIGA A TODOS

CONTENIDO

INTRODUCCION.....	1-3
CAPITULO 1 EL PROBLEMA	
1.1 Justificación de la investigación.....	4-6
1.2 El problema de investigación.....	7-8
1.3 Objetivos Generales.....	7-8
1.4 Objetivos Específicos	8-9
CAPITULO 2 MARCO TEÓRICO	
Introducción.....	10
2.1 Objeto matemático.....	10
2.1.1 Objeto Matemático Personal.....	11
2.1.2 Objeto Matemático Institucional.....	11-13
2.2 Significado del Objeto Matemático.....	14
2.3 Sistema de Prácticas.....	15-16
2.4 Campo de problemas.....	17
2.5 Situación problema.....	17
2.6 Institución.....	17-18

CAPITULO 3
METODOLOGIA

3.1 Criterios establecidos para realizar la caracterización del objeto función...	19-20
3.2 De las actividades a realizar.....	20-21
3.3 Criterios de selección.....	21-22
3.4 Medios que se usaron para recabar información.....	22-23

CAPITULO 4
PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN.

Introducción.....	24
4.1 Algunas consideraciones.....	25
4.1.1 Usos del objeto función.....	25-26
4.1.2 Desarrollo histórico de la función.....	26-27
4.1.3 La función en Educación Básica.....	27-28
4.1.3.1 Programa de quinto grado (Procesos de Cambio).....	29
4.1.3.2 Programa de sexto grado (Procesos de Cambio).....	29
4.1.3.3 Programa de primer grado de secundaria.....	30
4.1.3.4 Programa de segundo grado de secundaria.....	30-31
4.1.3.5 Programa de tercer grado de secundaria.....	31

4.2 Análisis de los libros de texto, de los ficheros y los libros del maestro de quinto y sexto grado de primaria.....	31
4.2.1 Los libros de texto de quinto y sexto grado de primaria.....	31-32
4.2.2 El fichero de actividades didácticas de matemáticas de quinto y Sexto grado.....	33
4.2.3 El libro para el maestro de quinto y sexto grado.....	34
4.2.4 Análisis realizado al libro de texto de matemáticas de quinto grado de primaria.....	34-36
4.2.5 Análisis realizado al libro de texto de matemáticas de sexto grado de primaria.....	38-44
4.3 Análisis de los libros de texto, del fichero y del libro para el maestro de secundaria.....	45
4.3.1 Libro de texto de secundaria.....	45-47
4.3.2 Fichero de actividades didácticas de matemáticas para educación secundaria.....	47
4.3.3 El libro para el maestro de Matemáticas Educación Secundaria.....	48-49
4.3.4 Análisis realizado al libro de texto de matemáticas de primer grado de secundaria.....	49-51

4.3.5 Análisis realizado al libro de texto de matemáticas segundo grado de secundaria.....	51-53
4.3.6 Análisis realizado al libro de texto de Matemáticas de Tercer grado de Secundaria.....	53-55
4.4 Análisis de la entrevista realizada a los profesores de primaria.....	56-57
4.5 Análisis de la entrevista realizada a los profesores de secundaria.....	57-59
4.6 Análisis de la encuesta aplicada a los profesores de primaria.....	59-60
4.7 Análisis de la encuesta aplicada a los profesores de secundaria.....	61
CONCLUSIONES.....	62-64

ANEXOS

Anexo 1 Análisis general del libro de texto de matemáticas de quinto grado (tablas).....	65-68
Anexo 2 Objetivos, estrategias y opinión de las lecciones elegidas en el libro de texto y libro del maestro de quinto grado de primaria.....	68-105
Anexo 3 Análisis general del libro de texto de matemáticas de sexto grado de primaria (tablas).....	106-108
Anexo 4 Objetivos, estrategias y opinión de las lecciones elegidas en el libro del maestro, libro de texto de sexto grado de primaria.....	109-151
Anexo 5 Análisis general respecto al objeto función de la escuela secundaria de primer grado (tablas).....	152-153

Anexo 6 Objetivo, estrategia y opinión de las lecciones elegidas en el libro de texto de primero de secundaria.....	153-160
Anexo 7 Análisis general respecto al objeto función de la escuela secundaria de segundo grado (tablas).....	161-162
Anexo 8 Objetivo, estrategia y opinión de las lecciones elegidas en el libro de texto de segundo grado de secundaria.....	163-170
Anexo 9 Análisis general respecto al objeto función de la escuela secundaria de tercer grado (tablas).....	171-172
Anexo 10 Objetivo, estrategia y opinión de las lecciones elegidas en el libro de texto de tercer grado de secundaria.....	173-181
Anexo 11 Entrevistas y sus respuestas aplicadas a los profesores de nivel básico.....	182-192
Anexo 12 Encuesta y su respuesta realizada a los profesores de primaria.....	193-200
Anexo 13 Encuesta y su respuesta realizada a los profesores de secundaria.....	201-208
Anexo 14 Fichas de referencia de Educación Primaria.....	209-236
Anexo 15 Fichas de referencia de Educación Secundaria.....	237-269
Bibliografía.....	270

INTRODUCCION

Esta investigación pretende analizar cómo las concepciones institucionales del objeto *función* varían de una institución a otra, y específicamente de un nivel de estudio a otro, por ejemplo, del nivel primaria al de secundaria, los cuales se consideran niveles básicos; además se caracteriza el significado institucional del objeto *función* que promueven los profesores, en la institución donde laboran.

El significado institucional del objeto *función* desarrollado en programas y textos, ha sido considerada como variable explicativa de las *concepciones colectivas* que se tienen en Matemática Educativa. Expertos en esta línea de trabajo se han dedicado a elaborar material en el que a partir de problemas prácticos donde se pone en juego el significado del objeto *función* se pretende apoyar los contenidos de la matemática que se presenta en los libros de texto proporcionados por la Secretaría de Educación Pública.

El objeto *función* es relevante si se tiene en cuenta que los procesos institucionales cambian dentro de un mismo país y más aún de un país a otro, esto se debe fundamentalmente a que el desarrollo de los cursos en el aula está determinado por la formación del profesor en el área, y porque en cada institución se plantean diferentes necesidades a cubrir.

Chevallard (1991) al respecto señala que el "uso y restricciones de un concepto pueden ser diferentes en cada institución y, las concepciones del sujeto estarán influidas por la institución de la cual forman o han formado parte. Al enmarcar las concepciones cognitivas dentro del marco institucional, se resalta la dependencia institucional en la construcción del significado".

Así, el presente trabajo de tesis, pretende caracterizar el significado institucional del objeto *función* en la Educación Básica, por tal razón se analizaron los libros de texto, libros del maestro, así como los ficheros utilizados por los maestros y los programas proporcionados por la SEP.

Este documento, que reporta los resultados de dicha investigación, está estructurada con cinco capítulos de los cuales a continuación damos una breve descripción de cada uno.

En el capítulo 1, denominado "El problema" donde se presenta la justificación del presente trabajo, y se dan elementos para ubicarla en la perspectiva de corte epistemológico, clasificándose del tipo semiométrica, en el enfoque ontosemiótico de la Cognición Matemática de Juan Díaz Godino, se menciona el problema a investigar y con base a dicho problema se plantean una serie de interrogantes. Mencionando también los usos del objeto **función**, y finalmente el objetivo general y objetivos específicos que persigue este trabajo de investigación.

En el capítulo 2, "Marco Teórico", en este apartado pretendemos establecer algunas premisas que nos servirán de apoyo para respaldar este trabajo de tesis, para ello tratamos de sintetizar algunos significados de términos importantes como lo son: Objeto Matemático, Objeto Matemático Personal, Objeto Matemático Institucional, Significado de Objeto Matemático, Sistema de Prácticas, Campo de Problemas, Situación Problema e Institución.

En el capítulo 3, "Metodología", todas las actividades a seguir para el desarrollo de esta investigación se enmarcan dentro de este capítulo, tomando en cuenta que tratamos siempre de caracterizar el significado institucional del objeto **función** en educación básica; se definen algunos conceptos como lo son: Situaciones problémicas, representaciones, estrategias y tipos de variación.

En el capítulo 4, "Procesamiento y Análisis de la Información", en esta sección se vierte toda la información adquirida durante el desarrollo de esta investigación, para lograr caracterizar el significado institucional del objeto **función**, desde el punto de vista de los profesores (entrevistas y encuestas) hasta revisar los programas, libro de texto, libro del maestro y ficheros. Para llevar a cabo este análisis se tomaron como referencia algunas lecciones del libro de texto tanto de primaria como secundaria, se detallan cada una de ellas y a su vez se explica de una manera general como están estructurados los libros de texto, libros del maestro y ficheros.

En el capítulo 5, "Conclusiones", en este apartado hacemos mención de las conclusiones a las que se llegó, posteriormente se agregaron los anexos que son importantes para complementar este trabajo de tesis.

Al término de este trabajo, se escribe la bibliografía usada, sin ella no hubiera sido posible la culminación de este humilde trabajo de tesis

CAPITULO 1

EL PROBLEMA

1.1 Justificación de la investigación

Debido a la experiencia que he tenido como profesora de Cálculo Diferencial e Integral alrededor de 21 años impartiendo clases en una escuela de nivel superior, he tenido la oportunidad de observar a los alumnos que llegan del bachillerato y me he dado cuenta que en el examen de diagnóstico que se les aplica en el cual se incluyen temas donde se aplica el objeto función, los alumnos no responden como debiera serlo, existen errores en cuanto a cuestiones de la interpretación del objeto función, de igual manera, la dificultad que mis alumnos presentaban al trabajar durante el curso con el objeto *función* respecto a sus diferentes tipos de representación, así como interpretar su significado, y la dificultad para relacionarlo con su propio entorno, entre otros.

Cada vez fue mayor mi interés por indagar la razón por la cual los alumnos manejaban un nivel tan bajo acerca de los conocimientos de dicho objeto y la forma de operar con él, me hacia las siguientes preguntas ¿Que está pasando en las escuelas de donde egresan estos alumnos? ¿Será cuestión de los maestros?, ¿De la nueva propuesta curricular? ¿Serán ¿Desde que nivel existirá la problemática de la enseñanza y el aprendizaje?, y así fue como le comente al Dr. Ramiro Ávila Godoy sobre mi inquietud de realizar una investigación en el nivel básico y precisamente acerca del objeto *función*, a lo cual él estuvo de acuerdo.

La complejidad e importancia del estudio de la problemática del aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas en los diferentes niveles de educación; ha originado que en los últimos 40 años se haya ido conformando en el mundo, una comunidad cada vez más amplia de personas relacionadas con el estudio de dicha problemática e interesada en la búsqueda de soluciones a la misma, que desarrollan investigaciones diversas tratando de entender cada vez más las diversas causas de tal problemática, considerando que su comprensión es necesaria para diseñar nuevas estrategias para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas que resulten más eficaces para el logro de los objetivos más generales de la Educación Matemática.

Esta tendencia a conformar grupos de investigación de la problemática de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas ha dado lugar al surgimiento, en América Latina, de la denominada Comunidad Latinoamericana de Matemática Educativa (CLAME), la cual tiene en nuestro país, un grupo cada vez más numeroso, dedicado a esta actividad.

Las investigaciones en Matemática Educativa tienen, entre sus propósitos, indagar el papel que juegan diversos factores en ocasionar dicha problemática; de tal suerte que se realizan investigaciones relacionadas con los diseños curriculares, los libros de texto, las estrategias de enseñanza, el uso de las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación. Los procesos de construcción de conceptos: sobre el origen y desarrollo histórico de las ideas matemáticas los siguientes son algunos ejemplos de investigaciones realizadas al respecto:

- “Una experiencia didáctica sobre funciones, en la escuela secundaria” (Giorgio, 2004).
- “Teoría de la funciones Semióticas” (Godino, 2003)
- “Uso de representaciones de los conceptos de función y derivada en la resolución de problemas no rutinarios por resolutotes expertos” (Ávila, 2006).
- “Una propuesta para el tratamiento de la función cuadrática con estudiantes de bachillerato” (Fernández, 2005).
- On Understanding the Notion of Function (Sierpinska).
- Operational Origins of Mathematical Objects and the Quandary of Reification the Case of Function (Anna Sfard).
- The Nature of the Process Conception of Function (Dubinsky)
- Una socioepistemología del aspecto periódico de la funciones (Buendía, 2006).

En estas investigaciones se pone de manifiesto la vigencia y el interés de cierto sector de la Comunidad de Matemática Educativa sobre la problemática que se deriva de la enseñanza y el aprendizaje del concepto de *función*.

A su vez el objeto *función* no sólo es importante en el aspecto de la enseñanza y el aprendizaje, presenta una serie de usos importantes para toda la humanidad, en la vida diaria, hacemos usos de diversos conceptos matemáticos entre ellos, proporción, función y variación, sin darnos cuenta que suelen llamarse así, estos conceptos están presentes a cada momento y muchas personas efectúan operaciones intelectuales de acuerdo con estos conceptos, sin poder darle un nombre explícito o reflexionar sobre las acciones cognoscitivas correspondientes.

Ejemplo cuando un doctor interpreta la *función*, cuando valora si el enfermo le aumentó o disminuyó la temperatura conforme va pasando el tiempo; los cardiólogos para realizar un estudio de electrocardiograma, solo se observan gráficas de *función* y se logra visualizar el estado de salud en que se encuentra dicho órgano; entre otros.

De estos ejemplos podemos observar que el concepto del objeto *función* no sólo está presente de manera intuitiva, sino que es muy útil para interpretar los procesos de cambio, esta interpretación se hace a través de los diferentes registros de representación en los que se logra identificar la variación.

La presente investigación se enmarca en este contexto y pretende contribuir aunque sea de manera puntual, a la comprensión de uno de los aspectos de esta problemática.

Específicamente nuestra investigación pretende caracterizar el significado institucional del objeto *función* que se promueve en el nivel básico del Sistema Educativo Mexicano. Se trata de una investigación de corte epistemológico, clasificada como semiométrica en el enfoque ontosemiótico de la cognición matemática de la teoría de las funciones semióticas de Juan Díaz Godino.

En consideración a lo aquí dicho hemos formulado, de la siguiente manera:

1.2 EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál es el significado institucional del objeto-*función* que se promueve en la educación básica?

Para dar respuesta a la pregunta anterior, que constituye la interrogante central de la presente investigación, se formularon las siguientes preguntas de investigación, con las cuales me apoyaré para la pretensión de esta investigación que es caracterizar el significado institucional del objeto *función* y a su vez indagar la manera en que promueven los profesores el objeto función en el salón de clases, así mismo, verificar la evolución del objeto mencionado:

- ¿Cuáles son las situaciones problemáticas que se utilizan en la educación básica para promover el significado institucional del objeto *función*?
- ¿Qué representaciones del objeto *función* se utilizan en la educación básica? -
- ¿Qué tipo de funciones se tratan en la educación básica?
- ¿Qué tipo de estrategias se utilizan para el tratamiento del objeto *función* en la educación básica?
- ¿Cómo evoluciona el tratamiento del *objeto función* a través de los diferentes grados de la educación básica?
- ¿Cómo resulta ser el cambio en el tratamiento del *objeto función* que se observa al pasar de la escuela primaria a la escuela secundaria?
- ¿En qué medida la significación del *objeto función* promovida en la educación básica resulta la adecuada para tener éxito en el bachillerato y en el nivel superior, en particular en las carreras de ingeniería?

- ¿Cuál es la interpretación que hacen los profesores en la escuela primaria de la propuesta curricular hecha para el tratamiento del **objeto función** en los programas, en los libros de texto y en los ficheros?
- ¿Cuál es la interpretación que hacen los profesores en la escuela secundaria de la propuesta curricular hecha para el tratamiento del objeto **función** en los programas, en los libros de texto y en el fichero.

En correspondencia con lo hasta aquí planteado y las interrogantes surgidas sobre el Problema que se pretende Investigar, han dado lugar al planteamiento de una serie de objetivos a alcanzar en el desarrollo del presente proyecto, mismos que a continuación se mencionan, empezando por los objetivos generales del proyecto y continuando con los Objetivos Específicos.

1.3 OBJETIVOS GENERALES:

A). Caracterizar el significado institucional del objeto **función** que aparece en los documentos oficiales correspondientes a la Educación Básica (libros de texto, ficheros, programas, libros del maestro); así como el que promueven los profesores en servicio de dicho nivel de educación.

B). Identificar la Evolución que el Objeto función presenta en el nivel básico.

Para lograr los objetivos generales nos hemos propuesto los siguientes Objetivos Específicos:

1.4 OBJETIVOS ESPECIFICOS:

Establecer:

- Las situaciones problémicas que se utilizan en la educación primaria para promover el significado institucional del objeto **función**.
- Las situaciones problémicas que se utilizan en la educación secundaria para promover el significado institucional del objeto **función**.

- Las representaciones del objeto **función** usadas en educación primaria.
- Las representaciones del objeto **función** que se utiliza en la escuela secundaria.

Determinar:

- El tipo de funciones que se tratan en la educación primaria.
- El tipo de funciones que se tratan en la educación secundaria.
- El tipo de estrategias que utilizan para el tratamiento del objeto **función** en la educación primaria.
- El tipo de estrategias que utilizan para el tratamiento del objeto **función** en la educación secundaria.
- La correspondencia entre, las actividades sugeridas en los ficheros y el tratamiento que se le da al objeto **función** en las lecciones del libro de texto.

Identificar:

- La percepción que los profesores tienen sobre el objeto **función** acerca del currículo comprendido en los programas que proporciona la SEP.

Observar:

- La evolución en el tratamiento del objeto **función** a través de los diferentes niveles institucionales.

CAPITULO 2

MARCO TEÓRICO

INTRODUCCION

La Didáctica de la Matemática se interesa por saber el significado que los estudiantes (niños y adolescentes, en este caso) le dan a los términos y símbolos matemáticos, a los conceptos y proposiciones; así como explicar los procesos a través de los cuales se llevan a cabo las construcciones de estos significados.

En esta investigación nos propusimos caracterizar el significado institucional del objeto *función* en la educación básica, lo cual requirió partir de una serie de consideraciones en las que establecimos, de manera expresa, nuestras concepciones relacionadas con nuestro campo de investigación; es decir, el significado que le atribuimos a términos como objeto matemático, significado institucional, significado personal, sistema de prácticas, entre otros términos que se utilizaron al caracterizar el significado del objeto *función*.

Las significaciones establecidas en nuestro marco teórico provienen de las teorías desarrolladas por el Dr. Juan Díaz Godino, y que forman parte del Enfoque Ontosemiótico de la Cognición e Instrucción Matemática (EOS). En consideración a lo aquí expuesto, empezamos estableciendo significados teóricos utilizados en el presente trabajo.

2.1 OBJETO MATEMÁTICO

El objeto matemático es un ente mental, complejo, que se va construyendo progresivamente conforme se van resolviendo cierto tipo o campo de problemas.

Los objetos matemáticos emergen de un sistema de prácticas llamadas operativas y discursivas de una persona ante un cierto tipo de situaciones- problemas. Como ejemplo de ello tenemos el caso de un alumno que participa en la resolución de un problema de semejanza de triángulos para resolverlo necesita evocar al objeto del concepto de "proporciones" en este caso, por lo tanto estaría aplicando las prácticas operativas al tratar de resolver dicho problema y si empieza a hablar del problema estaría aplicando las prácticas discursivas.

"Los objetos matemáticos deben ser considerados como símbolos de unidades culturales, emergentes de un sistema de usos ligados a las actividades de resolución de problemas que realizan ciertos grupos de personas y que van evolucionando con el tiempo" (Godino 2004,

P. 38); dichos objetos se dividen en dos: objetos personales y objetos institucionales. A continuación una breve reseña de cada uno de ellos:

2.1.1 OBJETO MATEMATICO PERSONAL:

Un objeto matemático personal es un emergente del sistema de prácticas personales significativas asociadas a un campo de problemas.

La significación del objeto se enriquece a medida que se va teniendo emergencia del objeto es progresiva a lo largo de la historia del sujeto, y surge como consecuencia de la experiencia y el aprendizaje. Como por ejemplo tenemos los siguientes comentarios para ser un poco más explícito dicho concepto.

Se presenta un suceso en un salón de clases de quinto grado, el profesor le pregunta a un alumnos ¿Qué es un rectángulo?, lo que esperaría el profesor es que el alumno le diga que tiene 4 lados, tiene dos diagonales, etc; a medida que pasa el tiempo, el profesor espera que el alumno hable más acerca del rectángulo como calcular el perímetro, el área, es una manera en que el alumno va enriqueciendo su significado del objeto matemático que en este caso es el rectángulo.

Así mismo tenemos un ejemplo en el caso de un estudiante de secundaria se espera que en ese nivel un estudiante ya resuelva problemas de función lineal en el primer grado, a medida que transcurre el tiempo el estudiante ya podrá resolver no solamente casos de función lineal sino cuadrática, exponenciales, y así sucesivamente, el estudiante va enriqueciendo el significado del objeto función debido a las experiencias y prácticas vividas en el salón de clases.

Como lo cita (Vergnaud, 1982, P.31) "No sólo en sus aspectos prácticos, sino también en los teóricos, el conocimiento emerge de los problemas para ser resueltos y de las situaciones para ser dominadas. Es cierto en la historia de las ciencias y en la tecnología; también es cierto en el desarrollo de instrumentos cognitivos en los niños muy jóvenes".

2.1.2 OBJETO MATEMATICO INSTITUCIONAL

El objeto matemático institucional es un emergente del sistema de prácticas sociales asociadas a un campo de problemas.

"El objeto institucional es un ente abstracto que emerge progresivamente del sistema de prácticas socialmente compartidas, ligados a la resolución de cierto campo de problemas matemáticos". (Godino, 2003 P. 97).

En otras palabras; cuando existe en el currículo un objeto que en este caso es el objeto función y el profesor lo promueve en el salón de clase decimos que se trata de un objeto matemático institucional.

Como ejemplo de un objeto que se promueve de manera institucional en la escuela primaria, dentro del campo de problemas de proporcionalidad, citaré las siguientes situaciones problémicas incluidas en los libros de texto "se cambian fichas por estampas" ,en una primera actividad dice lo siguiente: Una maestra propuso la siguiente actividad a sus alumnos. Les dio a todos la misma cantidad de fichas, las cuales podían cambiar por estampas. Los alumnos podían escoger una de las siguientes reglas de cambio:

- A). Por cada 6 fichas les doy 12 estampas
- B). Por cada ficha les doy 3 estampas
- C). Por cada 2 fichas les doy 8 estampas
- D). Por cada 3 fichas les doy 9 estampas
- E). Les doy una cantidad de estampas igual a dos veces la cantidad de fichas.

Gana el que tenga más fichas.

En una segunda actividad se presentan las preguntas para ser contestadas por el alumno como las siguientes: Hay reglas de cambio que son equivalente porque dan siempre la misma cantidad de estampas. ¿Cuáles son?_____.

Completa las siguientes oraciones para obtener tres reglas equivalentes a la regla C. y así sucesivamente.

Lo que se está mostrando en esta situación problémica, es para ejemplificar de que manera se promueve el objeto institucional en la escuela primaria y a su vez plasmar la idea de cómo son las prácticas en el salón de clase, cuando el alumno resuelve los problemas por sí sólo significa que está enriqueciendo su significado del objeto matemático mediante las experiencias adquirida

Las experiencias vividas por el alumno a la hora de resolver otro tipo de situaciones problemáticas evoca al objeto matemático visto previamente, entonces dicho alumno está enriqueciendo su significado del objeto matemático, el cual emerge de entre otras situaciones problemáticas; es decir situaciones como las siguientes:

En relación a lo aquí expuesto (Godino, 2003 P. 98) dice: "Un concepto no toma su significado en un solo tipo de situaciones y una situación no se analiza con ayuda de un solo concepto".

Continuando con la serie de situaciones que se presentan en los libros de texto, otro ejemplo sería el siguiente:

"El rompecabezas" En una primera actividad dice lo siguiente: Organízate con tus compañeros en equipos de cuatro integrantes. Dibujen en un pedazo de cartoncillo el rompecabezas que aparece a la izquierda, con las medidas que se indican. Utilicen regla y escuadras. Después, recorten las piezas.

Ahora van a hacer un rompecabezas con piezas que tengan la misma forma que el que ya tienen, pero de mayor tamaño; es decir, harán una reproducción a escala de su rompecabezas. El dato que se debe considerar es el siguiente: el lado que mide 3 cm. en su rompecabezas deberá medir 9 cm. en el rompecabezas ampliado.

En una segunda actividad dice: Anota en la siguiente tabla las medidas que corresponden a cada lado, calculando en primer lugar cuánto corresponde a 1 centímetro, y así sucesivamente. Desde el momento que el alumno evoca las situaciones problemáticas anteriores para calcular las medidas del nuevo rompecabezas le puede ser muy útil saber cuántos centímetros del nuevo rompecabezas corresponden a un centímetro del original, desde ese momento ya está emergiendo el objeto matemático institucional de un sistema de prácticas sociales asociadas a un campo de problemas.

De la misma manera (Vergnaud, 1990) afirma:

"De un campo de problemas pueden emerger diversos objetos que, como consecuencia están mutuamente relacionados"

Respecto a los problemas ejemplificados nos damos cuenta que una solución de un problema nos lleva aplicar dicha solución en otro campo de problemas, al respecto :

(Douady R., 1986) dice:

“Esto lleva a proponer como elemento de análisis didáctico la noción de campo conceptual. Por otro lado los mismos objetos institucionalmente reconocidos son fuente de nuevos problemas y pueden ser usados como herramienta en la resolución de otros”.

2.2 SIGNIFICADO DE OBJETO MATEMÁTICO.

El significado de un objeto matemático son las prácticas discursivas y operativas relacionadas con el objeto matemático que se utilizan para analizar, interpretar y resolver situaciones- problémicas correspondientes a un campo determinado.

A manera de ejemplo, respecto a lo que se entenderá por significado de un objeto matemático, consideremos lo siguiente:

En Educación Básica, suelen verse diversas situaciones problémicas asociadas a casos de la vida cotidiana, en sus diferentes contextos y representaciones; así, que los alumnos vayan generando un significado de los objetos matemáticos dependiendo del tipo de situaciones que se viven en la escuela y en su propio entorno. Por ejemplo si lo que interesa saber es ¿Qué es **función**? O de forma equivalente ¿Qué significa el objeto **función**? “Debemos pensar en el sistema de prácticas que realiza una persona para resolver cierto tipo de problemas. Estas prácticas-acciones o manifestaciones operatorias y discursivas, pueden ser atribuidas a un sujeto en lo individual, en cuyo caso hablamos del significado personal del objeto matemático, o pueden ser compartidos en el seno de una institución y entonces decimos que se trata del significado institucional correspondiente” (Godino P. 23-24).

Tomando en cuenta que al establecer el significado tanto de objeto matemático como de significado de objeto matemático, hemos hecho mención, relacionándolos con sistemas de prácticas asociadas a campos de problemas, es necesario explicitar la significación de ambos términos, lo cual hacemos a continuación:

prácticas asociadas a campos de problemas, es necesario explicitar la significación de ambos términos, lo cual hacemos a continuación:

2.3 SISTEMA DE PRÁCTICAS

El Sistema de prácticas son las acciones que realiza el sujeto para resolver problemas matemáticos ya sea para comunicar a otros los resultados o bien generalizarlos a otro tipo de situaciones problema dentro del mismo contexto o contextos diferentes, de tipo verbal, gráfico, algebraico, etc.

La teoría acerca de la práctica nos dice (Godino y Batanero, 1994) "Práctica es toda actuación o expresión (verbal, gráfica, etc.) realizada por alguien para resolver problemas matemáticos, comunicar a otros la solución obtenida, validarla o generalizarla a otros contextos y problemas"

El objeto *función* es muy usado en todas las instituciones además usando diferentes representaciones así como distintos tipos de situaciones, así también en diversas empresas, no solamente las dedicadas a la enseñanza y el aprendizaje. Nuestro interés está enfocado, desde el punto de vista de la didáctica, en las distintas instituciones de enseñanza de las matemáticas, en particular en el nivel básico, así, un ejemplo en la escuela primaria las prácticas asociadas al objeto-*función* serían algunas las siguientes:

- Disponer de datos para resolver problemas de porcentaje.
- Contar con algunos datos tabulados para que el alumno complete el llenado de tablas.
- Distinguir en datos proporcionados en cada lección si existe proporcionalidad en ellos y además identificar si es directa o inversa.
- Identificar si existe variación proporcional directa e inversa.

En primaria no se le menciona al alumno ni al profesor el tema de *función*, aunque el tipo de *función* que se aborda es la lineal. En los niveles posteriores se hará uso de este concepto, así como de otros tipos de funciones; como lo menciona (Godino P. 95) "En el seno de cada una de estas instituciones, se realizan prácticas diferentes, que son apropiadas para el fin de lograr solución del correspondiente campo de problemas y que pueden variar de una institución a otra".

También es costumbre que una actividad matemática se extienda a las soluciones de otras situaciones, así como a otros contextos, esto sucede en los diversos niveles educativos, desde la educación elemental hasta la educación superior.

Además el significado del objeto matemático se refuerza y enriquece con problemas de distintas situaciones, como lo describe Freudenthal (1991) "se relaciona el problema y su solución con otras situaciones, problemas o procedimientos, tratando de generalizar, simbolizar, formular, validar. A esto es a lo que Freudenthal describe como "Matematizar" (Godino P. 91).

En la Educación Básica se realizan prácticas matemáticas en las cuales intervienen objetos materiales (objetos físicos) y abstractos (símbolos, gráficos), los cuales evoca el alumno para hacer matemáticas y son representados en forma textual, oral, gráfica.

El alumno también realiza prácticas observables en el salón de clases como: Pasar al pizarrón y describir algún procedimiento para resolver un problema, o si le explica al profesor como resolvería algún determinado problema en algunas ocasiones estas prácticas son interiorizadas no observables directamente.

En el estudio de la Didáctica de las Matemáticas existen diferentes tipos de prácticas esto es. "Las invariantes operatorias puestas de manifiesto por las personas en su actuación ante situaciones problemáticas. Llamaremos a estas invariantes Prácticas prototípicas "(Godino P. 92).

Dentro de éstas pueden existir prácticas prototípicas significativas, o sea, una práctica que tenga un significado que pueda servir para la solución de otro problema según lo afirma (Godino P. 93) "Diremos que una práctica personal prototípica es significativa (o que tiene sentido) si para la persona, esta práctica desempeña una función para la consecución del objetivo en los procesos de resolución de un problema, o bien para comunicar a otro la solución , validar la solución y generalizarla a otros contextos y problemas".

2.4 CAMPO DE PROBLEMAS

Es un conjunto de situaciones problémicas que pueden ser analizadas y resueltas a través de un sistema de prácticas específico ligado a un objeto o conjunto de objetos matemáticos. Ejemplificado en el nivel secundaria cuando el alumno intenta resolver un problema de calcular la velocidad a la que corre un auto tiene que forzosamente aplicar la fórmula de la velocidad en ese momento esta auxiliándose de otro campo de problemas de donde emerge un objeto matemático.

2.5 SITUACION PROBLEMA

Es una actividad en un cierto contexto cuya ejecución presenta una dificultad o un reto al sujeto que la aborda.

Citamos algunas situaciones problémicas que se usan en la educación básica:

a). Actividades de compra venta:

Cuando a partir de conocer el precio de una cierta cantidad de objetos de una misma especie, se quiere determinar el precio de otra cantidad de objetos.

b). Cuando se calcula las dimensiones de un terreno rectangular conociendo su área.

c). Cuando conocida el área y uno de los lados de un rectángulo se pide calcular la altura.

d). Cálculo de la velocidad de un auto, conocida la distancia y el tiempo en recorrerla.

2.6 INSTITUCIÓN.

Institución es un grupo de personas interesadas en un mismo tipo de situaciones-problema que persiguen un mismo objetivo y comparten las mismas prácticas sociales.

Todas las situaciones problémicas y sus soluciones son compartidas socialmente, es decir están relacionadas con instituciones, de acuerdo a (Godino P. 93) "Una institución (I) está constituida por las personas involucradas en una misma clase de situaciones problemáticas, puesto que se comparte la misma problemática las prácticas sociales son compartidas, y suelen tener rasgos particulares, generalmente condicionadas por los instrumentos disponibles en la misma, sus reglas y modos de funcionamiento, por lo que están ligadas a la institución a cuya caracterización contribuyan".

Por ejemplo, los alumnos de un mismo grupo o de un mismo grado constituyen una institución dado que abordan el mismo campo de problemas con un mismo sistema de prácticas.

De las descripciones que hemos hecho de los términos básicos de nuestro marco teórico se desprende que un concepto no puede reducirse a su definición, si nuestro interés está centrado en su enseñanza y su aprendizaje. Díaz Godino señala: "Son las situaciones las que dan sentido a los conceptos matemáticos, pero el sentido no está en las situaciones ni en las representaciones simbólicas. Es una relación del sujeto con las situaciones y los significados, es decir, son los sistemas evocados en el sujeto individual por una situación o un significante lo que constituye el sentido de esta situación o este significante para el individuo" (Godino P. 100).

CAPITULO 3 METODOLOGIA

Tomando en cuenta que el problema de investigación consistió en caracterizar el significado institucional del objeto matemático denominado "*función*", que se promueve en la educación básica, me di a la tarea de determinar una serie de actividades que en su conjunto proporcionan los elementos que requiere dicha caracterización.

En primer lugar la ubicación del objeto matemático en la propuesta curricular vigente, para ello fue necesario analizar el planteamiento que se hace en los programas de estudio, los libros de texto, libros para el maestro y en los ficheros de actividades proporcionados por la SEP.

En segundo lugar se requirió indagar las concepciones que del objeto *función*, tienen los profesores, y cuáles son las actividades que promueven con sus alumnos. Esto partiendo de la consideración de que el significado institucional del objeto *función* que se promueve en educación básica es el sistema de prácticas asociada a un campo de problemas, según lo hemos establecido en nuestro marco teórico.

Así, para llevar a cabo el análisis documental tendiente a la caracterización del objeto *función*, fue necesario establecer los criterios con los cuales debería hacerse dicha caracterización. Al respecto se consideró:

3.1 Criterios establecidos para realizar la caracterización del objeto *función*

- Determinar los tipos de situaciones problemáticas que se abordan.
- Identificar tipos de representaciones del objeto matemático.
- Analizar los tipos de estrategias que se usan en su estudio.
- Identificar los tipos de variación que se estudian.

A estos cuatro aspectos los denominaremos elementos del significado los cuales, de acuerdo a nuestro marco teórico, debemos entender de la siguiente manera:

A). Situaciones problemáticas: Toda la teoría del significado institucional del objeto matemático nace a partir de un campo de problemas (conjunto de prácticas prototípicas). En el caso que estamos investigando la SEP propone situaciones muy variadas respecto a casos que suceden en la vida cotidiana, como; situaciones dentro del contexto de compra venta; situaciones dentro del contexto geométrico; situaciones dentro del contexto de variación porcentual, entre otros.

B). Representaciones: Al tratar de resolver los problemas del campo correspondiente es necesario recurrir al lenguaje matemático; es decir a los símbolos, gráficos, tablas numéricas entre otros. Sin embargo, en nuestra investigación, restringiremos el análisis del lenguaje que se utiliza a la identificación de los tipos de representaciones que se usan (tabular, analítica, gráfica).

C). Estrategias: Los sistemas de prácticas que se utilizan para resolver los problemas del campo requieren, además de un lenguaje, una serie de acciones específicas a realizar. La secuencia de dichas acciones utilizada en la resolución de los problemas es lo que se denomina una estrategia y esto es un elemento fundamental del significado del objeto matemático.

D). Tipos de Variación: Desde el punto de vista teórico en el proceso de aprendizaje, la emergencia del objeto matemático, requiere de la síntesis conceptual de los elementos constituyentes del significado, lo cual es un proceso de generalización que se expresa al clasificar, en nuestro caso, los diferentes tipos de variación.

3.2 De las actividades a realizar

- Recopilación del siguiente material otorgado por la SEP:
 - Programas vigentes a partir de 1993-1994 de quinto, sexto grado de primaria así como el de secundaria.
 - Libros de texto de quinto y sexto grado de primaria
 - Libros de texto de primero, segundo y tercer grado de secundaria
 - Ficheros de quinto y sexto grado de primaria

- Fichero de secundaria (uno solo para los tres grados)
- Libro del maestro de quinto y sexto de primaria
- Libro del maestro de secundaria (un solo libro para los tres grados)
- Revisión de toda la documentación recopilada para indagar los aspectos ya mencionados.
- Revisión de material de Teorías de las Funciones Semióticas (Godino, 2003), las cuales me sirvieron como marco teórico para respaldar esta investigación.
- Revisión de aspectos históricos de la tesis doctoral "Las Representaciones de la Variación en la Formación y Desarrollo de los Conceptos de Función y Derivada de una Función" (Ramiro Ávila, 1998).
- Revisión de algunas teorías acerca de los usos del objeto función en nuestra vida diaria.

*Para llevar a cabo la indagación de las concepciones de los profesores sobre el objeto **función**, como segunda acción estratégica para caracterizar el significado institucional de dicho objeto, procedimos a realizar algunas encuestas y entrevistas a los profesores así como a llevar a cabo observación directa de las actividades desarrolladas en el aula para lo cual optamos por realizar video grabaciones de algunas clases.*

El planteamiento metodológico formulado se concretó a través de las siguientes acciones específicas:

3.3 Criterios de selección:

- De los profesores:

En cuanto a la elección de los profesores, en un principio se pensó en hacer la entrevista y encuesta a un profesor por grado, pero esto no fue posible por indisposición de los profesores.

- a). Dos profesores de nivel primaria, que impartían quinto y sexto, respectivamente.
- b). Dos profesores de nivel secundaria, uno impartía primero y segundo y el otro segundo y tercero.

- De la identidad de los profesores entrevistados y encuestados:

Llamé a los profesores entrevistados y encuestados como profesor **A**, al de quinto grado, **B** al de sexto grado, **C** al de primero y segundo de secundaria y **D** al de segundo y tercero de secundaria. Este hecho de ninguna forma representa una falta de respeto para los que lean esta tesis. Se debe a la necesidad de guardar la identidad de los profesores colaboradores a fin de permitir que sus opiniones sean lo más cercano posible a su forma de pensar y actuar de manera libre y espontánea, protegiéndolos de cualquier acción en su contra, aunque parezca no cierto los profesores guardan temores de expresar libremente sus ideas, especialmente cuando se toca el tema de su cumplimiento con los programas, libro del maestro, libros de texto así como el fichero de actividades.

3.4 Medios que se usaron para recabar información.

1. Diseño del guión para llevar a cabo una entrevista a profesores

El tipo de entrevista realizado corresponde a las denominadas semiestructuradas que significa que se diseñó un guión con un grado de libertad para poder intercalar preguntas extras durante la entrevista.

2. Realizar las entrevistas.

3. Diseño de encuestas para ser aplicadas a los profesores (uno por cada grado). Las encuestas se diseñaron con la finalidad de indagar de que manera promueven los profesores el objeto función en el salón de clases y para esto fueron diseñadas preguntas en relación con: El libro de texto, el fichero de actividades, el libro del maestro, así como las actividades que se llevan a cabo en el salón de clases.

4. Aplicación de encuestas.

Las encuestas se aplicaron después de las entrevistas, se le hizo entrega a cada profesor su encuesta, entregándomela ellos después de tres días.

5. Realizar video grabaciones en el salón de clases.

Con la finalidad de comparar lo que los profesores dicen e indagar la manera en que se llevan a cabo las actividades en el salón de clases opté por realizar la toma de video grabación durante algunas sesiones de clase.

6. Análisis de la información obtenida de la revisión de los textos, de las entrevistas, de las encuestas y del video grabaciones.
7. Formulación de conclusiones.

CAPITULO 4

PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACION

INTRODUCCION:

Dado que el eje denominado Procesos de Cambio se aborda en la escuela primaria, a partir del quinto grado, los libros de texto, ficheros y libros del maestro de este nivel educativo, que se analizaron, fueron solamente los correspondientes a quinto y sexto grado; además se analizaron los libros de texto, fichero y libro del maestro correspondiente a la secundaria. El análisis de dichos textos, como quedó establecido en el capítulo anterior, forma parte de las acciones planeadas para caracterizar el significado institucional del objeto *función* y, en concordancia con lo planeado, dicho análisis consistió en identificar: las situaciones problemáticas (que son el punto de partida), los tipos de representación, los tipos de variación que se abordan, y los tipos de estrategias que se utilizan.

En este capítulo primeramente se registraron los usos tan diversos que tiene el objeto *función*, así como el desarrollo histórico de la función, desde la antigua Grecia, como se fueron construyendo los datos astronómicos y geodésicos, y la definición formal de función en aquellos tiempos hasta llegar al concepto formalizado por Bourbaki en 1939.

También se abordan los programas en los cuales está comprendido el objeto *función* en Educación Básica, desde quinto de primaria hasta tercero de secundaria.

En este capítulo se observa de una manera detallada como se llevaron a cabo los análisis de los libros de texto, de los ficheros y de los libros del maestro en Educación Básica. Los datos para su análisis fueron registrados en tablas diseñadas exprofeso, las cuales aparecen en los anexos del 1 al 6; aunque algunas de ellas aparecen en este capítulo para ilustrar la forma en que se hizo el análisis y el registro.

En este capítulo en el apartado 4.3 se ilustra el análisis de la entrevista realizada a los profesores de primaria y en el apartado 4.4. se ilustra el análisis de la entrevista realizada a los profesores de secundaria, en el apartado 4.5 se ilustra el análisis de la encuesta aplicada a los profesores de primaria y en el apartado 4.6 el análisis de la encuesta aplicada a los profesores de secundaria.

4.1 Algunas consideraciones

4.1.1 Usos de la Función

En la vida diaria, hacemos usos de diversos conceptos matemáticos entre ellos, proporción, función y variación, sin darnos cuenta que suelen llamarse así, estos conceptos están presentes a cada momento y muchas personas efectúan operaciones intelectuales de acuerdo con estos conceptos, sin poder darle un nombre explícito o reflexionar sobre las acciones cognoscitivas correspondientes.

Citaré unos ejemplos en los que toda la humanidad es partícipe de dichos conceptos.

- Un Doctor interpreta la función y la variación de la temperatura con un cambio de los valores mediante una grafica tomando los grados en el eje de las "y" y los intervalos de tiempo en el eje de las "x" y así es como valoriza si el enfermo le aumentó o disminuyó la temperatura conforme va pasando el tiempo.
- Los cardiólogos para realizar un estudio de electrocardiograma, solo se observan gráficas de función y se logra visualizar el estado de salud en que se encuentra dicho órgano.
- La comisión federal de electricidad hace uso del concepto de variación cuando el consumo de energía eléctrica se registra como una curva en función del tiempo.
- Los niños al competir en carreras al medir cuanto avanzan conforme aumenta el tiempo están haciendo uso del concepto de función-variación ya que conforme aumenta el tiempo aumenta la distancia.
- También el objeto **función** tiene bastantes aplicaciones en la Física; en los problemas de movimiento de los cuerpos, el movimiento como cambio de lugar en función del tiempo.
- Algunos ejemplos de cantidades variables donde el valor de una dependa del valor de la otra son los siguientes:
 - La cantidad de cosas que se pueden comprar con el salario y el precio de los artículos.
 - El tiempo que tarda en leer un libro y el número de páginas de éste.

- La distancia que recorre un automóvil y la cantidad de gasolina disponible en el tanque.
- El tiempo que dedica a ver la televisión y la cantidad de tareas escolares que dejó de realizar.
- La cantidad de agua en el cuerpo de un ser humano y su edad.
- La cantidad de contaminantes en la atmósfera de una ciudad y la cantidad de combustible consumida por los vehículos que circulan en ella.
- La velocidad de un autobús y el tiempo que tarda en recorrer cierta distancia.
- La cantidad de semilla y el volumen del silo en el que se almacena.
- El crecimiento de una población y la cantidad de alimento de la que dispone.
- La reproducción de una bacteria y la cantidad de antibióticos.

De todos los ejemplos citados podemos darnos cuenta que el concepto del objeto-**función** no sólo está presente de manera intuitiva, sino que es muy útil interpretar esos cambios, mediante gráficas de funciones donde se logre identificar la variación.

4.1.2 Desarrollo histórico de la *función*

Es posible iniciar una reflexión sobre el desarrollo histórico del concepto de función rastreando sus vestigios desde la antigüedad, donde se utilizaban tablas de datos de dos columnas para indicar la relación entre dos tipos de cantidades (en la Grecia Antigua se construyeron tablas con datos astronómicos y geodésicos), en este caso, el punto de partida es la obra de Newton y Leibniz (último cuarto del siglo XVII), en la cual las funciones aparecen como modelos que miden la rapidez con que varía la posición del punto en la curva.

Vista desde la perspectiva del proceso cognitivo, puede también decirse que la función está siendo considerada como objeto de estudio (Dubinsky), ya que la derivada se obtiene como un proceso efectuado sobre la función. El hecho de haber establecido un procedimiento algebraico general para calcular la rapidez con que varía la posición de un punto que se mueve por una curva (concepción de la derivada como proceso), es la razón fundamental por la cual se atribuye a Newton y a Leibniz la creación del Cálculo.

En 1718, Johann Bernoulli dio una definición formal de función como "una cantidad compuesta de cualquier manera de esta variable y de constantes", este hecho da pie a dos comentarios: uno, respecto a la frase 'de cualquier manera' que, seguro, no tenía, en aquella época, la significación que puede atribuírsele en la actualidad y, otro, relacionado con la interpretación que, en términos de desarrollo conceptual, tiene dicha definición; ella indica que se había operado un cambio significativo en la concepción de función con respecto a la que se muestra en la obra de Newton y Leibniz, pues la función ha pasado de ser un modelo de una curva, a ser ahora una fórmula. En esa época se está viviendo una etapa en la que el Cálculo está abandonando su origen geométrico; y el concepto de variable, que se había venido utilizando aplicada a objetos geométricos, está siendo sustituido por el de función como fórmula algebraica.

Euler (1734) introdujo la notación $f(x)$ y en 1748 dio, en su obra, Introducción al Análisis Infinitesimal, la primera definición en forma explícita de función como "una expresión analítica compuesta de cualquier manera de una cantidad variable y números o cantidades constantes".

Luego vino la controversia entre el propio Euler, Daniel Bernoulli y D'Alembert en relación con el problema de la cuerda vibrante, que permitió evolucionar el concepto de función, más allá de su interpretación como fórmula algebraica. Durante el siglo XIX y principios del XX, nuevos debates se abren al respecto, en los que participaron muchos matemáticos famosos, entre los que se encuentra Fourier, Cauchy, Dirichlet, Riemann, Weierstrass, Lebesgue y Borel, dichos debates propiciaron que nuevos impulsos orientaran el desarrollo histórico del concepto hasta su versión formalizada por Bourbaki en 1939, como conjunto de pares ordenados (Kline, 1972 y Kleiner, 1989).

4.1.3 La *función* en Educación Básica

En educación primaria los planes y programas de estudio están contemplados según los Planes y Programas de Estudio 1993 SEP:

La selección de contenidos de esta propuesta descansa en el conocimiento que actualmente se tiene sobre el desarrollo cognitivo del niño y sobre los procesos que sigue en la

adquisición y la construcción de conceptos matemáticos específicos. Los contenidos matemáticos incorporados al currículum se han articulado con base en seis ejes directores, a saber:

- Los números, sus relaciones y sus operaciones.
- Medición.
- Geometría.
- Procesos de cambio.
- Tratamiento de la información.
- La predicción y el azar.

El eje en el que se encuentra situado el objeto matemático en estudio de la presente investigación es en el de "procesos de cambio": El desarrollo de este eje se inicia con situaciones sencillas en el cuarto grado y se profundiza en los dos últimos grados de la educación primaria. En él se abordan fenómenos de variación proporcional y no proporcional. El eje conductor está conformado por la lectura, la elaboración y el análisis de tablas y gráficas en las que se registran y analizan procesos de variación. Se culmina con las nociones de razón y proporción, las cuales son fundamentales para la comprensión de varios tópicos matemáticos y para la resolución de muchos problemas que se presentan en la vida diaria de las personas.

Los programas que fueron revisados en esta investigación son los correspondientes a los planes y programas de estudio extendido en el año 2003, a continuación menciono los programas que incluyen el objeto de estudio para lograr realizar un análisis comparativo con los libros de texto y el fichero y libro del maestro con la finalidad de caracterizar el significado del objeto *función*.

4.1.3.1 Programa de quinto grado: (procesos de cambio)

- Elaboración de tablas de variación proporcional y no proporcional para resolver problemas
- Relaciones entre los datos de una tabla de proporcionalidad directa.
- Elaboración de gráficas de variación proporcional y no proporcional.
- Planteamiento y resolución de problemas de porcentaje.

4.1.3.2 Programa sexto grado: (procesos de cambio)

- Planteamiento y resolución de problemas que impliquen la elaboración de tablas y gráficas de variación proporcional y no proporcional.
- Análisis de las tendencias en tablas de variación proporcional y no proporcional.
- Relación entre situaciones de variación y las tablas y gráficas correspondientes.
- El valor unitario como procedimiento para resolver ciertos problemas de proporcionalidad.
- Los productos cruzados como método para comprobar si hay o no proporcionalidad.
- Planteamiento y resolución de problemas de porcentaje.

A su vez se revisaron los programas de la escuela secundaria y se encontró que la enseñanza de las matemáticas tiene como propósito general el desarrollo de las habilidades operatorias comunicativas y de descubrimiento de los alumnos; para ello deberán desarrollar sus capacidades para adquirir seguridad y destreza en el empleo de técnicas y procedimientos básicos a través de la solución de problemas, así como reconocer y analizar los distintos aspectos que componen un problema, elaborar conjeturas, comunicarlas y validarlas, escoger o adaptar la estrategia adecuada para la resolución de un problema, comunicar estrategias, procedimientos y resultados de manera clara y concisa, predecir y generalizar resultados.

El objeto de estudio en esta investigación como es el caso del objeto *función* se presenta en la siguiente secuencia programática:

4.1.3.3 Programa de primer grado de secundaria:

Proporcionalidad:

- Ejemplos para introducir la noción de razón entre dos cantidades y su expresión por medio de un cociente.
- Cálculos con porcentajes y sus aplicaciones en la vida cotidiana.
 - Por ejemplo, cálculo del 10%, 15%, 25% etcétera, de una cantidad.
 - Elaboración de tablas de aumentos y descuentos en un porcentaje dado (multiplicación por un factor constante en la calculadora).
- Tablas de números o cantidades que varían proporcionalmente.
 - Ejemplo diversos
 - Constante o factor de proporcionalidad
 - Problemas de variación proporcional directa.

Presentación y tratamiento de la información

- Lectura y elaboración de tablas y graficas
 - a). Construidas a partir de un enunciado, de situaciones extraídas de la geometría (por ejemplo, variación del área de un cuadrado al cambiar las longitudes de sus lados), de la física, de datos recolectados por los alumnos
- De uso común en la estadística, la economía, las diversas ciencias y en la vida cotidiana.
- Uso del papel milimétrico en la elaboración de tablas y gráficas.
- Utilización de una tabla o de una gráfica para explorar si dos cantidades varían proporcionalmente o no.
- Ejemplos para ilustrar el uso de razones y porcentajes en la presentación de la información.

4.1.3.4 Programa de Segundo grado de secundaria:

El plano cartesiano

- Coordenadas de un punto: ejercicios de localización de puntos y otras actividades en el plano cartesiano.

Presentación y tratamiento de la información

- Organización y presentación de datos.

Cálculo y determinación de tantos por ciento, por mil y partes en millón. Su utilización en la construcción de tablas y gráficas comparativas y en la elaboración de ciertos índices o indicadores.

- Cálculos de promedios y densidades, sus usos y limitaciones.
- Ejemplos para introducir la noción de función como una relación entre dos cantidades.

4.1.3.5 Programa de Tercer grado de secundaria:

Plano cartesiano y funciones

- Ejemplos para revisar la noción de *función*
 - Funciones dadas por fórmula, por tablas, por gráficas, por las teclas de la calculadora.
 - Funciones extraídas de la geometría, la física, la economía, etcétera.

-Ejercicios de graficación

Dichos programas servirán de guía para realizar la indagación de la evolución que tiene el objeto función en los diferentes niveles, así como la manera en que los profesores promueven dicho objeto en el salón de clases. Estos programas fueron recopilados del documento oficial "Planes y Programas de Educación Básica (2003)", los cuales sirvieron de guión a seguir para la realización de este trabajo de investigación.

4. 2 Análisis de los libros de texto, de los ficheros y de los libros del maestro de quinto y sexto grado de primaria.

4. 2. 1 Los libros de texto de quinto y sexto de primaria

Los libros de texto, cada uno, está organizado en cinco bloques; cada bloque está organizado, a su vez, en lecciones; de ellas se eligieron, para su análisis, aquellas en las

que se abordan temas relacionados con los Procesos de Cambio. Las lecciones elegidas fueron las siguientes:

- Quinto grado:

Lecciones 6, 17, 18, 36, 48, 50, 56, 57, 64, 65, 68, 71, 73, 74, 75, y 84.

- Sexto grado:

Lecciones 4, 5, 11, 18, 24, 29, 41, 42, 46, 47, 55, 59, 61, 71, 76, 80, 84, y 86.

Del análisis de las lecciones se observa que prácticamente todas fueron diseñadas utilizando la misma estructura, correspondiente ésta con el enfoque establecido en los programas de matemáticas de cada uno de los grados de la escuela primaria. Dicha estructura es, en la mayoría de los casos, la siguiente:

- Primeramente se presenta una Situación Problémica, la cual, por lo general, corresponde a un contexto extramatemático relacionado con el entorno de los niños. En dicha situación se proporciona información por diversos medios, aunque la esencial para resolver los problemas que se plantean, se presenta por medio de tablas de datos numéricos.
- Enseguida se les plantean una serie de tareas y preguntas problémicas y a la vez se les recomienda que comenten con sus compañeros correspondiente a las prácticas operativas y discursivas de nuestro marco teórico.
- Posteriormente se propone la interacción entre alumnos y el maestro con la finalidad de establecer el significado institucional del objeto matemático derivado de las prácticas realizadas, estas acciones sirven para validar el conocimiento adquirido e institucionalizarlo.
- Por último se plantea que los alumnos utilicen lo aprendido para interpretar nuevas situaciones diseñadas en otros contextos, esta es una acción de profundización de lo aprendido y su propósito es enriquecer el sistema de prácticas prototípicas y, en consecuencia, el significado del objeto matemático.

4.2.2 El fichero de actividades didácticas de Matemáticas quinto y sexto grado.

El fichero esta constituido por una Presentación preliminar, posteriormente explica cómo utilizar el fichero, tomando en cuenta los siguientes aspectos:

Este fichero es un auxiliar para la enseñanza de las matemáticas. No sustituye al trabajo con el libro de texto gratuito, sino, por el contrario, lo complementa al proveer al maestro de una amplia gama de actividades que favorece la construcción de conocimientos de los alumnos y el desarrollo de habilidades.

Las fichas están dirigidas al maestro, quien, para aplicarlas, deberá analizarlas con cuidado, preparar con anticipación el material y organizar al grupo antes de ponerlas en práctica.

Para que los alumnos obtengan el mayor provecho de los libros de texto es indispensable que realicen las actividades propuestas antes o después de que resuelvan las lecciones del libro.

La mayoría de las fichas cuenta con un espacio en blanco en el que el maestro podrá incorporar algunas modificaciones a la actividad, para adecuarlas a su grupo. En ese espacio también podrá registrar las observaciones de los resultados obtenidos al aplicarlas, además de otras actividades que se diseñen.

La estructura de la ficha es la siguiente:

Una parte de la ficha va dirigida al maestro y las actividades a realizar para el alumno.

- Título de la ficha
- Propósitos
- Problemas propuestos
- En la parte inferior izquierda se destacan con negro los ejes que se relacionan con la ficha.
- En la parte de atrás de la hoja de cada ficha se encuentra en blanco para sugerencias del profesor.

El análisis consistió en indagar si la ficha recomendada en la lección que contempla el libro del maestro se corresponde a las actividades en el libro de texto.

4.2.3 El libro para el maestro de quinto y sexto grado:

Está constituido primeramente de la siguiente información:

- Aspectos generales del enfoque didáctico.
- Organización general de los contenidos de la educación básica primaria.
- Los contenidos matemáticos de quinto y sexto grado.
- Propósitos generales.
- El libro de texto gratuito y el fichero de actividades didácticas.
- Recomendaciones de evaluación.

Posteriormente cada lección contiene en la parte superior el número de lección, el nombre de la lección y también contiene la ficha recomendada para cada una de las lecciones. Así como también cada lección contiene las intensiones didácticas, sugerencias de organización y sugerencias de actividades.

4.2.4 Análisis realizado al libro de texto de matemáticas de quinto grado de primaria.

Con la finalidad de ilustrar las situaciones problemática que se muestran en los libros de texto así como la correspondencia que existe con el libro del maestro y el fichero hago el presente análisis de una de las lecciones de quinto grado de primaria:

En la lección 6 del libro de texto el objetivo que se persigue es que el alumno mediante comparaciones de dos cantidades concluya que dichas cantidades son directamente proporcionales cuando las dos aumentan o disminuyen en la misma proporción o bien su cociente es una constante. Para lograrlo hacen uso de las tablas y realizan comparaciones entre ellos mismos.

La manera en que se aborda este tema es algo creativo, ya que a los niños les gusta mucho el juego de la tiendita y el tipo de dibujos con los que viene ilustrado este tema es de llamar la atención a los niños y el ponerlos a comentar entre ellos mismos los lleva a poder expresar sus propias ideas, y aplicar las prácticas discursivas según las teorías de Funciones Semióticas de Díaz Godino mediante las confrontaciones, es posible que a los

alumnos les queden más claras dichas ideas y enriquezcan su significado del objeto de estudio que en este caso es la proporción.

Revisando el libro para el maestro se encontró que existe una coincidencia con el objetivo que marca el libro de texto, cuyo objetivo de la lección seis es elaborar y analizar tablas de proporcionalidad directa para resolver problemas que implican comparar razones; la estrategia que usan es el de la relación entre los datos numéricos de una tabla de dos columnas con la intención de que el alumno observe como van aumentando (variando) los datos registrados en la columna derecha de la tabla, con respecto a los datos de la columna de la izquierda.

En el libro del maestro se sugiere a éste que de oportunidad al alumno de responder los cuestionamientos que se le hacen a partir del análisis de los datos de la tabla, para que luego ellos expliquen como llegaron a las respuestas formuladas.

Se trata de inducir a los alumnos a que diseñen una estrategia de solución a los problemas planteados a través de determinar el precio unitario de las cosas para que a partir de él puedan determinar el precio de una cantidad cualquiera.

Dentro del mismo contexto se sugiere también, al profesor, que promueva que los alumnos elaboren otras tablas en las que registren otras situaciones referentes a variación proporcional directa; esto con los siguientes propósitos:

Que los alumnos:

- a). Formulen problemas que tengan sentido para ellos.
- b). Pongan en juego su creatividad.
- c). Hagan conjeturas (en el contexto de la variación proporcional).
- c). Registren datos en una tabla.
- d). Desarrollen habilidad para analizar la información contenida en las tablas.

De la misma manera, en el libro del maestro se sugiere a éste el uso de la ficha número 28 en la cual se proponen actividades similares a las de la lección, con las recomendaciones de uso de dichas actividades para reafirmar lo visto en la lección del libro de texto correspondiente.

A continuación se presentan algunas tablas de las elaboradas para registrar la información obtenida al analizar las lecciones de los libros de texto, con el objetivo de ilustrar la estructura de las lecciones y su contenido (el resto de las tablas aparecen en el anexo 1)

Lecciones	Estrategias (Actividades de aprendizaje)	Tipos de funciones	Situaciones o contexto	Tipo de Variación	Organización (de los alumnos) para realizar las actividades en el salón de clases	Representaciones de las funciones
6	Procesamiento de datos numéricos dados para la elaboración de tablas -Completar tablas a partir del valor de la constante de proporcionalidad -Lectura e interpretación de datos contenidos en una tabla -Determinación de nuevas relaciones de proporcionalidad directa	Lineal	-Relacionan cantidad de mercancía con su precio (Relación comercial)	Proporcional directa	-individual -Equipo -Grupo	-tablas
56	-Identificar de datos tabulados si existe proporcionalidad -Comparar las respuestas. -Graficar las situaciones anteriores.	Lineal y No lineales	Edades/estatura -Taxista :Distancia/costo -Comercio: Precio/pizza	Proporcional directa y No proporcional	-Individual -Equipo -Grupo	-Tablas -Graficas

En la lección 56 del libro de texto el objetivo es elaborar gráficas de variación proporcional y no proporcional, se hace uso de tablas con datos numéricos, algunos proporcionales y otros no. Se le da al alumno varios ejemplos (datos ya tabulados), con este tipo de tablas el alumno va adquiriendo habilidad para identificar datos proporcionales y no proporcionales. Se le dice al alumno que invente un problema y que construya su propia gráfica.

Esta muy bien que el alumno construya su propia grafica para que a su vez se puede evaluar si el alumno se ha apropiado de lo que se pretende enseñar que en este caso es identificar si los datos son proporcionales o no. Se le pide al alumno que regrese a los datos

del la lección "Pesos y precios" y la de "Con el mismo sabor" para que grafique los datos representando dichas situaciones para que identifique la proporcionalidad mediante graficas.

Esta es una manera de reforzar los conocimientos de los estudiantes y relacionar temas ya vistos con los que se están viendo (que el alumno asocie sus conocimientos y no los vea como algo aislado, que no tienen relación entre si).

Analizando la lección 56 en el libro del maestro de quinto grado de primaria notamos que existe congruencia con el objetivo que marca el libro de texto dicho objetivo es identificar situaciones donde los datos varíen proporcionalmente. Se le sugiere al maestro que proponga actividades en la que el alumno logre identificar gráficas de variación proporcional y no proporcional, en la que los alumnos hacen uso de lo que ya conocen de proporcionalidad directa. Se les muestra a los alumnos varios casos (datos establecidos en la tabla) para que los alumnos visualicen y analicen los datos de tal manera que comprueben si existen cantidades proporcionales o no proporcionales. Ejemplos: estatura de un niño, recorridos de un taxi, precios de pizzas, consumo de gasolina. Se le sugiere al maestro verificar si el alumno presenta problemas para identificar si existe proporcionalidad o no. Se hace una especie de preguntas que lo lleve a observar si cumple con las propiedades de la proporcionalidad directa.

La estrategia aquí utilizada es, realizar un recordatorio a los niños de actividades pasadas, expresar los datos numéricos en una gráfica y observar si las cantidades varían proporcionalmente. Aquí hacen que el alumno evoque los conocimientos adquiridos en las lecciones pasadas (36 y 38) para propiciar un enlace de conocimientos y lo puedan relacionar con el tema de variación proporcional y no proporcional dependiendo del caso.

De la misma manera, en el libro del maestro se sugiere a éste el uso de la ficha número 44 en la cual se proponen actividades similares a las de la lección, con las recomendaciones de uso de dichas actividades para enriquecer lo visto en la lección del libro de texto correspondiente.

4.2.5 Análisis realizado al libro de texto de matemáticas de sexto grado de primaria.

En el libro de texto de sexto grado de primaria en la lección 59 revisando se observo que el objetivo de la lección es que el alumno pueda resolver distintos problemas de porcentajes y para lograrlo, viene una actividad donde la representación es tabular, el alumno llena la tabla con los datos respectivos:

Precio / % de descuento	Calcetines \$25.00	Camiseta \$50.00	Playera \$75.00	Corbata \$100.00	Camisa \$125.00	Pantalón \$150.00	Suéter \$175.00	Saco \$200.00
10								
20								
30								
40								
50								
60								

Posteriormente, basándose en la tabla el alumno contesta preguntas como estas:
Usa los resultados de la tabla para responder cierto (c) o falso (f):

- () 10% de 75 es igual a $75 + 10$
- () 20% de 100 es igual a $100 + 20$
- () 30% de 150 es tres veces 10% de 150
- () 50% de 200 es igual a $200 - 50$
- () 60% de 125 es más de la mitad de 125
- () 10% de 175 es igual a 10% de 50 + 10% de 125
- () 40% de 75 es igual a 20% de 150
- () 20% de 25 es igual a $1/5$ de 25

A continuación se describen varios procedimientos para calcular 30% en el precio del suéter.

Realiza en tu cuaderno cada procedimiento y anota sobre las líneas si es correcto o incorrecto:

- a). Se divide 175 entre 10 para calcular 10% y el resultado se multiplica por 3 _____
- b). Se divide 175 entre 30 _____
- c) A 175 se le resta 30 _____
- d) Se divide 175 entre 100 para obtener 1% y el resultado se multiplica por 30 _____
- e) Como 30% es igual a $\frac{30}{100}$ y esto es igual a 0.30, se multiplica 175 por 0.30 _____

Enseguida se le pide al alumno que calcule el precio y el porcentaje de descuento de algunos artículos con la siguiente indicación:

Anota en las etiquetas el precio con descuento. (Muestran figuras de muchachas con distinta ropa).

Las actividades de porcentaje propuestas en el libro son variadas y con imágenes llamativas para que a los alumnos no les resulten aburridos los cuestionamientos que allí se miran. El tema de porcentaje es un tipo de funciones ya que el precio de las prendas que va a pagar el cliente depende del descuento (% de descuento) que tenga.

Realizando el análisis en el libro del maestro se encontró que el objetivo también coincide con el objetivo del libro de texto y es el siguiente:

Consolidar procedimientos para resolver problemas de porcentaje y descubrir regularidades al efectuar los cálculos.

Se le sugiere maestro que el alumno primero obtenga los resultados individualmente y al final realice comparaciones con sus compañeros.

Primeramente el alumno llena una tabla de descuentos ya en quinto año resolvieron problemas de porcentaje por lo tanto no se les dificultará, una vez que llenaron la tabla ahora si se confrontan a los equipos es posible que lleguen a las siguientes conclusiones:

- La división entre 10 sólo es válida para el 10 %, lo cual se debe a que 10 es la décima parte de 100
- El cálculo de 10%. Dado que es bastante rápido, es útil para el cálculo de porcentajes.
- En el cálculo de porcentajes es útil la equivalencia con algunas fracciones, por ejemplo. Calcular 50% equivale a calcular la mitad, dado que 50% es la mitad de 100%.

Con base a la confrontación de la actividad anterior se espera a que los alumnos se les facilite determinar cuáles procedimientos son correctos y cuáles incorrectos, lo más probable es que calculen 30% de 175 con el procedimiento que sientan más seguro. Se le tiene que preguntar al alumno preguntas como estas: ¿por cuánto multiplico si quiero calcular 2%? ¿Y si quiero calcular 115%?

El fichero recomendado en el libro del profesor es el número 33 y 36

Y dicen lo siguiente:

FICHA 33: "¿Cuántos de cada 100?"

PROPOSITOS:

- Que los alumnos resuelvan problemas de porcentajes
- Que desarrollen habilidad para convertir un porcentaje a fracción y viceversa.

Se organiza a los alumnos en equipos y se presentan los siguientes problemas:

1. En la escuela primaria "Julio S. Hernández" se pidió colaboración a los niños de cuarto a sexto grado para organizar un torneo deportivo; de cuarto fueron tres niños de un total de 30, de quinto siete de 35 niños y de sexto 16 de 32 niños. En cada grado, ¿participó más o menos la mitad del grupo o justo la mitad?
 - a) ¿Qué parte de cada grupo participo en el torneo? ¿Qué tanto por ciento de los alumnos de cada grado colaboró en la organización de l torneo? Los alumnos deben encontrar estas respuestas si hacer cuentas escritas. Por ejemplo, si en cuarto grado hubieran participado 3 de los 30 alumnos sería la décima parte del grupo o se a el 10 %.
 - b) Para continuar representen en diagramas circulares la parte de cada grado que colaboró en la organización del torneo. El círculo completo representa todo el grupo.
 - c) Ahora completen las siguientes tablas, suponiendo que en cada grado hay 100 alumnos y colabora la misma proporción.

CUARTO	GRADO	QUINTO	GRADO
COLABORARON	CON RESPECTO A	COLABORARON	CON RESPECTO A
3	30	7	35
	10		5
	100		100

SEXTO	GRADO
COLABORARON	CON RESPECTO A
16	32
	2
	100

¿Cuántos colaboraron en cada grado con respecto a 100 alumnos?

2) Se proporciona el tanto por ciento de la población en edad escolar en 10 comunidades.

A = 15% B = 70%

C = 75% D = 50%

E = 10% F = 25%

G = 60% H = 30%

I = 5% J = 20%

a) Los alumnos discuten entre ellos y escriben en cada caso las comunidades en que:

- Más de la mitad de la población está en la edad escolar
- La mitad de la población está en edad escolar
- La cuarta parte de la población son hombres
- Las tres cuartas partes de la población está en edad escolar
- Cerca de la tercera parte de la población está en edad escolar
- La quinta parte de la población está en edad escolar
- La décima parte de la población está en edad escolar.

b) Cuando terminan, los alumnos pasan al frente a explicar los procedimientos que utilizaron para resolver la actividad.

Se pueden utilizar diferentes procedimientos algunos pueden ser; si la población completa representa el 100%, el 25% es la cuarta parte del 100%, o bien, si el 70% de la

población está en edad escolar, esto quiere decir que 70 de cada 100 personas están en edad escolar.

FICHA 36 "CON EL 10% Y EL 1% BASTA"

PROPOSITO:

- Que los alumnos desarrollen procedimientos para calcular rápidamente algunos porcentajes.

En diferentes sesiones se plantean a los alumnos, organizados en equipos, los siguientes problemas:

1. En una tienda de ropa y calzado están vendiendo algunos artículos con 10% de descuento. Con las cantidades que en ella se muestran, completar la siguiente tabla:

ARTICULO	PRECIO	DESCUENTO	CANTIDAD A PAGAR
Camisa	\$60.00		
Corbata		\$9.00	
Pantalón	\$100.00		
Chamarra			\$162.00
Suéter	\$120.00		
Par de zapatos		\$15.20	

Para propiciar la comparación de resultados y de los procedimientos utilizados por el grupo, en una exposición colectiva se pregunta:

- ¿Cómo calcularon el 10%?
- ¿De qué manera calcularían mentalmente el 10% del precio de los artículos?
- ¿Cómo averiguaron el precio, sin descuento, de la corbata y del par de zapatos?
- ¿Cómo averiguaron el precio de la chamarra y su descuento?

- 2). El 10% del precio de un artículo es igual a \$16. Calcular los siguientes porcentajes del mismo objeto:

20%, 50%, 5%, 75%, 12%, 25%,

- ¿Cuál es su precio?

Como vemos efectivamente el fichero es un auxiliar para que el maestro refuerce las lecciones vistas en clase.

En la lección 80 del libro de texto se pretende que el alumno resuelva problemas mediante la utilización de tablas y gráficas, para lo cual en la actividad uno se le muestra una tabla en la cual aparecen los tiempos que varios jóvenes hicieron en distintas competencias de natación, en este punto los alumnos responden a sus respuestas mediante una tabla con datos y en la actividad dos es otra situación la que se plantea de un ciclista pero los datos se representan en una grafica y se plantean preguntas como estas: ¿cuál fue la longitud total del trayecto? ¿Cuánto tiempo duró en total el trayecto? ¿Qué distancia llevaba recorrida a los 30 minutos?

También se plantean algunos datos en tablas y por último aparecen dibujados los ramos que recorrió el ciclista para que los alumnos logren identificar el camino que recorrió Alejandro.

Las diferentes representaciones que aquí se denotan son importantes para que el alumno no tenga la idea que sólo de una forma puede resolver el problema además que vaya distinguiendo las distintas maneras de representar una **función**.

Analizando el libro del profesor la lección 80, en la cual se pretende comparar razones, esta vez con las magnitudes de distancia y tiempo asociadas a un movimiento para determinar una velocidad. Interpretar gráficas para determinar la razón entre espacio y tiempo.

El propósito de la primera actividad es que al comparar velocidades, los alumnos descarten los criterios de comparación que se basan en un solo dato, por ejemplo "nado más rápido el que corrió más distancia" o "el que nado menos tiempo". Se pretende que lleguen a considerar la relación entre tiempo y distancia. Mediante tablas de proporcionalidad, pueden comparar de dos en dos las relaciones que se dan, igualando la distancia y calculando el tiempo que tarda cada uno en recorrerla. En la actividad dos se presenta una grafica en la cual se interpreta la relación entre el tiempo transcurrido y la distancia avanzada por el ciclista, es posible que los alumnos confundan la grafica con el camino mismo, se debe aclarar esto a los alumnos. Para ayudar a los alumnos a comprender la grafica conviene empezar con las preguntas que se plantean abajo se incluyen otra como ¿Cuántos minutos habían transcurrido cuando el ciclista llevaba 15 Km? ¿Cuántos kilómetros había avanzado a los 25 minutos? Se debe hacer notar a los

alumnos que las tres rectas que componen las graficas tienen distinta inclinación y se debe de preguntar: ¿qué información nos da el saber que una recta está más “parada” o más “acostada” que la otra?

No se recomienda ninguna ficha para esta lección.

A continuación un cuadro donde se ejemplifican las dos lecciones 59 y 80.

Lecciones	Estrategias (actividades de aprendizaje)	Tipo de funciones	Situaciones o contexto	Tipo de variación	Organización (de los alumnos) para realizar las actividades en el salón de clase.	Representaciones de las funciones
59	Llenado de tablas con porcentajes	Lineal	Descuentos de prendas de vestir (comercio)	Proporcional directa	Individual	Tabular
80	Utilizan tablas con datos de distancia contra tiempo	Lineal No lineal	Competencias de natación. Paseo en bicicleta	Proporcional directa y no proporcional	Grupal	Tabular y grafica

4.3 Análisis de los libros de texto, del fichero y del libro para el maestro de secundaria.

4.3.1 Libro de texto de secundaria

Los libros de texto de secundaria, cada uno está organizado por unidades y cada unidad está organizada, a su vez, en temas; de esos temas se eligieron para su análisis aquellos en los que se abordan temas relacionados con el *objeto función*. Los temas elegidos fueron los siguientes:

Primero de secundaria:

- Unidad 7 PRESENTACIÓN Y TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

Tema 1. Lectura y elaboración de tablas y gráficas.

Tema 2. Papel cuadriculado y plano cartesiano.

- Unidad 11 FRACCIONES Y PORCENTAJES

Tema 3. Porcentajes

- Unidad 12 MEDICIÓN Y CÁLCULO DE PERÍMETROS Y ÁREAS

Tema 3. Perímetro y área de figuras regulares

- Unidad 13 PROPORCIONALIDAD

Tema 2. Variación proporcional directa

- Unidad 15 SÓLIDOS

Tema 3. Volumen y capacidad

- Unidad 17 FORMULAS PARA CALCULAR PERÍMETROS Y AREAS

Tema 1. Circunferencia y círculo.

Tema 2. Formularios

Segundo de secundaria:

- Unidad 1 TRAZOS GEOMÉTRICOS Y FIGURAS BASICAS

Tema 4. Figuras semejantes y dibujos a escala

- Unidad 9 DESCOMPOSICIÓN DE FIGURAS Y EQUIVALENCIA DE AREAS

Tema 1. Área de polígonos

Tema 2. El teorema de Pitágoras.

- Unidad 10 SÓLIDOS

Tema 3. Área y volumen de sólidos

- Unidad 13 ACTIVIDADES EN EL PLANO CARTESIANO

Tema 3. Graficación de ecuaciones.

- Unidad 17 TABLAS Y GRAFICAS DE VARIACIÓN

Tema 1 Razones

Tema 2 Proporciones

Tema 3 Problemas

Tema 4 Variación directa e inversa

- Tema 5 Noción de función y funciones lineales

Tercero de secundaria:

- Unidad 2 REGIONES EN EL PLANO CARTESIANO Y GRAFICAS DE FUNCIONES.

Tema 1 Conjunto de puntos y regiones en el plano cartesiano

Tema 2 Ejemplos para revisar la noción de función; funciones dadas por fórmula, funciones dadas por tabla, funciones dadas por grafica y funciones dadas por tecla de la calculadora.

Tema 3 Ejercicios de graficación de funciones

Tema 4 Familias de graficas de funciones de la forma $y = mx + b$

- Unidad 4 PRODUCTOS NOTABLES, FACTORIZACION Y ECUACIONES CUADRÁTICAS.

Tema 2 Factorización y ecuaciones de segundo grado o cuadráticas.

- Unidad 6 SEMEJANZA Y TEOREMA DE PITÁGORAS.

Tema 1 Semejanza

Tema 2 Efecto del dibujo a escala sobre las magnitudes lineales, el área y el volumen de una figura o sólidos geométricos.

Tema 3 Distancia entre dos puntos del plano cartesiano.

- Unidad 7 SÓLIDOS GEOMÉTRICOS

Tema 2 Volumen de pirámides

Tema 4 Volumen de la esfera

Tema 5 Área de una superficie esférica

- Unidad 8 ELEMENTOS DE TRIGONOMETRÍA

Tema 1 Tangente, seno y coseno de un ángulo agudo.

Tema 2 Tablas de las razones trigonométricas.

Tema 3 Resolución de triángulos rectángulos.

- Unidad 9 TASAS DIAGRAMAS Y TABLAS

Tema 1 Tasas de variación, sus usos y aplicaciones

Del análisis de los temas se observa que prácticamente todos fueron diseñados utilizando la misma estructura, correspondiente ésta con el enfoque establecido en los programas de matemáticas de cada uno de los grados de la escuela secundaria.

4.3.2 Fichero de actividades didácticas de Matemáticas para Educación Secundaria.

El fichero de actividades didácticas. Matemáticas Educación secundaria es un material de apoyo, dirigido a los maestros de este nivel educativo, en el que se sugieren actividades de estudio para realizarlas con los alumnos.

Para el diseño de las actividades se consideraron, como punto de partida, el enfoque didáctico para el estudio, la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, diversos problemas que se proponen en el Libro para el maestro. Matemáticas Educación secundaria, la propuesta presentada en al Secuencia y organización de contenidos y algunas sugerencias de otros materiales que se consultaron.

El fichero consta de 18 fichas por cada grado, las cuales representan una base sólida, para que los profesores de matemáticas, a partir de su experiencia, puedan incorporar otras fichas.

El fichero comprende los siguientes aspectos:

- **Introducción**
- **Estructura de las fichas**
- **Sugerencias metodológicas para trabajar con las fichas**

4.3.3 El libro para el maestro de Matemáticas Educación secundaria

El libro para el maestro. Matemáticas. Educación secundaria es un material de apoyo dirigido a los profesores de la asignatura, de los tres grados de la educación secundaria, en el que se desarrolla en enfoque didáctico para el estudio, la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, propuesto en el plan y programas de estudio, Educación básica. Secundaria. Cuenta con seis capítulos, titulados:

- Introducción
- Enfoque
- Aritmética
- Álgebra
- Geometría
- Presentación y tratamiento de la información
- Nociones de la probabilidad
- Documentos, materiales de apoyo y sitios en Internet para la educación básica, coordinados por la SEP bibliografía consultada y créditos de ilustración.

El propósito principal de este libro es enriquecer los recursos de que dispone el profesor para ayudar a sus alumnos a estudiar matemáticas. El enfoque didáctico actual revaloriza el trabajo profesional del maestro, en tanto que su labor no se limita a transferir información y calificar el desempeño de sus alumnos, sino que implica sobre todo, analizar situaciones relacionadas con los contenidos, organizar secuencias que favorezcan la evolución de los procedimientos de los alumnos, plantear problemas, socializar diferentes estrategias de resolución y evaluar diferentes aspectos del proceso didáctico.

Cada uno de los capítulos referidos a las áreas temáticas inicia con un apartado en el que se ubica el área de estudio en el contexto de la educación secundaria, excepto "Geometría" y "Nociones de probabilidad", que presentan un apartado introductorio, previo a éste, donde se reseña brevemente el desarrollo histórico de estas ramas de la matemática.

Cada capítulo presenta distintos apartados específicos del área que se trata, por ejemplo, el capítulo "Presentación y tratamiento de la información" contiene los siguientes cuatro apartados: Tablas y graficas; Cantidades absolutas y relativas; Descripción de una lista de datos y tratamiento de la información y las funciones.

Cada uno de los apartados incluye otros más pequeños donde se comentan distintas ideas respecto a la disciplina y su tratamiento didáctico, por ejemplo, el apartado de tablas y gráficas, incluye otros dos: Uso de tablas y gráficas y gráficas de uso frecuente.

Este libro puede ser utilizado de manera independiente, se recomienda concebirlo como parte del paquete básico de materiales de apoyo que la SEP ofrece a los profesores de matemáticas de educación secundaria. Algunas de las actividades y problemas propuestos pueden ser adoptadas por los profesores para diseñar secuencias didácticas.

A continuación se presentan algunas tablas de las elaboradas para registrar la información obtenida al analizar las lecciones de educación secundaria, con el objeto de ilustrar la estructura de las lecciones y su contenido (el resto de las tablas aparecen en el anexo 3).

4.3.4 Análisis realizado al libro de texto de matemáticas de primer grado de secundaria:

TIPOS DE VARIACION	TIPOS DE ESTRATEGIAS	TIPOS DE REPRESENTAR LA VARIACION	TIPOS DE SITUACIONES O CONTEXTO	FÓRMULA USADA
Proporcional directa y Variación no proporcional	Mediante problemas de aplicación de la física, biología economía el alumno resuelve problemas propuestos con la ayuda del maestro.	Grafica , tabular y analítica	Problemas de Geometría, física, biología y economía Velocidad del sonido tomando en cuenta la distancia y el tiempo Observar un rayo y calcular la distancia	$d = V \times T$
Proporcional directa	Elaborar una tabla a partir de la grafica y viceversa, calculando las medidas diferentes del cuadrado. A partir de graficas el alumno obtiene resultados (actividades en pareja)	Grafica , tabular y analítica.	Calculo del área del cuadrado para observar su variación.	$A = l \times l$

A continuación se presenta el análisis específico de la información que aparece en las tablas, además la explicación mas extensa de algunas otras lecciones en las cuales

interviene el **objeto función**; de la misma manera se revisó la ficha correspondiente (según lo establecido en los planes y programas que otorga la SEP) a la lección objeto de análisis. Todo esto con la finalidad de tener una idea lo suficientemente precisa de la propuesta institucional para el tratamiento del **objeto función**.

Tratando de profundizar un poco este análisis de las lecciones del libro de texto de matemáticas tenemos que en las páginas de la 183 a la 196; el alumno identifica la proporcionalidad en una lista de valores y completa dicha lista, también identifica si hay variación proporcional directa, y a su vez grafica las cantidades que varían proporcionalmente e identifica si existe una constante de proporcionalidad.

Primeramente introducen el tema con un problema sobre razones geométricas (páginas 184-186).

Después en las páginas (186-188) se introduce el tema de Variación proporcional directa (páginas 188-190) con un problema como el siguiente al cual se le llamo: "La escala".

Humberto encontró un mapa y midió las distancias aproximadas entre la escuela, el lago y la zona arqueológica. ¿Cómo se puede saber cuáles son las distancias reales, si el mapa se hizo con una escala de 1:200 000?

El alumno llena una tabla para contestar el problema.

También resuelve problemas de la tienda llenando tablas de variación proporcional directa. (Páginas 186-188), en la página 188 el alumno grafica cantidades que varían proporcionalmente y también en la página 189 a partir de los datos ya tabulados el alumno grafica los datos. En la página 189 el alumno encuentra el factor de proporcionalidad.

En las (páginas 190-192) el alumno realiza una observación estricta para visualizar si existe variación proporcional directa o no. (Mediante tablas y graficas).

En las (páginas de la 192-196), el alumno resuelve problemas de aplicación de la vida cotidiana.

Cuando el alumno empieza a ver que la proporcionalidad la pueda aplicar en problemas de su vida diaria, creo que hasta entonces le resultara interesante resolver problemas de variación directamente proporcional.

El plan y programas de estudios tienen los siguientes contenidos:

Presentación y tratamiento de la información:

- Lectura y elaboración de tablas y graficas:
 - Construidas a partir de un enunciado, de situaciones extraídas de la geometría (por ejemplo, variación del área de un cuadrado al cambiar longitudes de sus lados), de la física, de datos recolectados por los alumnos.
 - De uso común en la estadística, la economía, las diversas ciencias y en la vida cotidiana
 - Uso del papel milimétrico en la elaboración de tablas y graficas.
 - *Utilización de una tabla o de una grafica para explorar si dos cantidades varía proporcionalmente o no.
 - * Ejemplos para ilustrar el uso de razones y porcentajes en la presentación de la información.

El fichero recomendado en el Plan y Programas de estudio correspondiente a la Secretaría de Educación Pública es (páginas 34-35 (Anexo copia).

De igual manera se procedió con segundo grado de secundaria.

4.3.5 Análisis realizado al libro de texto de matemáticas de segundo grado de secundaria

Con base al análisis efectuado en primer grado de secundaria y con la finalidad de caracterizar el objeto función en dicho nivel tratamos de dar una idea de cómo se encuentran estructurados los temas en el libro de texto, sólo se escogieron algunos temas los restantes se encuentran en el anexo 4.

TIPOS DE VARIACION	TIPOS DE ESTRATEGIAS	TIPOS DE REPRESENTAR LA VARIACION	SITUACIONES O CONTEXTO	FÓRMULA USADA
Proporcional inversa	-A partir de un problema de aplicación el alumno identifica la variación inversa. -El alumno identifica la constantes de proporcionalidad	Tabular y grafica	-Recorrido de un auto comparación de Distancias.	$y = \frac{k}{x}$
Proporcional directa	-A partir de datos tabulados del perímetro y la longitud de un cuadrado, el alumno identifica la variación proporcional directa y encuentra la constante de proporcionalidad y grafica valores	Tabular y grafica	-Alargamiento de un resorte	$y = k x$ $\frac{y_1}{x_1} = k$ $\frac{y_2}{x_2} = k$

función: a) mediante una fórmula o ecuación, b). Una tabla o conjunto de parejas de valores y c). Mediante una grafica y se les muestran ejemplo de ello.

El alumno resuelve problemas donde determina las fórmulas o ecuaciones a partir de un problema dado correspondiente a funciones lineales y sus graficas.

El fichero recomendado por la Secuencia y organización de contenidos de matemáticas de la Secretaría de Educación Pública es el de las páginas 80-81 titulado: "Experimentos" (Anexo 15)

4.3.6 Análisis realizado al libro de texto de matemáticas de tercer grado de secundaria.

TIPOS DE VARIACION O TIPO DE FUNCIÓN	TIPOS DE ESTRATEGIAS	TIPOS DE REPRESENTAR LA VARIACIÓN /FUNCION	SITUACIONES O CONTEXTO	FÓRMULA USADA
Función Lineal	El alumno resuelve problemas de aplicación Sin hacer tablas el alumno traza la grafica a partir de la formula. Dado un punto y la fórmula el alumno calcula la tabla de valores y obtiene la grafica. El alumno resuelve problemas de áreas de terrenos.	Tabular gráfica Analítica	Salario de vendedor de autos -Áreas de terrenos.	$Y = mx + b$
Función cuadrática	El alumno construye una grafica dada su formula	Tabla Analítica Grafica	En problemas de aplicación del cálculo de la altura de un objeto cuando se deja caer desde un punto situado en la atmósfera terrestre y es atraído por la aceleración de la gravedad.	$h = \frac{1}{2}gt^2$ $g = 9.8m/s^2$
Funciones trigonométricas	-Mediante un problema de aplicación se introduce el tema. El Maestro explica al alumno las funciones trigonométricas de los ángulos de 30°, 45° y 60°. -El alumno resuelve problemas propuestos. El maestro enseña al alumno como usar las	Analítica	-Altura de un poste	$SenA = \frac{CO}{H}$ $CosA = \frac{CA}{H}$ $TanA = \frac{CO}{CA}$

	tablas para determinar las razones trigonométricas de otros ángulos agudos. Así como el uso de la calculadora.				
--	--	--	--	--	--

Con base al análisis efectuado en tercer grado de secundaria y con la finalidad de caracterizar el objeto función en dicho nivel tratamos de dar una idea de cómo se encuentran estructurados los temas en el libro de texto, sólo se escogieron algunos temas los restantes se encuentran en el anexo 5 y 5-A.

En el tema de "Regiones en el plano cartesiano y gráficas de funciones" el objetivo es plantear problemas en los que los alumnos exploren y descubran las relaciones que existen entre la expresión algebraica y su grafica, desarrollar sus propios procedimientos para explorar diferentes funciones, esbozar cual será la grafica que se obtendrá, encontrar valores despejando una de las variables y verificar si la grafica es como ellos suponen. En las páginas 29-32 el alumno continúa ubicando parejas ordenadas en el plano cartesiano (seguimiento de segundo grado de secundaria) así como las desigualdades que se pueden presentar en diversos ejercicios como por ejemplo $x > 0$, $y < 0$, $2x + 2y < 20$ etc.). Las actividades se recomiendan en pareja.

En la página 33-34 El alumno calcula el área de la región del plano determinada por algunas expresiones algebraicas, así como calcular el área de un cuadrado, tabular los valores y graficar.

En la página 34-36 se encuentra un tema "Funciones dadas por fórmulas" en la que le mencionan al alumno la regla de correspondencia entre dos variables pero a partir de un problema (no se le da la definición de ambas) solo que el alumno debe de plantear una formula con la cual hay que trabajar llenando una tabla con datos del problema.

En la página 37 vienen ya las funciones dadas por tablas, y en las páginas 38-40 el alumno tiene que graficar en el plano cartesiano. Y que a partir de una tabla llenada con datos el alumno encuentre la formula usada para llenar dichos datos, así como funciones dadas por gráficas.

En las página 41 el alumno calcula las funciones dadas por teclas de la calculadora.

La manera de establecer los ejercicios propuestos para los alumnos es con la finalidad de que los alumnos se acostumbren a utilizar tablas, gráficas y fórmulas para explorar y

presentar la relación entre dos variables, y comprendan el uso y significado de expresiones donde interviene el término **objeto-función**.

La ficha recomendada para estos temas es la de "Los clavos y las áreas" paginas 86-87. (Anexo copias)

En el tema 3 "Ejercicios de graficación de funciones" página 42 empieza el ejemplo con el movimiento rectilíneo uniforme (aplicación en la física), el alumno llena una tabla de tiempo y distancia y a su vez la localiza en el plano cartesiano.

En la página 43 el tema "Construcción de gráficas de funciones" menciona la **función cuadrática**, el profesor les menciona que es la grafica de una parábola.

En las páginas 44-47 el alumno empieza a visualizar el comportamiento local de una función y entra ya la **función racional** tanto en su forma tabular, grafica como algebraica y también el comportamiento de la función racional cuando la variable "x" tiende a 0.

Tema 4 "Familias de graficas de funciones de la forma $y = mx + b$ " páginas 48-52. En este tema el profesor planteará problemas en los que los alumnos exploren y descubran las relaciones que existen entre la expresión algebraica y su gráfica.

Empiezan con cálculo de perímetros, también manejan este concepto con problemas de aplicación de la vida diaria. En la página 53-56 en actividades complementarias el alumno resuelve problemas de áreas de terrenos.

Los problemas empiezan con algunos cálculos de áreas de algunas figuras y posteriormente abordan problemas aplicados a máximos u mínimos al realizar problemas de la cerca de un terreno rectangular.

La ficha recomendada en la secuencia y organización de contenidos en las páginas 90-91 y se titula "Los costos cambian" (Anexo 15)

4.4. Análisis de la entrevista realizada a los profesores de primaria.

Con la finalidad de caracterizar el objeto-*función* en Educación Básica e indagar las concepciones que de dicho objeto tienen los profesores se procedió a llevar a cabo las entrevistas siguientes:

(Todas las entrevistas completas están en el anexo 6).

1. ¿Qué opina acerca de la manera en que propone la SEP los programas que se llevan a cabo durante el período escolar específicamente en el área de las matemáticas?	
Del profesor A -Completo, extenso.	Del profesor B -Extenso y grado de dificultad alto, los niños tienen que ser guiados.
2. ¿Usted en lo personal lleva a la práctica los nuevos planes y programas (a partir de 1993) en su curso en específico matemáticas?	
Del Profesor A -Si, los llevo a la práctica	Del profesor B -Si los llevo a cabo
3. ¿Qué opina de los libros de texto referente a los contenidos de la asignatura de matemáticas?	
Del profesor A. -Vienen completos, pero hay que aplicar otras actividades (ficheros)	Del profesor B -Es amplio -Laborioso -Extenso, poco entendible para los niños -Utilizar material físico de acuerdo a su edad.
4. ¿Cómo le parece que vienen planteados los problemas en el libro de texto de matemáticas específicamente los bloques que incluyen los temas de porcentaje, de proporcionalidad variación y temas afines?	
Del profesor A -Muy concretos -Deben ser más explícitos de acuerdo al alumno	Del profesor B -Con mucho grado de dificultad
5. ¿Tiene usted alguna sugerencia que hacer para mejorar dichos temas mencionados en la pregunta anterior?	
Del profesor A -Si darles material didáctico (fichas de trabajo) -Darles ejercicios, que enriquezcan su conocimiento y hacer más razonable al alumno	Del profesor B -Si utilizar material físico con distintos grados de dificultad -Utilizar más ejercicios que se relacionen con la vida del niño
6. ¿Qué opina acerca del libro para el maestro acerca de la ayuda que le pudiera proporcionar para la organización, actualización y mejoramiento de sus clases en específico la de matemáticas?	
Del profesor A -Apoyo para el maestro -Pauta a seguir en enseñanza y aprendizaje -Sugieren fichas de trabajo	Del profesor B -Muy buenos -Pero muy teóricos, se enfoca en los ejes del programa
7. ¿Qué opina acerca de los ficheros respecto a los contenidos y a la relación que existe con los temas del libro de texto específicamente los temas de Procesos de Cambio (proporcionalidad, tanto por ciento, variación)?	
Del profesor A -Vienen muy correlacionados y apegados a los libros de texto -Hacen al alumno más práctico	Del profesor B -Muy bueno, pero es mucho el material -Si se trabajan las dos cosas se obtienen mejores resultados -Pero hay mucho material en el fichero que pertenece a temas del libro viejo (no modificaron el fichero)
8. Le ha servido el fichero como auxiliar específicamente en los temas de proporcionalidad, tanto por ciento y	

variación?	
Del profesor A -Bastante	Del profesor B -Si
9. Coinciden los ficheros recomendados en los planes y programas proporcionados por la SEP para cada uno de esos temas mencionados en los temas de Procesos de Cambio (proporcionalidad, tanto por ciento, variación)?	
Del profesor A -Si coinciden	Del profesor B -Hay algunos temas que están modificados en el libro nuevo, pero no modificaron el fichero
10. Cómo le parecen que vienen planteadas las actividades de matemáticas en los ficheros?	
Del profesor A -Muy flexibles -Retroalimenta los temas del libro de texto	Del profesor B -Si tienen relación los problemas del fichero con los libros de texto, pero en ocasiones más difíciles. -Tenemos que irles explicando, guiando.
11. ¿Cree usted que el fichero le sirva como un auxiliar para llevar a cabo las actividades en forma flexible y diversa en lo que respecta a matemáticas (temas de proporción, porcentajes y variación)?	
Del profesor A -Si me sirve bastante, el niño crea nuevos problemas de acuerdo con los temas del libro de texto	Del profesor B -Si lo considero, el fichero es buen auxiliar, pero me gustaría que esas actividades las anexaran en el libro de texto más que verlas por separado
12. Durante el desarrollo del curso usted ¿utiliza los nuevos materiales educativos en forma sistemática, creativa y flexible en especial los de matemáticas?	
Del profesor A -Si los aplico	Del profesor B -Si para obtener mejores resultados

4.5 Análisis de la entrevista realizada a los profesores de secundaria.

(Las entrevistas completas están en el anexo 7).

1. ¿Qué opina de los programas oficiales de los cursos de matemática?	
Del profesor C -Para mí están bien	Del profesor D -Están muy bien
2. ¿Usted en lo personal se apega a esos programas para desarrollar sus cursos?	
Del profesor C -Claro que sí, hacemos reuniones de academia y sugerimos cambios	Del profesor D -Totalmente -Le agrego actividades apegadas al programa oficial
3. ¿Qué opina de los libros de texto en relación a la manera en que tratan los contenidos de la asignatura de matemáticas?	
Del profesor C -Sí pero no siempre, nosotros solicitamos un determinado libro y nos mandan otro que en ocasiones no se apega al programa.	Del profesor D -Algunos ya que me parecen muy mecanizados, consulto el libro de apoyo que nos da la SEP
4. ¿Cómo le parece que vienen planteados los problemas en el libro de texto de matemáticas específicamente los que se refieren a los temas de porcentaje, de proporcionalidad, variación y temas afines?	

	<p>-Si tuviéramos tiempo agotaríamos todas las actividades que vienen en el fichero a mi me lleva cada ficha un mes, esto requiere de tiempo</p> <p>-Convino las actividades del fichero con la cuestión audiovisual como videos matemáticos.</p> <p>-El fichero es un aprendizaje por construcción, el alumno va construyendo.</p> <p>-El tiempo es demasiado corto para llevarlos al objetivo deseado</p>
11. ¿Cree usted que el fichero le sirva como un auxiliar para llevar a cabo las actividades en forma flexible y diversa en lo que respecta a los temas de proporcionalidad, porcentajes y, en general, de variación?	
<p>Del profesor C</p> <p>-Claro que sirve de apoyo, para cumplir con el programa cada bimestre</p>	<p>Del profesor D</p> <p>-Si porque a los alumnos les gusta que uno se salga de la manera expositiva.</p> <p>-A los alumnos les llama la atención, recortar, pegar, construir.</p> <p>-Es práctico y funcional</p> <p>-Son problemas apegados a la vida real</p>
12. Durante el desarrollo del curso o cursos que usted imparte, ¿utiliza los nuevos materiales educativos en forma sistemática?	
<p>Del profesor C</p> <p>-Si los utilizo</p>	<p>Del profesor D</p> <p>-Si los utilizo y le agrego otras actividades</p>

4.6 Análisis de la encuesta aplicada a los profesores de primaria:

La encuesta se realizó con la finalidad de indagar como promueve el profesor de primaria el significado institucional del objeto *función* respecto a lo que marcan los documentos oficiales ya mencionados.

(Las encuestas completas se encuentran en el anexo 8)

<p>1. El enfoque didáctico que se le da a los temas donde interviene la proporcionalidad y la variación (procesos de cambio), en el libro del maestro promovido por la SEP es:</p> <p>Profesor A: Eficiente. Los niños tienen que ser guiados por el profesor.</p> <p>Profesor B: Eficiente</p>
<p>2. El estudio de Procesos de Cambio (proporciones, porcentajes, variación), es importante para todas las personas ya que:</p> <p>Profesor A: Puedo hacer cálculos de distintas situaciones</p> <p>Profesor B: En todos los problemas de la vida diaria los abordamos, puede hacer cálculo de distintas situaciones.</p>
<p>3. Respecto al tema de Procesos de Cambio (proporcionalidad, porcentajes y variación) en el programa de Educación Básica, tu opinión es:</p> <p>Profesor A: Buena idea para la formación futura del alumno, realizar ejercicios más fáciles de</p>

<p>comprender.</p> <p>Profesor B: Buena idea para la formación futura del alumno.</p>
<p>4. ¿Cuáles son las actividades que realizas en el salón de clases para abordar los temas de Procesos de Cambio?</p> <p>Profesor A: Les explico primero el tema y resuelvo un problema para que les sirva como ejemplo, después ellos resuelven el problema parecido al que explique. Uso material didáctico, como fichas, estampas, canicas, material recortable, etc.</p> <p>Profesor B: Les explico primero el tema y resuelvo un problema para que les sirva como ejemplo, después ellos resuelven el problema parecido al que explique. Explico los contenidos que vamos a ver y después los pongo a trabajar en equipo. Cuando expongo tema nuevo uso material de apoyo para una mejor comprensión del tema y refuerzo con el texto que usan los alumnos.</p>
<p>5. Me gustaría que me dieras tu opinión del trabajo en equipo en el salón de clases, respecto al tema de Procesos de Cambio (proporcionalidad, porcentaje y variación) lo consideras:</p> <p>Profesor A: No lo considero conveniente porque algunos trabajan y otros no sólo aprovechan para jugar. Si me parece adecuado porque en equipo los alumnos se comentan los resultados, los generalizan y les dan validez.</p> <p>Profesor B: Si me parece adecuado porque en equipo los alumnos se comentan los resultados, los generalizan y les dan validez. Me parece formidable creo que hay más comprensión en los temas y especialmente en los procesos de, además si hay errores el alumno también aprende de los errores.</p>
<p>6. El nivel de las lecciones que incluyen procesos de cambio en los libros de texto, lo consideras:</p> <p>Profesor A: El lenguaje está muy elevado para el nivel de los alumnos, no los uso. Se deben aumentar los ejemplos, porque al alumno no le queda claro.</p> <p>Profesor B: Muy buen nivel para la capacidad y madurez que tienen los alumnos</p>
<p>7. Tu opinión acerca de que si consideras que sea conveniente agregar más temas de Procesos de Cambio al libro de texto es:</p> <p>Profesor A: Si es muy necesario porque los alumnos se quedan con ideas muy pobres acerca de los procesos de cambio. Deberían anexar más actividades que se relacionen con juegos para niños.</p> <p>Profesor B: Deberían anexar más actividades que se relacionen con juegos para niños.</p>
<p>8. El contenido del fichero de actividades correspondiente a procesos de cambio lo consideras:</p> <p>Profesor A: Bueno, pero son muy extensas las actividades, considero que esos ejercicios mejor los deberían incluir en el libro de texto.</p> <p>Profesor B: Me parece que le sirve de refuerzo al alumno cuando lo aplico después de haber resuelto los problemas que vienen propuestos en el libro de texto, lo uso bastante.</p>

4.7 Análisis de la encuesta aplicada a los profesores de secundaria

(Las encuestas completas se encuentran en el anexo 9).

<p>1. El enfoque didáctico que se le da a los temas donde interviene el tema de Procesos de Cambio, en el libro del maestro promovido por la SEP es:</p> <p>Profesor C: Me resulta muy eficiente ya que me apoyo en todas las actividades que vienen propuestas, aunque hay veces que hago algunas modificaciones que me parecen adecuadas en algunas actividades.</p> <p>Profesor D: Me resulta muy eficiente ya que me apoyo..... (igual que el profesor C)</p>
<p>2. El estudio del tema de Procesos de Cambio, es importante para todas las personas ya que:</p> <p>Profesor C: En todos los problemas de la vida diaria los abordamos.</p> <p>Profesor D: En todos los... (igual que el profesor C). De la solución de un problema puedo abordar otro.</p>
<p>3. Respecto al tema de Procesos de Cambio, en el programa de Educación Básica, tu opinión es:</p> <p>Profesor C: Pienso que fue muy buena idea proponer por parte de la SEP dichos temas, ya que el alumno desde temprana edad debe irse formando ideas en esos temas y poder aplicarlos en niveles posteriores.</p> <p>Profesor D: Pienso que fue muy buena idea... (igual que el profesor C).</p>
<p>4. ¿Cuáles son las actividades que realizas en el salón de clases para abordar los temas de Procesos de Cambio?</p> <p>Profesor C: Cuando expongo tema nuevo uso material de apoyo para una mejor comprensión del tema y refuerzo con el texto que usan los alumnos.</p> <p>Profesor D: Explico los contenidos que vamos a ver y después los pongo a trabajar en equipo.</p>
<p>5. Me gustaría que me dieras tu opinión del trabajo en equipo en el salón de clases, respecto al tema de Procesos de Cambio (proporcionalidad, porcentaje y variación) lo consideras:</p> <p>Profesor C: No lo considero conveniente porque Algunos trabajan y otros no, sólo aprovechan para jugar. Me parece formidable creo que hay más comprensión en los temas y especialmente en los procesos de cambio, y además el alumno aprende de los errores.</p> <p>Profesor D: Si me parece adecuado porque en equipo los alumnos se comentan los resultados, los generalizan y les dan validez. Me parece formidable creo que hay más.... (igual que el profesor C)</p>
<p>6. El nivel de las lecciones que incluyen procesos de cambio en los libros de texto, lo consideras:</p> <p>Profesor C: Más o menos bueno, tuve que hacer adecuaciones a algunos problemas.</p> <p>Profesor D: Más o menos buenos... (Igual que el profesor C).</p>
<p>7. Tu opinión acerca de que si consideras que sea conveniente agregar más temas de Procesos de Cambio al libro de texto es:</p> <p>Profesor C: No me parece lo suficiente, prefiero diseñar algunos ejemplos para que quede más claro.</p> <p>Profesor D: Deberían anexar más actividades que se relacionen con juegos.</p>
<p>8. El contenido del fichero de actividades correspondiente a procesos de cambio lo consideras:</p> <p>Profesor C: Me parece que le sirve de refuerzo al alumno cuando lo aplico después de haber resuelto los problemas que vienen propuestos en el libro de texto, lo uso bastante.</p> <p>Profesor D: Me parece que le sirve de refuerzo... (Igual que el profesor C). Ayuda a desarrollar las habilidades intelectuales matemáticas en los alumnos.</p>

CONCLUSIONES

- Conclusiones del análisis realizado en los libros de texto de quinto y sexto grado de primaria.

► El tipo de situaciones que se utilizan al promover el objeto-función en la escuela primaria son, fundamentalmente, situaciones del contexto de compra-venta, de elaboración de dibujos a escala, de elaboración de alimentos.

► Las Representaciones que se usan del objeto *función* en la primaria son, en la mayoría de los casos, la representación tabular o numérica, al final del sexto grado, empieza a utilizarse la representación gráfica.

► El Tipo de función en primaria son solamente lineales y la función racional simple (cuando se trata de variación inversamente proporcional).

► Las Estrategias utilizadas son:

Procesamiento de datos numéricos, completar tablas a partir de la constante de proporcionalidad, Lectura e interpretación de datos contenidos en una tabla, Comparación de respuestas obtenidas.

Conclusiones del análisis realizado en los libros de texto de secundaria.

► Los Tipos de situaciones en secundaria son en el contexto de la Geometría, de la Física, de la Biología, e de la Economía.

► El Tipo de Variación que se promueve es variación directamente proporcional e inversamente proporcional, y otras.

► El Tipo de Representación del objeto función en secundaria es tabular o numérico, gráfico y analítico.

- ▶ El Tipo de Funciones que se promueve en la secundaria son lineales, cuadráticas, cúbicas, racionales, y en el tercer año las trigonométricas, exponenciales y logarítmicas.
- ▶ El Tipo de Estrategia que se utiliza para el tratamiento de la función, en el nivel secundaria, es a partir de un problema el alumno resuelve aplicando fórmulas, elabora tablas a partir de la gráfica y viceversa. Identifica datos proporcionales y no proporcionales a partir de una tabla. Identifica la variación proporcional y no proporcional.

Conclusiones de la Evolución del Objeto Función en Educación Básica

- ▶ El tipo de funciones en la primaria son lineales, pero en la secundaria además de la lineal, trabajan con la función cuadrática, la cúbica, las exponenciales, logarítmicas, y trigonométricas ya en último grado.
- ▶ En relación con los tipos de situación se observa que en la primaria éstas se presentan en contextos de dibujos a escala, relaciones comerciales, porcentajes etc. mientras que en secundaria se presentan situaciones relacionadas con diversos campos de la Física, de la Biología, de la Economía, etc.
- ▶ En relación con las Representaciones del objeto **función** también se observa que en primaria solamente trabajan con la representación tabular o numérica, en algunos casos gráfica, mientras que en secundaria, además de las dos anteriores, se utiliza la representación analítica.

Conclusiones de la toma de video en el aula en educación básica.

► El trabajo en equipo enriquece el significado personal e institucional que tienen del objeto función debido a las confrontaciones entre los alumnos, y desarrolla la habilidad para comunicar ideas y además aplicar las prácticas prototípicas discursivas.

Conclusiones de las entrevistas y encuestas realizadas a los profesores de educación básica.

- El programa que propone la SEP resulta para los profesores muy extensos.
- Los profesores llevan a la práctica los nuevos programas que proporciona la SEP.
- Los libros de texto están, muy completos y laboriosos, pero se le tiene que agregar material físico de acuerdo a la edad del niño.
- Los problemas que incluyen al objeto *función* (porcentaje, proporcionalidad, variación), en el libro de texto son muy concretos y con bastante grado de dificultad.
- El fichero se debe trabajar a la par con las lecciones del libro de texto, se obtienen mejores resultados. Principalmente en los temas de proceso de cambio.
- Los ficheros si coinciden con el libro de texto, sólo que los ejercicios vienen con un nivel un poco más elevado, (se le tiene que guiar al alumno).

ANEXOS.

ANEXO 1

Análisis general del libro de texto de Matemáticas de quinto grado de primaria (tablas).

Lecciones	Estrategias (Actividades de aprendizaje)	Tipos de funciones	Situaciones o contexto	Tipo de Variación	Organización (de los alumnos) para ejercer las actividades en el salón de clases	Representaciones de las funciones
6	<p>Procesamiento de datos numéricos dados para la elaboración de tablas</p> <ul style="list-style-type: none"> -Completar tablas a partir del valor de la constante de proporcionalidad -Lectura e interpretación de datos contenidos en una tabla -Determinación de nuevas relaciones de proporcionalidad directa 	lineal	-Relacionan cantidad con precio de cosas (comercio)	Proporcional directa	<ul style="list-style-type: none"> -individual -Equipo -Grupo 	-tablas
17	<ul style="list-style-type: none"> -Lectura e interpretación de datos en una tabla de variación no proporcional (variación del precio de las tortillas con respecto al tiempo) -Escritura y lectura de datos en la recta numérica 	No lineal	Relaciona el Precio de tortillas con el tiempo	No proporcional	<ul style="list-style-type: none"> -individual -Grupo 	-Tablas -Gráficas (recta numérica)
18	<ul style="list-style-type: none"> -Lectura e interpretación de datos no proporcionales -Explicar el porque no son datos proporcionales -Llenado de tablas con datos de variación proporcional 	Lineal y no lineal	<p>Jugar para obtener diversos juguetes, tiro con canicas, dardos lanzados y globos rotos</p> <p>Relacionan: Canicas lanzadas-puntos acumulados Dardos lanzados-globos rotos acumulada</p>	Proporcional directa y no proporcional	<ul style="list-style-type: none"> -individual -Equipo 	-Tablas

36	<ul style="list-style-type: none"> -Leer el precio de las etiquetas -Calcular los precios de cada paquete de acuerdo con su peso -Anotar el procedimiento utilizado -Llenado de tablas peso en gramos con precio en pesos -Contestar preguntas de proporcionalidad 	Lineal	-Relación de venta de jaleas respecto al peso y el precio de las jaleas.	Proporcional directa	-Individual -Grupo	-Tablas
48	<ul style="list-style-type: none"> -Usar distintas razones para igualar los sabores de las aguas -Contestar preguntas sobre la combinación de aguas -Comparación de distintas razones 	lineal	Preparación de agua, jarabe para raspados, limonada, y envolver dulces para una kermés. Relacionan cantidad de dulces con precios	Proporcional directa	-individual -comentada	No uso de tablas
50	<ul style="list-style-type: none"> -Trazar en hojas blancas cuadriláteros. -Después de fijarse en las magnitudes de sus lados, completar tablas de medidas de sus lados y áreas. -Contestar preguntas relacionadas con las tablas 	lineal	Iluminación de figuras	Proporcional directa	-Individual -Equipo -Grupo	-Tablas
56	<ul style="list-style-type: none"> -Identificar de datos tabulados si existe proporcionalidad. -Comparar las respuestas. -Graficar las situaciones anteriores. 	Lineal y No lineales	Edades/estatura -Taxista -Distancia/costo -Comercio: Precio/cantidad de pizza	Proporcional directa y No proporcional	-Individual -Equipo -Grupo	-Tablas -Graficas
57	<ul style="list-style-type: none"> -Observar un anuncio con ofertas -Contestar algunas preguntas sobre porcentaje -Completar tablas de descuentos y recargos -Contestar 	Lineal	Venta de aparatos eléctricos con descuentos y recargos	Proporcional directa	-Individual -Equipo -Grupo	-Tablas

64	algunas preguntas sobre mezclas de pinturas pero usando fracciones y litros.	No lineal	Mezclas de pinturas de distinto color.	No proporcional	-Individual -Equipo -Grupo	No usa tablas
65	-Toman el ladrillo como unidad de volumen para tapar el hueco de la pared -Dibujar en su cuaderno la pared. -Calcular el volumen de la pared. -Calcular la cantidad de agua de una pecera	Lineal	Construcción de una ventana o pecera	Proporcional directa	-individual	-Tabla
68	-Identificar en que momento se aumenta o disminuye el tamaño de las copias, usando porcentajes	No lineal	Uso de una copiadora para reducir y aumentar las dimensiones de la hoja y uso de porcentajes	No proporcional	individual	No usa tablas
71	-Uso de papel cuadriculado para ilustrar las figuras. -Completar tablas con medidas de jaulas	Lineal	Medidas de las jaulas para pájaros	-Proporcional -No proporcional	I -Individual -Equipo -Grupo	-Tablas
73	-Elaboración de una encuesta en la escuela.		Distintos deportes	No proporcional	Individual Comentada con los compañeros y maestro	Uso de tablas
74	Completar tablas dados algunos datos -cálculos mentales de porcentaje	lineal	Precios y cantidades (comercio)	Proporcional directa y no proporcional	Individual Colectiva- compañeros	Llenado de tablas
75	-Observar graficas -a partir de un problema ubicarlo en la grafica a partir de datos tabulados obtener su grafica. Uso de números fraccionarios en una tabla Hacen referencia a lecciones pasadas.	Lineal No lineal	Precios de artículos y descuentos	Proporcional directa y no proporcional	Individual Comentarios con compañeros y maestro	-Grafica -datos en una tabla

84	Dibujar a escala		Dibujos normales/dibujos a escala	Proporcional directa	Individual comentada con compañeros y maestro	y con y	-grafica
----	------------------	--	-----------------------------------	----------------------	---	---------	----------

ANEXO 2

Objetivo, estrategia y opinión de las lecciones elegidas en el libro de texto y libro del maestro.

LIBRO DE MATEMATICAS DEL MAESTRO DE QUINTO GRADO

Título: "La feria" Lección 6; Páginas 28-29

OBJETIVO: Elaborar y analizar tablas de proporcionalidad directa para resolver problemas que implican comparar razones.

ESTRATEGIA:(ACTIVIDAD 1)

La estrategia que usan es una análisis de números incluidos en una tabla para que el alumno logre identificar como va aumentando (variando) los datos registrados en la columna derecha de la tabla.

OPINIÓN: (ACTIVIDAD 1)

Mi opinión acerca de esta actividad, es que se está queriendo que el alumno realice sus propias reflexiones acerca de lo que significa AUMENTAR o más bien VARIAR una cantidad respecto a otra y además que empiece a interpretar datos registrados en una tabla.

ESTRATEGIA: (ACTIVIDAD 2)

El maestro da oportunidad al alumno para que éste participe y razone los dos primeros problemas, para que el niño logre identificar lo que sale más barato (concepto de variación), pero que ellos expliquen como supieron distinguir por qué es más barato (que expliquen la diferencia). Y además identificar el precio unitario.

OPINIÓN :(ACTIVIDAD 2)

Aquí se trata de involucrar a los alumnos en problemas donde ellos tengan que identificar el valor unitario de las cosas para que ellos mismos reflexionen y concluyan que una vez que tengan el valor unitario puedan multiplicar por cualquier numero y me da el total o también sumando, aquí el concepto de variación entra cuando ponen a los alumnos a comparar cuál es más barato y cuál es más caro.

ESTRATEGIA: (ACTIVIDAD 3)

Dentro del mismo contexto proponen al alumno que realice una tabla para que registren en ella la información y que encuentren dos cantidades que varían proporcionalmente.

OPINIÓN: En mi opinión esta actividad es como un cierre a lo aprendido en la actividad 1 y 2, ya que se le pide al alumno que él elabore el problema (lo invente) sobre lo que hay en una feria. Aquí se persiguen varios objetivos:

- a). Que el alumno formule un problema de interés para él (que lo motive)
- b). Entra en juego la imaginación del alumno, empieza a hacer conjeturas (de variación proporcional).
- c). Registrar datos en una tabla.
- d). Propiciar la capacidad del análisis de información en los niños.

LIBRO DE TEXTO DE MATEMÁTICAS DEL ALUMNO DE QUINTO GRADO Título: "La feria" Lección 6 Páginas 20-21

OBJETIVO: Que el alumno mediante comparaciones de dos cantidades concluya que dichas cantidades son directamente proporcionales cuando las dos aumentan o disminuyen en la misma proporción.

ESTRATEGIA: La estrategia a utilizar es el uso de tablas y realizar comparaciones.

OPINIÓN: La manera en que se aborda este tema es algo creativo ya que a los niños les gusta mucho el juego de la tiendita y además el tipo de dibujos con los que viene ilustrado este tema es de llamar la atención a los niños.

La ficha recomendada en el libro del maestro es la 28 que se titula: "EN EL MERCADO"

PROPOSITO: -Que los alumnos analicen las relaciones que se dan entre cantidades que varían proporcionalmente. (Anexo copia)

LIBRO DE MATEMATICAS DEL MAESTRO DE QUINTO GRADO

Título: "El precio de las tortillas" Lección: 17 Páginas 50-51

OBJETIVO: Analizar la información presentada en una tabla, comparar y ubicar números decimales en una recta numérica, y operar con ellos al resolver problemas.

ESTRATEGIA:

Confrontan las cantidades escritas con letra cerciorándose de que los alumnos saben leer y escribir correctamente cantidades. Además al contestar la pregunta ¿Cuánto aumentó el precio de la tortilla de un año a otro? Involucran el concepto de cambio (objeto-función).

OPINIÓN: Mediante problemas cotidianos reales el alumno fija más los conceptos que en el libro se ilustran.

LIBRO DE TEXTO DE MATEMATICAS DEL ALUMNO DE QUINTO GRADO

Título: "El precio de las tortillas" Lección 17 páginas 42-43

OBJETIVO: Interpretación y comunicación de cantidades con números decimales.

ESTRATEGIA: Realizar Comparaciones del aumento de la tortilla de un año a otro (aplicación de variación no proporcional)

OPINIÓN: En esta lección toman en cuenta los problemas que a diario estamos percibiendo. Problemas de aplicación a lo que acontece diario en la vida de los niños y por lo tanto hay motivación.

Según el programa de la Secretaría de Educación Pública el fichero sugerido es el 13 "La equivalencia entre las unidades"

Este fichero consta de 5 apartados. El que se aproxima más al tema de la lección 17 es el apartado 5 que dice lo siguiente:

Después de que los alumnos responden, se promueve la reflexión sobre la semejanza entre el sistema de numeración decimal y la equivalencia entre los múltiplos, submúltiplos y las unidades de capacidad, peso y longitud.

La ficha recomendada en el libro del maestro es el número 15 "Cálculos mentales"

PROPOSITO: Que los alumnos utilicen el cálculo mental para resolver diferentes situaciones.

ESTRATEGIA (ACTIVIDAD 1): Se les da a los alumnos toda la información y se establecen algunas preguntas para encaminar al alumno a observar una serie de tabulaciones.

OPINION: En esta actividad el alumno solo aprende a jugar con las canicas (se familiariza con el problema).

ESTRATEGIA (ACTIVIDAD 2): Se le plantea unas preguntas mediante una tabulación, de algunos datos no proporcionales.

OPINION: Una vez que el alumno observa con detenimiento la tabla, por medio de preguntas de datos no proporcionales (contraejemplo), el maestro trata de que el alumno llegue al concepto de proporción.

OPINIÓ: El alumno es capaz de identificar en una tabla de datos numéricos todos aquellos que no son proporcionales.

ESTRATEGIA (ACTIVIDAD 3): El alumno completa tablas con datos proporcionales y no proporcionales identificando con esto la variación.

La ficha recomendada para la lección 18 página 46-47 según el programa de la SEP es el número 14 (no se relaciona con el tema de esta lección).

La ficha recomendada en el libro del maestro es la 22 "La estatura y la edad"

PROPOSITO: Que el alumno identifique situaciones de variación proporcional y no proporcional.

LIBRO DE MATEMATICAS DEL MAESTRO DE QUINTO GRADO DE PRIMARIA

Título: "Perímetros y áreas" Lección 29 Páginas 74-75

OBJETIVO: Inferir la relación que hay entre la forma, el perímetro y el área de triángulos, cuadriláteros y polígonos de más de cuatro lados.

ESTRATEGIAS:

Se les pide a los alumnos que llenen una tabla para calcular el perímetro y área de algunas figuras mostradas en el libro de texto. Como las figuras están pintadas los alumnos no pueden contar cuadritos, como ellos puedan lo hacen.

En la actividad 2 se dispone de un geoplano para cada equipo, después que ellos construyen las figuras requeridas.

ESTRATEGIA (ACTIVIDAD 1): Se les da a los alumnos toda la información y se establecen algunas preguntas para encaminar al alumno a observar una serie de tabulaciones se les pide que los dibujen en la cuadrícula de su libro. Se les pide a los alumnos que construyan varios cuadrados de medidas diferentes, notarán que todos tienen 10 unidades cuadradas pero su perímetro varía.

En la actividad 4 se les pide a los alumnos que recorten el material número 4 y se les entrega las tachuelas y se les propone el siguiente problema:

Con las tiras construyan dos triángulos que sean diferentes entre sí, pero cuyo perímetro en ambos casos, mida 24 cm. La medida de los lados de cada triángulo está dada por la longitud de las tiras que elijan para formar sus figuras.

Se les pide a los equipos que construyan en el geoplano varios triángulos de diferente forma, pero que la base y la altura midan lo mismo en todos los casos.

LIBRO DE TEXTO DE MATEMÁTICAS DEL ALUMNO DE QUINTO GRADO

Título: "Perímetros y áreas" Lección: 29 Páginas 68-69

OBJETIVO: El alumno relacionará el perímetro y las áreas de figuras.

ESTRATEGIAS:

Para calcular el perímetro y el área de algunas figuras el alumno llenará la siguiente tabla:

Nombre	Figura	Perímetro	Perímetro
	Anaranjada	16 cm.	
	Amarilla		
	Verde		
	Café		
	Azul	19.5	
	Marrón		16cm ²
	Gris		
	Morada		

- Contesta las siguientes preguntas:
 - ¿Cuáles figuras tienen el mismo perímetro?
 - ¿Sus áreas son iguales?

- ¿Las figuras tienen la misma forma?
- ¿Cuáles figuras tienen la misma área?
- ¿Sus perímetros son iguales?
- ¿Las figuras tienen la misma forma?

En la actividad 2 y 3 el alumno dibujará figuras y las relacionará entre sí.

OPINIÓN:

Cuando el alumno construye las figuras, obtiene más habilidad para calcular perímetros y áreas especialmente, en las actividades, material recortable, a su vez puede visualizar si hay o no dependencia entre el área y el perímetro de las figuras.

El concepto de **objeto-función** existe cuando al alumno se le pregunta si alguna figura cabe en otra. O si cual es mayor o menor aunque todavía no use las formulas del perímetro y el área.

La ficha recomendada en el programa proporcionado por la Secretaría de Educación pública es la 25: "Construcción de sólidos"

PROPOSITO: Que Los alumnos desarrollen la imaginación espacial y la habilidad para construir sólidos.

Las fichas recomendadas en el libro del profesor son la 71 y 72.

Ficha 71: "El perímetro y el área 1"

PROPOSITO: Que los alumnos reflexionen sobre la **variación del perímetro** en figuras de área constante.

En esta actividad los alumnos forman diferentes figuras con cinco cuadrados, calculan los perímetros y el área de cada una de las figuras.

1. Se muestra a los niños una figura formada por cinco cuadrados de 1 cm. De lado y se les pregunta:

Si el perímetro de la figura es de 20 cm., ¿Cuál es el perímetro más pequeño que puede obtenerse si se organizan los cuadros de otra manera y se forma una figura nueva?

2. Los niños deben armar diferentes figuras con los 5 cuadrados para obtener perímetros comprendidos dentro de los 20 cm. Y el perímetro mínimo, y calcular su área.

Después de que los niños hayan terminado, se les hace ver que existen figuras con perímetros diferentes pero igual área; es decir, **el perímetro de una figura no depende de su área**

Ficha 72: "El perímetro y el área II"

PROPOSITO:

- Que los alumnos reflexionen sobre la **variación del área** en figuras de perímetro constante
 - Que los alumnos realicen actividades con figuras que tienen igual perímetro y diferente área.
1. Se muestra a los alumnos un rectángulo con un perímetro de 18 cm. Y un área de 18 cm².
 2. Se les pide que dibujen todos los rectángulos posibles que tengan 18 cm. de perímetro, que calculen el área de cada uno y que completen la tabla.
 3. Se explica a los alumnos que puede haber rectángulos con igual perímetro y diferente área; es decir, **el área de una figura no depende de su perímetro.**

LIBRO DE MATEMÁTICAS DEL MAESTRO DE QUINTO GRADO

Título: "Pesos y precios" Lección 36 Páginas 88-89

OBJETIVO: Reflexionar sobre los procedimientos que pueden utilizarse para resolver problemas con cantidades que varían proporcionalmente.

ESTRATEGIA: (ACTIVIDAD 1)

La estrategia usada es de observación de cómo resuelven los problemas los alumnos, se espera que pongan en práctica situaciones de proporcionalidad directa. Trabajan en equipo y pasan al pizarrón a anotar los resultados de los problemas.

OPINIÓN:

Se espera que los alumnos saquen mitades del peso y del precio y lo relacionen, existen varios caminos que puede seguir el alumno, la confrontación de equipos sugerida por la SEP hace que el alumno sea más participativo y creativo al intento de querer sobresalir como equipo, se forma una especie de discusión en el buen sentido de la palabra. Se le da bastante libertad al alumno para que él razone acerca de la variación de los precios con respecto al peso de las jaleas.

ESTRATEGIA: (ACTIVIDAD 2)

Esta etapa es de reflexión por parte de los alumnos para que construyan paso a paso lo que hicieron para resolver los problemas.

OPINIÓN:

Se va llevando poco a poco a los alumnos para que por medio de la solución de problemas logren conceptuar la variación proporcional

ESTRATEGIA: (ACTIVIDAD 3)

Después de contestada una tabla, se les pide a los alumnos que expliquen por qué dicen que sí o que no son proporcionales.

OPINIÓN:

En esa búsqueda de los argumentos que justifiquen sus respuestas, los alumnos van apropiándose poco a poco de la noción de proporcionalidad. La idea de esta actividad es que el alumno calcule el valor unitario de cada jalea para después obtener el precio de varias jaleas más fácilmente.

ESTRATEGIA: (ACTIVIDAD 4)

Aquí emplean como estrategia la enseñanza problémica, se espera que los alumnos calculen el valor unitario de las alegrías, y que elaboren una tabla para que visualicen la proporcionalidad que existe a menor precio menos alegrías, a mayor precio más alegrías.

OPINIÓN:

En mi opinión esta actividad se empeña en lograr que el alumno visualice en la tabla cómo van variando los precios de las alegrías de una manera proporcional directa a mayor número de alegrías mayor es el costo, por una alegría van a pagar menos que por 12 alegrías.

LIBRO DE TEXTO DE MATEMÁTICAS DEL ALUMNO DE QUINTO GRADO

Título: "Pesos y precios" Lección 36 Páginas 84-85

OBJETIVO: Resolver problemas de proporcionalidad utilizando distintas relaciones.

ESTRATEGIA: Se les da el precio de 500 gramos de jalea y el niño calcula el precio de las demás jaleas, con la ayuda de una tabla numérica realizan comparaciones para distinguir si los precios a éstos varían proporcionalmente. Cada niño tendrá proporciones diferentes pero todos deben llegar a la misma conclusión.

Se les proponen algunos problemas relacionados con la proporcionalidad.

OPINIÓN: Se utilizan precios muy variados pero tratan de que el alumno logre apreciar el concepto de proporción de los costos haciendo comparaciones de una jalea con la otra.

La ficha recomendada por la Secretaría de Educación Pública es la 28 "En el mercado".

PROPOSITO: Que los alumnos analicen las relaciones que se dan entre cantidades que varían proporcionalmente.

ESTRATEGIA:

1. Se pide a los alumnos que completen las tablas con los precios que ellos conozcan:

MANZANAS		JITOMATE	
KILO	PRECIO	KILO	PRECIO
$\frac{1}{2}$		2	
1		3	
$1\frac{1}{2}$		4	
		5	
2			

CEBOLLA			
KILO	PRECIO	MELONES	
$\frac{1}{4}$		KILO	PRECIO
$\frac{3}{4}$		1	
1		2	
$1\frac{1}{2}$		3	
		4	

Cuando los alumnos hayan completado las tablas se plantean las siguientes preguntas, con el propósito de que identifiquen las relaciones que se dan entre los datos de una tabla de variación proporcional.

Si dos kilogramos de jitomate cuestan \$... ¿cuánto cuestan 4? ¿Y 8 kilogramos?

Si tres melones cuestan \$... ¿cuánto cuestan seis melones? Si medio kilo de manzana cuesta \$... ¿Cuánto cuesta un kilogramo y medio? ¿Cuánto costará 10 kilogramos de jitomate? Y ¿3 kilogramos de manzana? Si medio kilogramo de manzana cuesta \$3.00 y un kilogramo \$6.00 ¿Cómo se puede obtener a partir de estos datos lo que cuesta un kilo y medio de manzana?

Se sugiere además formular preguntas sobre cantidades que no aparecen en la tabla. En otro momento se podrá trabajar con tablas de cantidades que varían proporcionalmente, dejando espacios vacíos tanto en la primera como en la segunda columna.

2. Posteriormente los alumnos tendrán que elegir cantidades que varían proporcionalmente y organizar los datos en tablas. Cuando los alumnos terminen de completarlas, se les hacen algunas preguntas para que identifiquen las relaciones que se dan entre dos cantidades.

3. Las recetas son otro recurso que el maestro puede aprovechar para que los alumnos trabajen con cantidades que varían proporcionalmente. Por ejemplo:

Inés invitó a 15 amigos a su fiesta de cumpleaños y quiere hacer un pastel, pero la receta que tiene es para 6 personas. Ayúdala y completa la receta para 15 personas.

PARA 6 PERSONAS	
Harina	400 gramos

Huevos	6
Azúcar	200 gramos

Leche	$\frac{1}{4}$	PARA 15 PERSONAS	
Pasitas	50 gramos	Harina	
Esencia de vainilla	4 gotas	Huevos	
		Azúcar	
		Leche	
		Pasitas	
		Esencia de vainilla	

También es recomendada la ficha número 29 "El Taxi"

PROPOSITO: Que los alumnos reconozcan una situación donde las cantidades varían de manera no proporcional.

ESTRATEGIAS:

Se presenta la siguiente situación problemática para que los alumnos la resuelvan en equipo.

a). Juan tomó un taxi y se puso a platicar con el taxista. Le preguntó como funcionaba el taxímetro. El taxista le dio la siguiente explicación: "cuando sube un pasajero enciendo el taxímetro y marca \$2.00 por el banderazo; luego marca \$.50 por cada 500 metros".

Cuando Juan llegó a la escuela intentó hacer una tabla, pero no la pudo completar.

¿Pueden Ayudar a Juan a completarla?

metros	0	500		3000		4000	
precio	\$2.00		\$3.00		\$4.00		\$8.00

Con el propósito de que los alumnos analicen la tabla y puedan decir si corresponde o no a una situación de proporcionalidad, se plantean las siguientes preguntas:

Si aumentamos una cantidad al doble, por ejemplo \$4.00, obtenemos \$8.00. ¿Sucede lo mismo con los metros correspondientes?

Si buscamos la mitad de una cantidad, por ejemplo, 6000 metros, el resultado será 3000 metros. ¿Sucede lo mismo con el costo de los metros recorridos?

Juan pagó por su recorrido \$7.50 ¿Qué distancia en kilómetros recorrió?

Para obtener los 2500 metros se puede sumar 2000 metros más 500 metros ¿Se puede obtener el costo del recorrido de 2500 metros sumando lo que cuesta recorrer 2000 metros más 500 metros?

¿Se puede decir que lo que Juan pagó es proporcional a la distancia recorrida? ¿Por qué?

Si no se cobrara el banderazo ¿Cómo variarían las cantidades? Hagan una tabla con esta situación.

Considerando lo que se cobra por el banderazo, lo que Juan pagó no es proporcional a la distancia recorrida, y esto se puede afirmar porque no se verifican las propiedades de la proporcionalidad directa. Es decir, cuando la distancia aumenta al doble, el precio no aumenta al doble. Si no consideramos el banderazo, sí estamos en presencia de una situación proporcional debido a que el precio aumenta de manera proporcional al aumento de la distancia recorrida.

Las fichas recomendadas en el libro del profesor son la, 33, 40, y 45. (Anexo copias).

LIBRO DE MATEMATICAS DEL MAESTRO DE QUINTO GRADO

Título: "con el mismo sabor" lección 48 Páginas 112-113

OBJETIVO: Resolver problemas de proporcionalidad mediante diversos procedimientos: Elaboración de tablas aplicando las propiedades de las situaciones de proporcionalidad directa, búsqueda del valor unitario, y comparar razones.

ESTRATEGIA: (ACTIVIDAD 1)

Elaboración de tablas, o propiciando estrategias para que los alumnos busquen el valor unitario. Una vez elaborando la tabla se establecen preguntas encaminadas para que el alumno realice una serie de razonamientos que lo lleven a formular el concepto de razón.

OPINIÓN:

En mi opinión en esta actividad el maestro plantea preguntas de manera tal que el alumno tiene que imaginarse los litros de agua, las naranjas y la cantidad de azúcar porque le preguntan para 15 litros de agua y para 12 litros y son datos que no obtuvo en la tabla, esto

propicia que se de en el alumno la habilidad para el manejo de datos numérico en una tabla y también desarrolla la capacidad de entender el concepto de razón.

ESTRATEGIA: (ACTIVIDAD 2)

La estrategia usada es la resolución de problemas en donde el alumno analizará (bueno eso se espera) el concepto de razón, el cociente mayor es la que tendrá mayor concentrado de sabor, o bien elaboración de tablas de proporcionalidad.

OPINIÓN: Cuando se somete al alumno a un problema, éste tiene que pensar en como resolverlo y ésta estrategia propicia el aprendizaje significativo, se necesita que el problema sea de interés para el alumno.

LIBRO DE TEXTO DE MATEMÁTICAS DEL ALUMNO QUINTO GRADO

Título: "Con el mismo sabor" Lección 48 Páginas 108-109

OBJETIVO: Resolver problemas de proporcionalidad utilizando distintas relaciones entre los datos

ESTRATEGIA:

Utilizan todo lo que les llama la atención a los niños de una kermés. No usa tablas de valores.

OPINIÓN:

En mi opinión están usando cosas que les gustan a los niños. Como lo son los dulces para motivarlos y además lo más seguro es que elaboren una tabla de valores para identificar más rápidamente los costos de todo lo que haya en la kermés.

El fichero recomendado por la SEP para la lección 48 del libro del alumno es la ficha 40 que se titula: "Analizando tablas" página 40 y nos dice lo siguiente:

PROPÓSITO: Que los alumnos analicen las propiedades de magnitudes que varían de manera proporcional.

Los alumnos copian en sus cuadernos las tablas y las completan.

Con el objeto que los alumnos analicen las relaciones entre las cantidades de cada tabla, se les hacen algunas preguntas.

1. Si para recorrer 25 Km. Un auto tarda $\frac{1}{4}$ de hora ¿cuánto tardará para recorrer el doble? Si 50 Km. es el doble de 25¿Cuál es el doble de $\frac{1}{4}$? Si sabemos cuánto tarda para recorrer 25 Km. y 100 Km., ¿Cómo se puede calcular lo que se tardará en recorrer 125 Km?

TABLA 1	
Distancia recorrida en Kilómetros.	Tiempo en horas
25	$\frac{1}{4}$
50	
	$\frac{3}{4}$
100	
125	$1\frac{1}{4}$
	$1\frac{1}{2}$
175	
	2

2. ¿Qué operaciones realizaste para calcular la cantidad de litros de gasolina que se necesitan para recorrer 18 kilómetros?
3. Si para 24 kilómetros se utilizan 2 litros. ¿Cuántos se necesitan para recorrer 12 kilómetros?

TABLA 2	
Kilómetros recorridos	Litros de gasolina
12	
18	
24	2
	2.5
	3
39	
	4

La ficha recomendada en el libro del maestro es la 62 "Inventando problemas"

PROPOSITO: Los Alumnos elaboran y modifican problemas de variación proporcional.
(Anexo copia)

LIBRO DE MATEMATICAS DEL MAESTRO DE QUINTO GRADO

Título: "Área de figuras semejantes" Lección 50 Páginas 116-117

OBJETIVO: Establecer la relación entre el aumento o disminución proporcional en las medidas de los lados de un polígono y el aumento o disminución del área de dicho polígono.

ESTRATEGIAS:

En la actividad 1 se les pide a los alumnos que tracen cuadrados y rectángulos con un ángulo común. Y se les pide que vayan agregando más cuadrados y rectángulos con las medidas que ellos quieran, finalmente se les dice que tracen en cada configuración una diagonal que parta del vértice común y que observen lo que pasa. Enseguida se pregunta:

¿Por qué creen que en algunos casos la diagonal es una recta común y en otros no? Se espera que los alumnos descubran que cuando son comunes las medidas de los rectángulos, también son proporcionales, es decir, son el doble, el triple, la mitad, etc.

Enseguida se pregunta:

¿Por qué creen que en el caso de los cuadrados que tienen un ángulo común la diagonal siempre es una recta común? Lo que está en juego es la noción de semejanza de figuras. Lo cual exige dos condiciones:

-Que las medidas de los lados sean proporcionales

-Los ángulos sean respectivamente iguales.

En la actividad 2 los alumnos obtienen el doble o triple de las figuras según sea el caso. El problema del cuadrado y del rombo es interesante porque ofrece a los alumnos la oportunidad de reflexionar sobre un caso en que ambas figuras tienen lados iguales y sus medidas son proporcionales. (Los lados del rombo miden el triple de los del cuadrado). Sin embargo se darán cuenta que el área no aumenta 3×3 veces. ¿Por qué? El profesor tratará de explotar al máximo las ideas de los alumnos y pedirle que discutan en cada equipo para tratar de encontrar alguna explicación y después darles la oportunidad de que la expresen. En la actividad 3 el alumno colorea de colores iguales las figuras semejantes.

LIBRO DE TEXTO DE MATEMÁTICAS DEL ALUMNO DE QUINTO

Título: "Área de figuras semejantes" Lección 50 Páginas 112-113

OBJETIVO: El alumno identificará la variación del área de un polígono en función de la medida de sus lados.

ESTRATEGIAS:

La actividad 1 dice lo siguiente:

Con tu juego de geometría traza en hojas blancas los cuadriláteros que se señalan a continuación. Fíjate en las magnitudes de sus lados. Después toma las medidas que necesites para calcular su área. Registra tus resultados en la tabla:

Cuadrados	Lado	Área
Rojo	2 cm.	
Azul	4 cm.	
Amarillo	6 cm.	
Verde	8 cm.	

Rectángulos	Lado	Lado	Área
Rojo	2 cm.	4 cm.	
Azul	4 cm.	8 cm.	
Amarillo	6 cm.	12 cm.	
Verde	8 cm.	16 cm.	

Y basándose en los datos anteriores se le hace al alumno las siguientes preguntas:

Los lados del cuadrado azul son dos veces más grandes que los lados del cuadrado rojo. El área del cuadrado azul es cuatro veces más grande que el área del cuadrado rojo ¿Estás de acuerdo? ____ ¿Por Qué? _____.

¿Cuántas veces es más grande el área del rectángulo verde que la del rectángulo azul? _____ ¿El área del cuadrado amarillo es 3 x 3 veces más grande que el área del cuadrado rojo? _____.

En la actividad 2 el libro muestra un cuadrado rojo y un rombo verde y le realizan preguntas acerca del área. En la actividad 3 se le pide al alumno que coloree de igual color las figuras que le parezcan semejantes.

OPINIÓN:

Al estar trabajando con figuras geométricas al alumno se le despierta más la imaginación y más aún cuando se usan colores fuertes que le llamen la atención, logran con esto identificar la variación de un polígono en función de la medida de sus lados.

La ficha recomendada en el programa proporcionado por la Sep es la 40 "Analizando tablas"
 PROPOSITO: Que los alumnos analicen las propiedades de magnitudes que varían de manera proporcional. (Anexo copia)

La ficha recomendada en el libro del maestro es la 64 "¿En que se parecen?"
 PROPOSITO: Que los alumnos encuentren las semejanzas y diferencias entre las piezas de dos rompecabezas uno a escala de otro. (Anexo copia)

LIBRO DE MATEMÁTICAS DEL MAESTRO DE QUINTO GRADO

Título: "El tamaño real" Lección: 52 Páginas 120-121

OBJETIVO: Resolver problemas de escala en los que la unidad de medida que se utiliza representa $1/10$, $1/100$, o $1/1000$ de otra unidad. Observar que las magnitudes de un dibujo, hecho a escala de otro, son directamente proporcionales.

ESTRATEGIAS:

Es conveniente que las dos primeras actividades las resuelvan en equipo de tres o cuatro alumnos y la última de manera individual. Cada equipo debe tener cuando menos una calculadora. No se le debe de decir como resolver los problemas. Al final debe el profesor confrontar los resultados de los alumnos. (En el análisis del libro de texto se verán con detalle las estrategias).

LIBRO DE TEXTO DEL ALUMNO DEL ALUMNO DE QUINTO GRADO

Título: "El tamaño real" Lección 52 Páginas 116-117

OBJETIVO: El alumno será capaz de usar las fracciones con denominadores 10, 100, 1000 en problemas de escala.

ESTRATEGIAS:

En la actividad 1 se plantea el siguiente problema del libro de Ciencias Naturales página 50.

¿Cuál es el tamaño real del perro, el niño, el árbol la mariposa y la puerta? La escala del dibujo es 1 cm.: 50 cm.

De acuerdo con la escala, ¿a cuántos centímetros del tamaño real equivale un centímetro del dibujo? _____

- Mide con tu regla la altura del niño y verifica que es 3.2 cm. Es decir 3 cm. + $2/10$ de cm.

Si un cm. Del dibujo equivale a 50 cm. Del tamaño real ¿a cuánto equivalen 3.2 cm. del dibujo?

En la actividad 2 les preguntan: ¿Cuál será la altura real del niño si la escala fuera $1/10$?

¿Cuál será la altura real del niño si la escala fuera $1/100$? El alumno completa tablas como las siguientes:

Tamaño en el dibujo (cm.)	Tamaño real (cm.)
1	10
2	
3	
1/10	
2/10	
3 + 2/10	

Tamaño en el dibujo (cm.)	Tamaño real (cm.)
1	100
2	
3	
1/10	
2/10	
3 + 2/10	

En la actividad 3 le piden al alumno que haga un cuadrado a escala que mide un metro por lado. La escala es 1/1000.

La ficha recomendada por el programa proporcionado por la Secretaría de Educación Pública es la 41 "realizando divisiones"

PROPOSITO: Que Los alumnos desarrollen diversas estrategias para calcular el cociente entero entre dos números naturales. (Anexo copia)

La ficha recomendada en el libro del maestro es la 63 "La escala".

PROPOSITO: Que los alumnos apliquen la noción de escala en la resolución de problemas. (Anexo copia).

LIBRO DE MATEMÁTICAS DEL MAESTRO DE QUINTO GRADO

Título: "distintas formas de variación" Lección 56 Páginas 128

OBJETIVO: Identificar situaciones donde los datos varíen proporcionalmente. Elaborar e identificar gráficas de variación proporcional y no proporcional y analizar sus características.

ESTRATEGIA: (ACTIVIDAD 1) Se supone que los alumnos en esta actividad hacen uso de lo que ya conocen de proporcionalidad directa. En esta actividad se muestra a los alumnos varios casos (datos establecidos en la tabla) para que los alumnos visualicen y analicen los datos de tal manera que comprueben si existen cantidades proporcionales o no proporcionales. Ejemplos: estatura de un niño, recorridos de un taxi, precios de pizzas, consumo de gasolina. Verificar si el alumno presenta problemas para identificar si existe

proporcionalidad o no. Se hace una especie de preguntas que lo lleve a observar si cumple con las propiedades de la proporcionalidad directa.

OPINIÓN:

En mi opinión creo que está algo enredoso para los alumnos lograr visualizar si existe proporcionalidad en el caso del taxi (como que esos \$5 anexados del banderazo de salida les hace un poco de ruido) y además no está tan sencillo detectar si hay proporcionalidad o no. Y en la estatura de Juanito creo que si les va a parecer más claro que no hay variación proporcional, porque los niños van a imaginarse que Juanito es su hermano y que no puede medir en el tercer mes el triple que lo que mide en el primer mes (como que este caso es más real en un niño, que el caso del taxi).

El problema de la pizza también creo que resulta de interés para los niños porque la pizza es una comida de preferencia de todos los niños, podrán darse cuenta que no es variación proporcional. A lo que me refiero es que se tienen que escoger los problemas adecuados para que a los niños les interese (hay que cuidar el aspecto motivacional en los niños) resolver dichos problemas.

ESTRATEGIA: (ACTIVIDAD 2)

Se vierte una ligera explicación acerca de cómo graficar los datos obtenidos de la estatura de Juanito.

OPINIÓN:

Me parece que la manera de abordar este tema es algo elevado para la cuestión de las escalas, creo debe haber una ligera explicación sobre las escalas (ideas indirectas) a los niños sobre qué escala es conveniente usar, para que ellos puedan pasar los datos numéricos a la gráfica.

ESTRATEGIA :(ACTIVIDAD 3)

La estrategia aquí utilizada es, realizar un recordatorio a los niños de actividades pasadas, expresar los datos numéricos en una gráfica y observar si las cantidades varían proporcionalmente.

OPINIÓN:

En mi opinión aquí hacen que el alumno evoque los conocimientos adquiridos en las lecciones pasadas (36 y 38) para propiciar un enlace de conocimientos y lo puedan relacionar con el tema de VARIACIÓN PROPORCIONAL Y NO PROPORCIONAL dependiendo del caso.

Y esto es para que los alumnos no aislen los temas ya vistos de los temas que se están viendo, que usen lo que ya traen de conocimiento.

LIBRO DE TEXTO DEL ALUMNO DE QUINTO GRADO DE PRIMARIA

Título: "Distintas formas de variación" Lección 56 Páginas 126-127

OBJETIVO: Elaborar gráficas de variación proporcional y no proporcional.

ESTRATEGIA (ACTIVIDAD 1): En esta lección hacen uso de tablas con datos numéricos, algunos proporcionales y otros no (uso del contraejemplo).

OPINIÓN: En esta lección se le da al alumno varios ejemplos (datos ya tabulados) y pienso que con este tipo de tablas el alumno se va imaginando el concepto de lo que significa datos proporcionales y no proporcionales.

ESTRATEGIA (ACTIVIDAD 2): En esta actividad se le pide al alumno que grafique los datos ya elaborados en la actividad 1 pero solamente la estatura de Juanito y para que se logre apreciar el comportamiento de la gráfica se le dice al alumno que invente un problema y que construya su propia gráfica

OPINIÓN: Me parece muy bien eso de que el alumno construya su propia grafica para que a su vez se puede evaluar si el alumno se ha apropiado de lo que se pretende enseñar que en este caso es identificar la si los datos son proporcionales o no.

ESTRATEGIA (ACTIVIDAD 3): Se le pide al alumno que regrese a los datos del la lección "Pesos y precios" y la de "Con el mismo sabor" para que grafique los datos representando dichas situaciones para que identifique la proporcionalidad mediante graficas.

OPINIÓN: Es una manera de reforzar los conocimientos de los estudiantes y relacionar temas ya vistos con los que se están viendo (que el alumno asocie sus conocimientos y no los vea como algo por separado, que no tienen relación entre si).

El fichero recomendado por el programa de la SEP es el fichero número 42 y 43 pero creo que aquí hubo un error ya que los propósitos de dichas fichas son los siguientes:

FICHA 42 PROPÓSITO: Que los alumnos ubiquen números naturales, fraccionarios y decimales en la recta numérica.

FICHA 43 PROPÓSITO: Que los alumnos realice diversos experimentos de azar.

Como vemos no tienen nada que ver con la lección 56 del libro de texto del alumno.

Me parece que el fichero apropiado para esta lección es el fichero 44 que nos dice lo siguiente:

PROPÓSITO: Que los alumnos elaboren gráficas de variación proporcional y no proporcional a partir de los datos registrados en la tablas.

Se les pide a los alumnos que completen las tablas, que determinen cuáles corresponden a la variación proporcional, cuáles a la variación no proporcional y que realicen las gráficas correspondientes. Para completar las tablas, en los casos del perímetro y el área de figuras, los niños pueden realizar dibujos. Después de que los niños representan los datos en gráficas se les propone que establezcan las diferencias entre las gráficas de variación proporcional y no proporcional, y que intenten escribir algunas conclusiones al respecto.

LIBRO DE MATEMÁTICAS DEL MAESTRO DE QUINTO GRADO

Título: "Descuentos y recargos" Lección 57 Páginas 130-131

OBJETIVO: Introducir a los alumnos en el estudio de las primeras ideas sobre el cálculo de porcentajes.

ESTRATEGIAS: La primera parte de la actividad 1 conviene trabajarla de manera colectiva y la segunda individualmente, al igual que la actividad 2 y 5, se les pide que trabajen en pareja la actividad 3 y 4. Se organiza confrontación de resultados entre los alumnos. (En el análisis del libro del alumno se verán con detalle).

LIBRO DE TEXTO DE MATEMÁTICAS DEL ALUMNO DE QUINTO GRADO

Título: "Descuentos y recargos" Lección 57 Páginas 128-129

OBJETIVO: El alumno se iniciará en el cálculo y concepto de los porcentajes.

ESTRATEGIAS:

En la actividad 1 se le proporcionan al alumno dibujos muy llamativos donde la tienda anuncia el precio de las cosas y sus respectivos descuentos, con el signo de (%).

Pedro dice: La grabadora cuesta \$800 y le descuentan 50%, eso quiere decir que por cada \$100 descuentan \$50.

Paco dice: Si, y si la reproductora de casetes cuesta \$500 y el descuento es de 40%, eso quiere decir que por cada \$100 descuentan \$40.

En la actividad 2 Tomando en cuenta lo que dijeron Paco y Pedro realizan las siguientes preguntas:

Según lo que dicen Pedro y Paco ¿Cuánto costará la grabadora? _____

¿Cuánto descontarán al aparato de sonido? _____

¿Cuántos pesos de cada 100 descontarán a los discos?

¿Cuántos pesos por cada 100 descontarán a las bocinas?

Y así sucesivamente.

El porcentaje también se usa para los recargos. Ejemplo:

En la actividad 3 se realizan los siguientes recargos; con la siguiente situación:

-Un empleado de un almacén está calculando los recargos que se harán a algunas prendas de ropa que se venderán a plazo. Completa las siguientes tablas calculando los recargos que faltan:

5 %		10%	
\$100	\$5	\$50	
\$200		\$100	
\$400		\$250	
	\$25	\$300	\$30
\$700			\$45
\$800			\$80
\$1000		\$950	
\$1500		\$1100	

En la actividad 4 le hablan al alumno de partes proporcionales de la quinta parte de la cuarta parte, etc.

OPINIÓN:

En este tema entra por primera vez en el porcentaje el objeto-función, y la manera en que lo introducen llama la atención a los alumnos porque es de interés para ellos saber cuanto les descontarán al comprar un artículo.

La ficha recomendada por el programa proporcionado por la Secretaría de Educación Pública es la 44 y 45 (Anexo copia).

Las fichas recomendadas en el libro del maestro son las 20:1 a 3 y 21: 1 (Anexo copia).

LIBRO DE MATEMÁTICAS DEL MAESTRO DE QUINTO GRADO

Título: "El volumen de los prismas" Lección 59 Páginas 134-135

OBJETIVO: Identificar las medidas necesarias para calcular el volumen de prismas. Imaginar partes que conformen un cubo y el desarrollo plano para construir un decímetro cúbico.

ESTRATEGIAS:

Se les pide a los alumnos con anticipación que construyan con cartoncillo 10 cubos de 3 cm. de arista. Se organiza a los alumnos en equipo para que resuelvan la lección, se confrontan los resultados de la primera actividad, para la tercera actividad cada alumno necesitará medio pliego de cartoncillo, regla, escuadras, tijeras y pegamento. (Se explicaran con detalle las estrategias en el análisis del libro de texto).

LIBRO DE TEXTO DE MATEMÁTICAS DEL ALUMNO DE QUINTO GRADO

Título: "El volumen de los prismas" Lección: 59 Páginas: 132-133

OBJETIVO: El alumno será capaz de identificar el cm^3 como unidad de volumen.

ESTRATEGIAS:

En la actividad 1 se le hace un recordatorio a los alumnos sobre lo que es cm^3 y se le pide que calcule la magnitud de algunos prismas. En la actividad 2 valiéndose de que con un cm^3 se construyen barras ($4 \text{ cm}^3 =$ una barra) y losetas ($16 \text{ cm}^3 =$ una loseta) y que también se puede construir un cubo gigante. Tomando como base esos datos realizan las siguientes preguntas:

¿Qué crees que hay debajo de la loseta que se ve en la cara superior del cubo? _____.
Si ese espacio está ocupado solo con losetas ¿Cuántas son? _____. Y si el espacio está ocupado por cm^3 , ¿cuántos son? _____.

En la actividad con cartoncillo el alumno construye una caja en forma de cubo sin tapa que tenga 1 dm^3 (antes se le explica que 10 cm. es un decímetro y que el volumen de un cubo en el que su lado mide un dm., es de un decímetro cúbico y se abrevia dm^3).

OPINION:

Cuando el alumno está trabajando con material manejable y que puede hasta jugar con él se apropia más de lo que es el objetivo de la clase y al trabajar con volúmenes está aplicando el concepto del **objeto-función**.

Las fichas recomendadas en el programa proporcionado por la Secretaría de Educación Pública son 47, 48,49. (Anexo copias).

LIBRO DE MATEMÁTICAS DEL MAESTRO DE QUINTO GRADO

Título: "La tienda de pinturas" Lección 64 Páginas 144-145

OBJETIVO: Resolver problemas mediante el uso de fracciones con el significado de razón.

ESTRATEGIAS:

Para resolver las primeras tres actividades organizar a los alumnos en equipos de cuatro, la actividad 4 conviene que la trabajen individualmente.

LIBRO DE TEXTO DE MATEMÁTICAS DEL ALUMNO DE QUINTO GRADO

Título: "La tienda de pinturas" Lección 64 Páginas 142-143

OBJETIVO: El alumno trabajará con fracciones como relaciones o razones.

ESTRATEGIAS:

En la actividad 1 los alumnos tienen que identificar la razón de pinturas que hay que mezclar para hacer una pintura verde usando la pintura blanca (3 litros) y pintura verde (5 litros), se proponen preguntas como las siguientes:

¿De que color crees que es la mezcla? _____

¿Cuántos litros de mezcla hay en la cubeta? _____

¿Qué fracción de mezcla es pintura blanca? _____

¿Qué fracción de mezcla es pintura verde? _____

¿Qué resultado obtienes al sumar la fracción de pintura blanca con la fracción de pintura verde? _____.

En la actividad 2 Les hacen preguntas pero con más cantidad de litros (20 litros de pintura verde):

¿Cuántos litros de pintura blanca debe utilizar? _____

¿Cuántos litros de mezcla habrá en la cubeta? _____

¿Qué fracción de la mezcla es pintura blanca)? _____

¿Qué fracción de la mezcla es pintura verde? _____

En la actividad 4 el alumno relaciona cada situación con su fracción correspondiente.

OPINIÓN:

El concepto de razón entra cuando el alumno relaciona las fracciones con cada situación ya que el color depende de la cantidad total de pintura.

La ficha recomendada en el libro del maestro es la 34 "La fracción como razón"

PROPOSITO: Los alumnos utilizan la noción de fracción como razón en la resolución de problemas" (Anexo copia).

LIBRO DE MATEMÁTICAS DEL MAESTRO DE QUINTO GRADO

Título: "La pared sin ventana" Lección 65 Páginas 146-147

OBJETIVO: Reflexionar sobre la idea de volumen como la cantidad de unidades necesarias para cubrir un hueco, en función de la distribución de las mismas.

ESTRATEGIAS:

Se organiza a los alumnos en equipo para que resuelvan las dos actividades de esta lección. Es conveniente hacer una confrontación de resultados al terminar cada actividad necesaria se les dice a los alumnos que realicen los cálculos mentales, pero si no pueden, facilitarles una calculadora. Los alumnos traerán cajas iguales parecidas a un ladrillo. (Prisma rectangular). (Se explicaran las estrategias en el análisis del libro de texto).

LIBRO DE TEXTO DE MATEMÁTICAS DEL ALUMNO DE QUINTO

Título: "La pared sin ventana" Lección 65 Páginas 144-145

OBJETIVO: El alumno será capaz de trabajar con el cálculo del volumen.

ESTRATEGIAS:

Se presenta la siguiente situación (actividad 1)

Juan está remozando su casa. Al quitar una ventana rectangular quedó un hueco en la pared de 60 cm. de alto por 1.20 m de largo. Norma y Andrés hijos de Juan, quieren colocar en el hueco una pecera. Pero Juan dice que va a tapar el hueco con ladrillos, que tiene en el patio. Los ladrillos son de un espesor de 6 cm. de largo 30 cm. y de ancho 12 cm. Andrés y Norma empiezan a imaginarse distintas maneras de colocar los ladrillos para tapar el hueco. Para esto, colocaron 4 hileras de 10 ladrillos (con el fin de ayudarse).

Si para llenar el hueco se colocan los ladrillos como lo hicieron Norma y Andrés.

¿Cuál sería el grueso del pedazo de pared con los ladrillos colocados de esa manera? _____ ¿Cuánto medirá el volumen de ese pedazo de pared tomando

el ladrillo como unidad de volumen? _____ En la actividad 2 Andrés y Norma se ponen a pensar sobre la posibilidad de poner en el hueco una pecera ¿Cuántos litros de agua crees que se necesitan para llenar la pecera? _____

OPINION: Como el interés de Andrés y Norma era poner su pecera, ellos se imaginan como hacerlo y hacen uso de su razonamiento para colocar la pecera. Entra en juego la motivación del aprendiz.

Las fichas recomendadas por el programa proporcionado por la Secretaría de Educación Pública son la 60, 61 y 62 (anexo copias)

La ficha recomendada en el libro del profesor es la 68 "El volumen por inmersión"

PROPOSITO: Que los alumnos calculen, aproximadamente, el volumen de una piedra por inmersión. (Anexo copias)

LIBRO DE MATEMÁTICAS DEL MAESTRO DE QUINTO GRADO

Título: "Las fotocopias" Lección 68 Páginas 152-153

OBJETIVO: Expresar en porcentajes la relación entre las dimensiones de dos rectángulos, uno hecho a escala del otro.

ESTRATEGIAS:

Las actividades 1 y 2 conviene que la realicen en equipo la 3 y 4 se realiza de manera individual, con el uso de la calculadora en la actividad 2 no permitirle al alumno usar regla graduada. (Las estrategias se verán más a fondo en el análisis del libro de texto)

LIBRO DE TEXTO DE MATEMATICAS DEL ALUMNO DE QUINTO GRADO

Título: "Las fotocopias" Lección 68 Páginas 150-151

OBJETIVO: El alumno calculará porcentajes con base en la idea de aumentar o reducir un todo.

ESTRATEGIAS:

Viene la siguiente situación:

Las fotocopadoras pueden aumentar o reducir el tamaño de lo que se fotocopia, basta apretar un botón para indicarle un "tanto por ciento". Por ejemplo, el rectángulo "a" (rectángulo grande) se fotocopió con una reducción de 50% y se obtuvo el rectángulo "b" (rectángulo chico)

¿Cuánto miden los lados del rectángulo "a"? largo _____ ancho _____.

¿Cuánto miden los lados de la fotocopia reducida al 50%? ___ largo ___ ancho ___

Explica como cambian las medidas de los lados de un rectángulo que se fotocopia a 50% _____

¿Qué crees que resulte si el rectángulo "a" se fotocopia al 100%? _____.

¿Cuáles medidas crees que resulten si el rectángulo "a" se fotocopia a 150%?

Largo _____ ancho _____.

En la actividad 3 nos dice que Paco va a fotocopiar un rectángulo de 12 cm. de ancho por 20 cm. de largo, reduciéndolo a 75%. ¿Cuáles serán las medidas del rectángulo en la fotocopia? Y así sucesivamente.

La ficha recomendada en el libro del profesor es la 21 "porcentaje".

PROPOSITO: Que los alumnos resuelvan problemas de porcentajes expresado como fracción y analicen la proporcionalidad. (Anexo copia).

LIBRO DE MATEMATICAS DEL MAESTRO DE QUINTO GRADO DE PRIMARIA

Título: "que tan grande y que tan chico" lección: 71 Páginas 158-159

OBJETIVO: Explorar las propiedades de las figuras hechas a escala: la proporcionalidad de las medidas de sus lados y la conservación de las medidas de sus ángulos.

ESTRATEGIAS:

En esta lección se pretende que los alumnos relacionen los tamaños de las jaulas (diferencia entre ellos) y además el uso de la proporcionalidad entre cada jaula (variación del tamaño de cada una de ellas) (registro de datos en una tabla).

En mi opinión es una manera de visualizar geoméricamente las escalas, y que relacionen como VA CAMBIANDO de una escala a otra y además distingan la más chica, la más grande.

LIBRO DE TEXTO DE MATEMATICAS DEL ALUMNO DE QUINTO GRADO

Título: "Que tan grandes y que tan chicos" Lección 71 Páginas 158-159

OBJETIVO: Trabajar con dibujo a escala, para hacer comparaciones e identificar si existe cambio (variación) proporcional o no proporcional.

ESTRATEGIA: Se hizo uso de la hoja cuadrículada para que el alumno identifique con más claridad los diferentes tamaños de las aves y su variación respectiva.

OPINIÓN: Con los tipos de preguntas que se hace al alumno y tomando en cuenta la hoja cuadrículada, se logra identificar fácilmente su proporcionalidad y además en el uso de la tabla ya tabulados algunos datos (el alumno tiene que completar el cuadro de los datos) se logra identificar la proporcionalidad en los dibujos a escala.

La ficha recomendada en el programa proporcionado por la SEP es la número 64 que nos dice lo siguiente:

PROPOSITO: Que los alumnos encuentran las semejanzas y diferencias entre las piezas de dos rompecabezas, uno a escala de otro.

1. Los alumnos se organizan en pareja y toman los cuadrados del rompecabezas que mide 4 cm^2 , así como el que ellos construyeron a escala en fichas número 52.

Deben encontrar las semejanzas y las diferencias que existen entre ambos cuadrados, ¿Ambas figuras conservarán la misma forma? ¿En que se diferencia el cuadrado que ustedes construyeron a escala con el cuadrado original? ¿Es más grande o más chico? ¿Cambiaron las medidas de sus lados? ¿Aumentaron o disminuyeron las medidas del cuadrado que ustedes realizaron a escala? ¿Cuánto aumentaron? ¿Cambiaron las medidas de sus ángulos? ¿Qué sucedió con las otras figuras que ustedes construyeron?

LIBRO DE MATEMÁTICAS DEL MAESTRO DE QUINTO GRADO

Título: "El deporte favorito" Lección 73 Páginas 162-163

OBJETIVO: Utilizar la fracción como operador en la resolución de problemas. Establecer la relación entre la fracción como operador y el porcentaje.

ESTRATEGIAS:

La actividad 1 puede realizarse en equipos de tres y el resto de las actividades en parejas, se llevan a cabo dos confrontaciones una cuando terminan la actividad 1 y la otra cuando terminen la lección. (Se detallaran las actividades en el análisis del libro de texto).

LIBRO DE TEXTO DE MATEMATICAS DEL ALUMNO DE QUINTO GRADO

Título: "El deporte favorito" Lección 73 Páginas 162-163

OBJETIVO: El alumno identificará los porcentajes como operadores fraccionarios en operaciones sencillas.

ESTRATEGIAS:

Se presenta la siguiente situación:

Los alumnos de 3º, 4º, 5º y 6º grados hicieron una encuesta para saber cuál es el deporte favorito en cada grupo. Los resultados de la encuesta fueron escritos de distinta manera:

Grado	Número de alumnos	Fútbol	Básquetbol	Voleibol
3º	48	19	16	13
4º	42	15	13	14
5º	35	20%	60%	20%
6º	24	1/3	1/6	1/2

¿Cuál es el deporte que tiene más seguidores en cada grupo?

3º _____

4º _____

5º _____

6º _____

En la actividad 2 el alumno realiza cálculos mentalmente del los siguientes ejercicios:

$\frac{1}{2}$ de 32 _____

$\frac{1}{5}$ de 60 _____

$\frac{3}{4}$ de 24 _____

$\frac{1}{4}$ de 32 _____ y así sucesivamente.

En la actividad 3 el alumno usa su calculadora para realizar los siguientes ejercicios:

$\frac{2}{3}$ de 456 _____

$\frac{3}{4}$ de 1084 _____

$\frac{5}{8}$ de 1704 _____ y así sucesivamente.

OPINIÓN:

Con sucesos reales el alumno aprende a identificar cuando usar fracciones o cuando usar porcentajes. El porcentaje es una manera de aplicar el objeto-función en cosas de la vida cotidiana.

La ficha recomendada por el programa proporcionado por la Sep es la 66 "¿Roja o verde?"

PROPOSITO: Que los alumnos analicen la probabilidad de que ocurra un determinado suceso. (Anexo copia).

LIBRO DE MATEMATICAS DEL MAESTRO DE QUINTO GRADO

Título: "Cálculo de impuestos" Lección 74 Páginas 164-165

OBJETIVO: Establecer relaciones entre fracciones decimales y porcentajes. Construir un procedimiento para calcular cualquier porcentaje de cantidades enteras. Descubrir que un porcentaje menor puede ser mayor que otro en función a la cantidad a la que se aplique.

Ans. T. 1304

ESTRATEGIAS:

Se recomienda organizar el grupo en equipos de cuatro alumnos para resolver los problemas de cada actividad. Cada pareja de alumnos debe tener una calculadora. Realizar confrontaciones donde sugiera la lección. (Se detallan actividades posteriormente).

LIBRO DE TEXTO DE MATEMATICAS DEL ALUMNO DE QUINTO GRADO

Título: "Cálculo de impuestos" Lección 74 Páginas 164-165

OBJETIVO: El alumno calculará porcentajes mediante distintos procedimientos.

ESTRATEGIAS:

La situación e la actividad 1 dice lo siguiente:

La empleada de una tienda está calculando el 10% de impuestos que debe pagarse por diversas mercancías. Ayúdala a completar la tabla y luego responde lo que se te pide.

10%

\$100	\$200	\$300	\$500	\$600	\$700	\$800	\$1000	\$1800	\$2700
			\$50						

¿Cuántos pesos por cada \$100 se cobran de impuestos? _____

¿Será correcto decir que se paga 1/10 del precio de los productos como impuestos, o que se pagan 10/100?

En la actividad 2 le piden al alumno que escoja el procedimiento que más le convenga para calcular el 10% de las siguientes cantidades, haciéndole la aclaración de que puede utilizar la información de la tabla.

10%

\$1500	\$2800	\$5400	\$6600

En la actividad 3 preguntan si el impuesto fuera del 1 % ¿Cuánto se pagaría por cada \$100 pesos? Y en la actividad 4 piden que calcule el 40% de las siguientes cantidades:

40% de \$1500 _____

40% de \$4000 _____

40% de \$2000 _____ y así sucesivamente.

En la actividad 5 el alumno subraya con rojo la cantidad que cree que es mayor. Debiendo contestar sin usar calculadora ni escribir los cálculos.

OPINIÓN:

Al trabajar el alumno con diferentes aplicaciones del porcentaje, tiene que realizar ciertos razonamientos que hasta lo puede hacer mentalmente sin el uso de calculadora o escribir las operaciones y además los problemas de porcentaje son muy comunes en la vida diaria. A la usa el porcentaje estamos aplicando el concepto del **objeto-función**.

Las fichas recomendadas en el libro del maestro son la 20: 4 y 21: 2 al 5.

Ficha 20 "El 20 por ciento"

PROPOSITO: Que el alumno identifique el porcentaje como una fracción con denominador 100

Ficha 21 "Porcentaje"

PROPOSITO: Que los alumnos resuelvan problemas de porcentaje, expresado como fracción y analicen la proporcionalidad.

(Anexo Copias)

LIBRO DE MATEMÁTICAS DEL MAESTRO DE QUINTO GRADO

Título: "¿proporcional o no proporcional? Lección 75 Páginas 166-167

OBJETIVO: Elaborar graficas de identificar las que representan situaciones de variación proporcional y no proporcional. Analizar y comparar la tendencia.

ESTRATEGIA: (ACTIVIDAD 1). Al analizar las graficas se espera que los alumnos pongan en juego lo que han aprendido acerca de las situaciones de variación proporcional y no proporcional y logren explicitar a su manera sus propiedades. Se hace que trabajen en equipo los alumnos y el maestro deben escuchar detenidamente en que se fijan los alumnos para saber si es o no proporcional la grafica, Muchos alumnos recurrirán a temas ya vistos en clase.

OPINIÓN (ACTIVIDAD 1). En esta lección la intención es que los alumnos relacionen lo que ya vieron e lecciones pasadas analíticamente datos numéricos y los sepan trasladar a una grafica (interpretación grafica de datos en si leer una grafica) y observar si hay variación proporcional o no.

ESTRATEGIA (ACTIVIDAD 2). Se les pide a los alumnos que grafiquen, al graficar las situaciones es posible que los alumnos tengan dificultades para determinar cada eje, los alumnos confrontan las graficas para que identifiquen los errores y traten de corregirlos se debe de recordar a los alumnos ejercicios prácticos anteriores para que los relacionen con éstos.

OPINIÓN (ACTIVIDAD 2) Es importante que el alumno no desconecte los temas anteriores de los que ahora en esta lección esta viendo ya que algunas graficas le sirven como base para entender los problemas que aquí se ven.

ESTRATEGIA (ACTIVIDAD 3). Se le invita a los alumnos que contesten unas preguntas, tomando en cuenta que si el alumno dice no o si, el maestro debe preguntar al alumno porque si o porque no (que explique). Se espera que adviertan que en la primera tabla no se puede prever cuánto cobrarán por un paquete de 5 kilos porque las tarifas no son proporcionales al peso, Si nadie puede contestar la penúltima pregunta, el maestro comenta que en estos casos también se toma en cuenta el volumen de los paquetes. Se les da un ejemplo de 5 kilos de plomo y 5 kilos de algodón.

OPINIÓN (ACTIVIDAD 3): El alumno si no le queda clara la idea de cómo son los cambios proporcionales no contestará adecuadamente el problema, tiene para esto que revisar varios ejemplos hasta que comprenda la proporcionalidad.

LIBRO DE TEXTO DE MATEMÁTICAS DEL ALUMNO DE QUINTO GRADO

Título: ¿Proporcional o no proporcional? Lección 75 Páginas 166-167

OBJETIVO: Lograr que el alumno identifique cuando una situación problémica es o no proporcional.

ESTRATEGIA (ACTIVIDAD 1) Se le proporciona en el libro de texto al alumno tres tipos de gráficas para que él identifique cuando la grafica presenta datos proporcionales y cuando no. Y además se le presentan problemas que acontecen en la vida diaria como el de distribuir litros de agua, el del precio de las tortillas y se le pide que compare con sus compañeros.

OPINIÓN (ACTIVIDAD 1): Me parece que cuando el alumno logra identificar la secuencia que sigue la grafica de una manera proporcional y no proporcional surgen en él más ideas sobre otras situaciones aplicadas a problemas de la vida real.

ESTRATEGIA (ACTIVIDAD 2): Se le dan a los alumnos datos ya tabulados para que los grafique y se le hacen preguntas como: ¿En cual de las situaciones que representaste en las graficas las cantidades son proporcionales?

OPINIÓN (ACTIVIDAD 2): Una vez que el alumno después de ver los datos ya tabulados los pasa a una grafica y se le realizan preguntas de proporcionalidad y eso ayuda a que el alumno empiece a relacionar la proporcionalidad con problemas rutinarios.

ESTRATEGIA (ACTIVIDAD 3): Se le hacen preguntas a los alumnos como para hacer uso de la información ya obtenida en las actividades anteriores:

Según el programa proporcionado por la SEP no recomienda ninguna ficha.

La ficha que recomienda el libro del maestro es la 61 "Interpretación grafica de variación".

PROPOSITOS:

- Que los alumnos identifiquen gráficas de variación proporcional y no proporcional.
- Organicen la información que portan las graficas en tabla
- Analicen las propiedades de las magnitudes directamente proporcionales.

(Anexo copias)

LIBRO DEL MAESTRO DE MATEMÁTICAS DE QUINTO GRADO

Título: "El costo de los boletos" Lección 82 Páginas 180-181

OBJETIVO: Analizar distintas maneras de expresar y calcular los porcentajes.

ESTRATEGIAS:

Se organizan a los alumnos en equipos para después confrontar los resultados de cada equipo. (Se detallan las actividades en el análisis del libro del alumno)

LIBRO DE TEXTO DE MATEMÁTICAS DEL ALUMNO DE QUINTO GRADO

Título: "El costo de los boletos" Lección 82 Páginas 180-181

OBJETIVO: El alumno resolverá problemas del cálculo de porcentajes.

ESTRATEGIAS:

En la actividad 1 se muestra la siguiente situación:

-Cada renglón de la siguiente tabla contiene expresiones que son equivalentes. Anota los resultados que hacen falta.

30 por ciento		30/100	3/10	.30
	75%			.75
		45/100	9/20	
40 por ciento				
				.80

¿Qué título le pondrías a esta tabla? _____

¿Qué título le pondrías a la cuarta columna? _____

¿Crees que en cada uno de los renglones de la cuarta columna podría haber distintas respuestas? _____ ¿Por qué? _____

En la actividad 2 se le pide al alumno distintos procedimientos para calcular el 25% de 2500.

En la actividad 3 presenta la siguiente situación:

TORNEO DE FUTBOL PROFESIONAL

Abono para los 12 partidos	\$600
Boletos comprados en la semana del partido	\$55
Envío por correo	10% de recargo
Boletos comprados con un mes de anticipación	15% de descuento
Compra con dos semanas de anticipación	10% de descuento
Plan familiar: mas de cuatro boletos	5% de descuento adicional

Contesta las siguientes preguntas:

-¿Cuánto costará un abono para la temporada de fútbol si se con un mes de anticipación? _____

-¿Cuánto costará el abono si se paga con dos semanas de anticipación? _____

-¿Cuánto costarán 10 boletos para el partido inicial si se compran 3 días antes del partido y se aprovecha e plan familiar? _____

¿Cuánto costarán dos boletos comprados en la semana del partido si se envían por correo? _____

El papá de Lupe compró 3 boletos y le cobraron \$148.50. ¿Con que anticipación los compro? _____

El hermano de Rosa compró cuatro boletos y por ellos pagó \$187. ¿Los compró con igual, mayor o menor anticipación que el papá de Lupe? _____

OPINION: Con este tipo de situaciones el alumno se da cuenta que el por ciento tiene bastante aplicación para problemas de la vida diaria, por lo que pone en práctica sus habilidades para trabajar con este tipo de problemas en los cuales aplica el concepto del **objeto-función**.

No recomiendan ninguna ficha para esta lección.

LIBRO DE MATEMÁTICAS DEL MAESTRO DE QUINTO GRADO

Título: "Las reproducciones a escala" Lección 84 Páginas 184-185

OBJETIVO: Descubrir que un dibujo está hecho a escala de otro cuando al multiplicar o dividir por un mismo número sus medidas se obtienen las medidas de otro.

ESTRATEGIAS:

Cada alumno debe contar con un cuarto de pliego de cartoncillo, una hoja tamaño carta de cuadrícula chica, escuadras y tijeras, se organizan el grupo en equipos de tres alumnos para resolver la actividad 1 y 3. La actividad 2 puede resolverla de manera individual. (En el análisis del libro del alumno se verán con detalle las actividades).

LIBRO DE TEXTO DE MATEMATICAS DEL ALUMNO DE QUINTO GRADO

Título: "Las reproducciones" Lección: 84 Páginas 184-185

OBJETIVO: El alumno practicará los dibujos a escala.

En la actividad 1 presenta la siguiente situación:

Le muestran al alumno un dibujo grande enmarcado con rojo y le presentan también cuatro dibujos chicos casi iguales, el alumno tiene que distinguir cual es el dibujo a escala del que está enmarcado con rojo. En la actividad 2 en una hoja cuadrículada el alumno dibuja un coche y lo reproduce cuatro veces más grande.

En la actividad 3 se le pide al alumno que en una cartulina haga una ampliación de una imagen el lado que mide 4 cm. en el dibujo debe medir 8 cm. en la ampliación.

OPINIÓN:

El alumno ya en este nivel debe tener cierta habilidad para observar cuando un dibujo es escala de otro, observamos que el **objeto-función (variación)** se usa al aumentar o disminuir el tamaño de las figuras.

Las fichas recomendadas son la 69 "Sumemos fracciones" y la 70 "Cálculos mentales" (Anexo copias)

Las fichas recomendadas en el libro del maestro son la 52 "El rompecabezas I" y la 59 "Rompecabezas II" (Anexo copias)

ANEXO 3

Análisis general del libro de texto de Matemáticas de sexto grado de primaria.

Lecciones	Estrategias	Tipo de funciones	Situaciones o contexto	Tipo de Variación	Organización (de los alumnos) para realizar las actividades en el salón de clases	Representación de las funciones
4	El alumno dibuja y compara polígonos	lineal	Dibujar a escala	Proporcional directa	Individual Comparar con compañeros y maestro	
5	Relacionan lo de la lección anterior con un problema de la vida cotidiana Usan cartoncillo para elaborar la distribución de su terreno		Carpintero que hace dibujo a escala de su terreno	proporcional	Individual	
11	Se usan reglas determinadas para poder saber quien tiene el mayor número de estampa	lineal	Juegos de lotería	Proporcional directa	colectiva	

18	Los niños recogen naranjas y ellos tienen que investigar cuál de las huertas es la que les va a regalar más naranjas (relacionan naranjas recogidas con naranjas regaladas)	lineal	Trabajos de los niños en las huertas en época de vacaciones.	Proporcional directa	colectiva	tabular
24	Encaminar al alumno para que distinga en que momentos existe la variación proporcional mediante llenado de tablas y valor unitario y además que distinga cuando no hay variación proporcional.	Lineal	Elaboración de pulseras y collares usando cuentas y perlas.	Variación proporcional directa y variación no proporcional	Colectiva e individual	Tabular
29	Mediante el valor unitario de las cosas el alumno resuelve problemas donde interviene variación proporcional. Y No proporcional	Lineal	Comercio (venta de clavos de diferentes pesos y venta de mangueras) en una ferretería	Variación proporcional directa y no proporcional directa	Comentada con los compañeros	tabular
41	Relacionando un centímetro cúbico (prisma)		Formación de prismas (relación de altura y volumen de los prismas)	Proporcional directa	Comentada con los compañeros y el maestro	tabular
42	Usaron material recortable para comparar las vueltas de los engranes y de los piñones.	lineal	Características de una bicicleta (juegos para los niños)	Proporcional directa	Comparada y comentada con los compañeros	tabular
46	Trabajo de rompecabezas a escala	lineal	Rompecabezas (figuras geométricas)	Proporcional directa	Comentada con los compañeros y el maestro.	tabular
47			Elaboración y venta de tortillas		Antes de contestar se reúnen en equipo para leer la información proporcionada	tabular
55	Ilustración de figuras geométricas y comparación de las medidas		Comparación de triángulos con un factor a escala	Proporcional directa	Primeramente se comenta la información dada	
59	Llenado de tablas con porcentajes	lineal	Descuentos de prendas de vestir (comercio)	Proporcional directa	individual	tabular
61	Comparación de cantidades relativamente pequeñas o grandes relación vasos de jugo con vasos de agua	lineal	Mezclas de jugos De limón y de naranja	Proporcional directa	Comparación de respuestas con los compañeros	tabular

71	<ul style="list-style-type: none"> -Relacionan edades de mamá y de hijo. -Relacionan número de cajas con número de libros 'por caja. -Relacionan páginas que llevan leídas con páginas que le faltan por leer. -Relacionan número de collares con número de cuentas. -Relacionan pulgadas con centímetros -Relacionan lado de un cuadrado con superficie de un cuadrado -Relacionan número de hojas de papel con precio que se ofrece en una papelería -Relacionan lado de una cuadrado con perímetro de un cuadrado. 	Lineal	<p>Comparación de libros que caben en una caja</p> <p>de páginas leídas y que faltan por leer de un libro, de</p> <p>Collares y cuentas</p> <p>Los contextos son en comercio, áreas y perímetros y comparación de edades.</p>	Proporcional Directa	Comentada con compañeros y el maestro.	Tabular
76	Usan tablas para comparar los pesos y las estaturas de los elefantes y los dinosaurios.	No lineal	Pesos y estaturas de dinosaurios y elefantes	No proporcional	Equipos	tabular
80	Utilizan tablas con datos de distancia contra tiempo	Lineal	-Competencias de natación. Paseo en bicicleta	Proporcional y no proporcional	Comparada con los compañeros	Tabular y grafica
84	Uso de los descuentos en aparatos y artículos de oficina		-comercio en venta de sillas de oficina y grabadoras con descuento	No proporcional	Comentada con el maestro y compañeros	tabular
86	Observación de tablas ya tabuladas de enfermedades infecciosas intestinales e infecciosas respiratorias agudas Y después obtener su grafica		Esta dentro del contexto de las enfermedades existentes de infecciones intestinales e infecciones respiratorias agudas	No proporcional	Comentada con los compañeros y maestro	Tabular y grafica

ANEXO 4 : Objetivos, Estrategias y Opinión de las lecciones elegidas en libro del maestro, libro de texto, de sexto grado de primaria

LIBRO DEL MAESTRO DE SEXTO GRADO DE PRIMARIA.

Título: "Dibujos grandes y chicos" Lección 4 Páginas 24-25

OBJETIVO: Identificar las propiedades de los polígono hechos a escala.

La forma en que se aborda el tema de variación es en el momento que a los alumnos se les pide que recuerden que una figura es proporcional a otra cuando las mediciones aumentan o disminuyen proporcionalmente; es decir si la medida de uno de los lados de la figura original aumento, por ejemplo, el doble o se redujo a la mitad, todos los lados de esa figura deben aumentar al doble o reducirse a la mitad.

ESTRATEGIAS: (ACTIVIDAD 1): Se les pide a los alumnos que identifiquen si existe proporcionalidad o no en las figuras a escala, a algunos se les dificulta pero a los que ya han trabajado en los ficheros y libros de texto las proporcionalidades planteadas desde cuarto grado de primaria no existe tanta dificultad).

OPINIÓN (ACTIVIDAD 1): Les sirve bastante a los alumnos que tomaron en serio las actividades llevadas a cabo en años anteriores ya que le encuentran relación con este tema de sexto grado y eso les parece interesante (aplicar conceptos ya vistos).

ESTRATEGIA (ACTIVIDAD 2): Se sugiere a los alumnos que comparen las medidas que obtuvieron debido a la inexactitud en la graduación de los instrumentos o por pequeños errores de quien mide o también porque las indicaciones fueron mal interpretadas, por ejemplo con la consigna: los lados del cuadrado deben ser cuatro veces más grandes, es común pensar que si cada lado del cuadrado original mide 3 cm. en la ampliación deberán medir 15 cm. Porque: $3 \text{ cm.} + 4 \text{ veces} = 15 \text{ cm.}$ Esta es una interpretación errónea porque una vez 3 es 3; dos veces 3 son 6; 3 veces 3 son 9 y 4 veces 3 son 12. Es decir, cuatro veces más grande significa que la medida original se cuadruplica.

OPINIÓN (ACTIVIDAD 2): Es importante dejar bien claro que se quiere que el alumno resuelva, de ser posible repetir las consignas para poder que el alumno sepa interpretar los dibujos a escala y saber si son proporcionales.

ESTRATEGIA (ACTIVIDAD 3): Permitir que sean los alumnos quienes determinen si las figuras trazadas por Marcela y Armando cumplen o no con las condiciones a escala señaladas. Pueden tomar medidas y observar que, si bien el cuadrado es proporcional al original (porque sus medidas aumentaron al doble y sus ángulos son rectos).

En la última parte de la actividad es importante que los alumnos verifiquen si los cuadriláteros están o no a escala del cuadrado rojo y del rectángulo azul.

OPINIÓN (ACTIVIDAD 3): Mi sugerir para esta actividad es que los alumnos realicen varias actividades con figuras a escala que las recorten y realicen una especie de juegos.

LIBRO DE TEXTO DEL ALUMNO DE SEXTO GRADO DE PRIMARIA

Título: "Dibujos grandes y chicos" Lección 4 Páginas 16-17

OBJETIVO: El alumno El alumno identificará si una figura aumenta o disminuye proporcionalmente las medidas de sus lados teniendo como base el dibujo a escala.

ESTRATEGIAS:

En la actividad 1 dice lo siguiente:

1. Anota si es cierto o falso lo que se dice a continuación:

En una reproducción a escala de una figura aumentan o disminuyen proporcionalmente las medidas de los lados de la figura original _____.

En una reproducción a escala de una figura cambian las medidas de los ángulos de la medida original _____.

En la actividad 2 proponen lo siguiente:

Trabaja con un compañero. Haz en cartoncillo una reproducción a escala de las figuras, como se indica en cada caso. Usa escuadras y compás para hacerlas.

- Los lados del cuadrado deben ser cuatro veces más grandes.
- Los lados del rectángulo deben ser tres veces más chicos.
- Los lados del triángulo deben ser cuatro veces más grandes.
- Los lados del romboide deben ser dos veces más grandes.
- Los lados del trapecio deben ser dos veces más chicos.

OPINIÓN:

El alumno al trabajar con figuras geométricas le resulta más congruente el concepto de proporción porque con las figuras geométricas es más fácil que se de cuenta se disminuye o aumenta el tamaño de las figuras a que si lo hiciera solamente con palabras.

Los ficheros recomendados en el programa proporcionado por la SEP para sexto de primaria son los números 2 y 3 que nos dicen lo siguiente:

Ficha 2: "¿Y si la descomponemos?"

PROPOSITO:

- Que los alumnos calculen el área de diferentes figuras a partir de la descomposición en triángulos, cuadrados y rectángulos.
- Que utilicen las fórmulas del área del triángulo, del cuadrado y del rectángulo en la resolución de problemas.

(Anexo copia)

Ficha 3: "Dibujos a partir de puntos"

PROPOSITO: Que los alumnos adquieran habilidad en el uso de los ejes de coordenadas cartesianas para resolver problemas.

(Anexo copia)

El fichero recomendado en el libro del maestro es el 14 y se titula: "Los rectángulos"

PROPOSITO: Que los alumnos identifiquen la proporcionalidad de los lados de diversos rectángulos. Con las siguientes actividades:

1. Se entrega un acopia del dibujo que se muestra a cada equipo, formado por cuatro integrantes, y se pide que los reproduzcan en una hoja de papel al doble de sus dimensiones.

a) ¿Qué relación tienen el largo y el ancho de los diferentes rectángulos?

(Anexo copia).

LIBRO DEL MAESTRO DE SEXTO GRADO DE PRIMARIA

Título: "El dibujo de los terrenos" Lección 5 páginas 26-27

OBJETIVO: Establecer las dimensiones reales de un dibujo a partir de la escala utilizada. Identificar la relación (razón) entre las medidas de un dibujo hecho a escala y las medidas reales. Cálculo de áreas.

ESTRATEGIAS:

Se les pide con anticipación a los alumnos que lleven calculadora, escuadras, colores y medio pliego de cartoncillo. Las actividades 1 y 2 conviene que las resuelvan de manera individual y la actividad 3 en parejas. Confrontar a los alumnos ya que todos terminen de hacer las actividades.

En la actividad 1 los alumnos llenan una tabla midiendo y calculando las áreas solicitadas. Es importante decirles a los alumnos que midan lo más exacto posible las longitudes ya que los errores en la medición de longitudes puede que hoy no sean importantes pero aumentan considerablemente cuando se trata de medir áreas.

En la actividad 2 se les pide a los alumnos que observen sin tomar medidas de lo que hizo Armando y se espera que digan lo siguiente: "Armando no hizo el dibujo a escala porque no respetó la condición de medir todas las medidas a la mitad".

Los mismos alumnos deben de interpretar los dibujos a escala con una serie de comentarios.

En la actividad 3 El maestro lee con sus alumnos y, para constatar si todos entendieron lo que van a hacer, pregunta: si las medidas del dibujo van a ser dos veces más grandes que el original, ¿de que tamaño piensan que quede el dibujo?

Se les pide a los alumnos que argumenten para justificar sus respuestas. Se les pide que averigüen ¿cuál es la constante de proporcionalidad?

LIBRO DE TEXTO DEL ALUMNO DE SEXTO GRADO DE PRIMARIA

Título: "El dibujo de los terrenos" lección: 5 Páginas 18-19

OBJETIVO: El alumno deberá saber interpretar los dibujos a escala.

ESTRATEGIAS:

ACTIVIDAD 1

Don Esteban es carpintero e hizo un dibujo a escala de su terreno, en el dibujo se señala como está distribuido el espacio. Si cada centímetro representa un metro de las medidas

reales ¿Cuánto mide el terreno de don Esteban? ¿Cuáles son las dimensiones reales de la carpintería? ¿Qué área tiene la cocina realmente? ¿Cuál es el área ocupada por el patio?

ACTIVIDAD 2

Armando Reprodujo a escala el dibujo de don Esteban. Armando quería reducir a la mitad las medidas de todos los segmentos pero cometió algunos errores.

ACTIVIDAD 3

En un cartoncillo haz una reproducción a escala del dibujo de don Esteban, con los colores que usó, y en el que cada lado sea dos veces más grande.

¿Cuántos metros del terreno de don Esteban representa cada centímetro de tu dibujo? _____

-Trabaja con tus compañeros, uno de ustedes recorte su dibujo y vea si las partes que encontró se pueden colocar exactamente en el dibujo del otro.

-Si no sucede, averigua cuál de los dos dibujos está mal hecho y por qué.

OPINIÓN:

Cuando al alumno se le proponen problemas prácticos de la vida cotidiana demuestra mas entusiasmo al resolver éstos. El objeto-función se representa también en los dibujos a escala ya que el segundo dibujo está en función del primero.

El fichero recomendado por el programa de la Secretaria de Educación Pública es el 2: "¿Y si las descomponemos? Y la ficha 3: "Dibujos a partir de puntos"

(Anexo copias)

El fichero recomendado en el libro del profesor es el 37: 3 "figuras equivalentes"

PROPOSITO:

- Que los alumnos transformen una figura en su equivalente
- Que calculen el área de una figura a partir de su equivalente.

En específico recomiendan el problema 3 que nos dice lo siguiente:

En la colonia donde vive Juanito las manzanas no tienen forma cuadrada, la escala es 1:2 000, es decir, cada centímetro del plano representan 2000 centímetros o 20 metros

del tamaño real. Calcular el área de la superficie destinada a la construcción y el área para la zona verde.

LABOR DEL MAESTRO DE SEXTO GRADO DE PRIMARIA

Título: "¿En que lugar está es submarino? Lección: 7 Páginas 30-31

OBJETIVO: Interpretar y comunicar con lenguaje próximo al convencional la ubicación de puntos en el plano cartesiano.

ESTRATEGIAS:

El profesor traza un plano cartesiano en el pizarrón, para que haya participaciones de parte de los alumnos en la actividad 1 trabajan de manera individual y en la actividad 2 hay confrontaciones entre ellos, la propia dinámica de la actividad permite que los alumnos verifiquen si los pares de números que dieron fueron o no los correctos.

ACTIVIDAD 1 El maestro le da unos minutos a los alumnos para que observen los puntos en el plano cartesiano, es importante tomar en cuenta que se recurre al uso de los puntos cardinales (Norte, Sur, Oriente y Poniente) para que los alumnos trabajen sobre los cuatro cuadrantes del plano sin utilizar los números negativos, ya que éstos se estudian en la secundaria.

ACTIVIDAD 2 El alumno localiza los puntos en los cuadrante colocando los puntos con letra mayúscula(A, B, C...) el profesor deberá explicar al alumno el orden que llevan los cuadrante y todo lo que respecta al cuadrante. En esta actividad hacen un juego en parejas para localizar al submarino.

LIBRO DE TEXTO DEL ALUMNO DE SEXTO GRADO DE PRIMARIA

Título: "¿En que lugar está el submarino?" Lección: 7 Páginas 22-23

OBJETIVO: El alumno identificará el eje de coordenadas cartesianas en el plano cartesiano.

ESTRATEGIAS:

ACTIVIDAD1 En la página siguiente está el dibujo de un plano. En el cruce de la línea roja y azul está el centro del plano.

Pedro colocó su submarino en el punto 4 poniente, 7 norte.

Susana colocó su submarino en el punto: 5 poniente, 8 sur.

Cecilia colocó su submarino en el punto: 4 oriente, 4 sur.

¿Cuál es el submarino de a Pedro? _____ ¿Cuál es el de Susana? _____ ¿cuál el de Cecilia? _____

ACTIVIDAD 2 Organízate con tu grupo en varios equipos de seis niños y después realiza con ellos el siguiente juego, que se divide en dos partes:

Primera parte:

Cada equipo marca en un plano los siguientes puntos:

D: 2 oriente; 3norte

E: 2 poniente; 1 sur

F: 5 oriente; 6 norte

Por cada acierto el equipo gana un punto. En el pizarrón se hace un registro por equipos y puntos.

Segunda parte:

Un equipo marca con lápiz el punto donde se encuentra su submarino, sin que los otros equipos lo vean. Los submarinos solo se pueden colocar en el cruce de dos líneas.

Para averiguar donde está el submarino, los otros equipos hacen cada uno, por turnos, una pregunta que se pueda contestar con un si o un no.

El equipo dueño del submarino anota en el pizarrón las preguntas y las respuestas.

Al terminar la ronda de preguntas, los equipos dicen donde está colocado el submarino, mencionando correctamente cuántas unidades son en la dirección oriente o poniente y cuántas en la dirección norte o sur. Los que aciertan ganan un punto y los que no lo encuentran pierden un punto. Al terminar la clase se determina que equipo o equipos obtuvieron más puntos.

OPINION:

Al introducir algún conocimiento nuevo jugando con los alumnos pienso que se tienen más resultados respecto al aprendizaje de los alumnos; porque aprenden jugando resulta ser más entretenido y más aun no se les nombre que están ubicando parejas ordenada en un plano cartesiano.

El fichero recomendado en el libro del maestro es el 3: 1 b), c) y d) "Dibujos a partir de puntos"

PROPOSITO:

- Que los alumnos adquieran habilidad en el uso de los ejes de coordenadas cartesianas para resolver problemas. (Anexo copia)

LIBRO DEL MAESTRO DE SEXTO GRADO DE PRIMARIA

Título: "Se cambian fichas por estampas" Lección 11 Pagina: 38

OBJETIVO: Iniciar a los alumnos en el estudio de la noción de razón mediante la resolución de problemas de proporcionalidad directa en los que, para resolverlos, se hace necesario establecer relaciones entre dos cantidades enteras de diferente tipo. Por ejemplo: "por cada n fichas me dan m estampas".

ESTRATEGIA (ACTIVIDAD 1): Proporcionar a los alumnos fichas y estampas u otros objetos que las representan. Se espera que los alumnos se den cuenta de que la mejor regla no es necesariamente la expresada con el mayor número de estampas (A), ni la que se exprese con el menor número de fichas (B), sino la que ofrece más estampas en relación con la cantidad de fichas, es decir, se espera que los alumnos comparen de manera implícita razones y no cantidades aisladas.

- Aplicar las reglas a una cantidad constante de ficha, por ejemplo a 12, y ver cuántas estampas se obtienen con cada regla. Una dificultad previsible es que la constante elegida no sea múltiplo de todas las cantidades de fichas presentadas en las reglas, por ejemplo, 10 no es múltiplo de 6 ni de 3. En caso de que esto suceda, sugiera que escojan otra cantidad constante de fichas.
- Igualar términos, por ejemplo en la regla B por cada ficha se dan tres estampas, por lo tanto, por cuatro fichas se dan 12 estampas; ahora se pueden comparar con la regla A. que también de 12 estampas, pero a cambio de seis fichas.
- Calcular la constante de proporcionalidad de cada una de las reglas dividiendo el número de estampas entre el número de fichas para saber cuántas estampas corresponden a una ficha.
- Identificar los operadores multiplicativos que subyacen a las reglas como, por ejemplo, la cantidad de estampas que da la regla A es dos veces la de fichas, mientras que la cantidad de estampas que da la regla C es cuatro veces la de fichas. Este procedimiento es conceptualmente más complejo.

- Cuando llenen la tabla, los alumnos trabajaran con cantidades mayores de fichas que se mantienen constantes para todas las reglas, con la intención de que desarrollen procedimientos más rápidos para hacer cálculos. Además podrán verificar si escogieron la mejor regla y se darán cuenta de que hay reglas equivalentes. Comprender con más profundidad la noción de razón.

OPINIÓN (ACTIVIDAD 1): Es importante lograr que al alumno le queden claras las reglas del juego para que pueda maniobrar bien el concepto de razón principalmente ya que si entiende este concepto, entenderá también el de proporción.

ESTRATEGIA (ACTIVIDAD 2): En esta actividad los alumnos deben formar tres reglas equivalentes a la regla C, una mediante un par de cantidades, otra en la que una de las cantidades es uno (valor unitario) y otra en la que la razón se expresa con un número de veces (operador). En la confrontación es importante que entre todos decidan si las reglas propuestas por sus compañeros son equivalentes o no.

OPINIÓN (ACTIVIDAD 2): El uso de las confrontaciones entre los estudiantes provoca que éstos se motiven y pongan atención a lo que están haciendo para ganar el juego.

ESTRATEGIA (ACTIVIDAD 3): El profesor antes de confrontar la actividad anota en el pizarrón una lista de reglas equivalentes a la regla C. Por ejemplo, por cada cuatro fichas, 16 estampas; por cada tres fichas, 12 estampas; por cada ficha, 4 estampas; por cada cinco fichas, 20 estampas. Después pide que los alumnos expliquen por qué el procedimiento señalado con la letra C es incorrecto. Seguramente lo harán por medio de los ejemplos y notarán que los resultados no coinciden con los anotados en el pizarrón.

OPINIÓN (ACTIVIDAD 3): En esta actividad es muy importante la aclaración realizada por el profesor sobre las reglas para poder que la participación del alumno se lleve a cabo de una manera fluida y además que haya confrontaciones que los lleven a un mayor aprendizaje.

ESTRATEGIA (ACTIVIDAD 4): En esta actividad el alumno llena las tablas para poder hacer las comparaciones de una regla con otra. Ejemplo:

REGLA 1	
Fichas	Estampas
1	2
2	
3	

REGLA 2	
Fichas	Estampas
1	3
2	
3	

REGLA	INTERMEDIA
1	$2\frac{1}{2}$
2	
3	

OPINIÓN (ACTIVIDAD 4): Si el alumno realiza el llenado de los datos es probable que su imaginación fluya más rápidamente porque él mismo está realizando las operaciones y está razonando el procedimiento.

LIBRO DE TEXTO DEL ALUMNO DE MATEMÁTICAS SEXTO GRADO:

Título: "Se cambian Fichas por Estampas" Lección 11 Página: 30

OBJETIVO (ACTIVIDAD 1): Propiciar a los alumnos para que mediante comparaciones de reglas sugeridas por el profesor adquieran la noción de proporcionalidad.

OPINIÓN (ACTIVIDAD 1): Al llenar las tablas y aplicar las distintas reglas el alumno identifica mediante los datos obtenidos cuál proporción es la mejor.

OBJETIVO (ACTIVIDAD 2): Identificar la equivalencia entre dos cantidades.

OPINIÓN (ACTIVIDAD 2): Resulta menos complejo para el alumno identificar la equivalencia contestando una serie de preguntas.

OBJETIVO (ACTIVIDAD 3 Y 4): Mediante contraejemplo el alumno identificará cuál proporción es la más adecuada para obtener más estampas.

Opinión: Mediante competencias y juegos el alumno se apropia más del la finalidad que conlleva el objetivo a estudiar.

La ficha recomendada por el programa proporcionado por la Secretaría de Educación Pública para esta lección es la número 7 que nos dice lo siguiente:

PROPOSITO: Que los alumnos resuelvan problemas de variación proporcional directa completando tablas. (Anexo copia)

La ficha recomendada en el libro del maestro es la número 7

LIBRO DEL MAESTRO DE SEXTO GRADO DE PRIMARIA.

Título: "Tratos buenos y no tan buenos" Lección 18 Página 52

OBJETIVO: Resolver problemas de proporcionalidad que impliquen comparar razones que expresan una relación entre dos cantidades del mismo tipo y expresar una razón de diferentes maneras mediante una relación entre dos cantidades, un porcentaje y un número fraccionario.

ESTRATEGIA (ACTIVIDAD (1,2): El reto que encuentran los alumnos al resolver las actividades es encontrar la relación (razón) que existe entre las cantidades de cada "trato" para seleccionar el que conviene más. Esta relación (razón) se establece entre la cantidad de naranjas recogidas y la cantidad de naranjas recibidas.

Se debe permitir que los alumnos hagan lo que quieran para responder la primera pregunta, se le pone sobre la mesa el material y se les indica que puede usarlo si lo necesitan. Recorrer los equipos y observar los procedimientos utilizados.

a). Si por 12 naranjas me dan 4, por 6 me dan 2 y por 3 me dan una, de manera de que en el Río me dan 1 da cada 3 naranjas o sea $\frac{1}{3}$ de 3. Con esto notaran que el trato de las tres huertas es el mismo.

OPINIÓN (ACTIVIDAD 1,2): Con cualquiera de los tres procedimientos los alumnos podrán concluir que los tratos de la huerta El Río y El Paraíso son equivalentes porque dan la misma proporción de naranjas y que estos tratos son los más convenientes.

ESTRATEGIA (ACTIVIDAD 2,4): El tipo de relación que se proponen en estas actividades: por cada 3 se dan 2, y por cada 4 se dan 3, bloquea el razonamiento "cuántas naranjas tengo que recoger para que me den una", porque en ambos casos se

obtendrán cantidades fraccionarias. De manera que se orienta a los alumnos a buscar tratos equivalentes con una misma cantidad de naranjas recogidas que sean múltiplos de las cantidades originales (3 y 4); es por ello que en la tabla se proponen 12, 36 y 60, todas ellas múltiplos de 3 y 4.

En la actividad 4 se explicita que los tratos pueden expresarse mediante una fracción o mediante una relación entre la cantidad de naranjas recogidas y las que se regalan. Además cuando la cantidad de naranjas recogidas es 100, el trato puede expresarse mediante un porcentaje. Por ejemplo; por 100 naranjas recogidas se dan 75, equivale a decir que se da 75 % de las naranjas recogidas.

OPINIÓN (ACTIVIDAD 3,4): La manera en que relacionan las actividades que puede hacer cada niño, llama la atención porque van a recibir premio por lo que se haga, además empiezan a relacionar el tanto por ciento (%) con el concepto de razón.

ESTRATEGIA (ACTIVIDAD 5,6): En esta actividad se pretende que los alumnos consoliden la idea de expresar un trato mediante el porcentaje y que hagan comparaciones usando las tres formas de expresar un trato que se han analizado a lo largo de la lección: mediante una relación entre dos cantidades (por cada "x" naranjas recogidas se regalan "y" naranjas) ; mediante una fracción (se regalan las y/x partes de las naranjas recogidas) y mediante un porcentaje (por cada 100 naranjas recogidas se regalan "y", es decir "y" % de las naranjas recogidas). La intención es que los alumnos puedan pasar de una manera de expresar un trato a otra para poder comparar.

OPINIÓN (ACTIVIDAD 5,6): Los alumnos al hacer comparaciones entre una forma y otra de expresar la razón se les amplía más el concepto de variación proporcional directa (como una introducción).

El título que viene en el programa recomendado por la Secretaría de Educación Pública nos dice lo siguiente: "

"Introducción al análisis en tablas de las propiedades de la variación proporcional directa" y el fichero recomendado es el número 10 "A igual volumen igual área".

PROPOSITO: Que los alumnos, mediante la resolución de problemas, deduzcan la fórmula del volumen y del área total de prismas.

obtendrán cantidades fraccionarias. De manera que se orienta a los alumnos a buscar tratos equivalentes con una misma cantidad de naranjas recogidas que sean múltiplos de las cantidades originales (3 y 4); es por ello que en la tabla se proponen 12, 36 y 60, todas ellas múltiplos de 3 y 4.

En la actividad 4 se explicita que los tratos pueden expresarse mediante una fracción o mediante una relación entre la cantidad de naranjas recogidas y las que se regalan. Además cuando la cantidad de naranjas recogidas es 100, el trato puede expresarse mediante un porcentaje. Por ejemplo; por 100 naranjas recogidas se dan 75, equivale a decir que se da 75 % de las naranjas recogidas.

OPINIÓN (ACTIVIDAD 3,4): La manera en que relacionan las actividades que puede hacer cada niño, llama la atención porque van a recibir premio por lo que se haga, además empiezan a relacionar el tanto por ciento (%) con el concepto de razón.

ESTRATEGIA (ACTIVIDAD 5,6): En esta actividad se pretende que los alumnos consoliden la idea de expresar un trato mediante el porcentaje y que hagan comparaciones usando las tres formas de expresar un trato que se han analizado a lo largo de la lección: mediante una relación entre dos cantidades (por cada "x" naranjas recogidas se regalan "y" naranjas) ; mediante una fracción (se regalan las y/x partes de las naranjas recogidas) y mediante un porcentaje (por cada 100 naranjas recogidas se regalan "y", es decir "y" % de las naranjas recogidas). La intención es que los alumnos puedan pasar de una manera de expresar un trato a otra para poder comparar.

OPINIÓN (ACTIVIDAD 5,6): Los alumnos al hacer comparaciones entre una forma y otra de expresar la razón se les amplía más el concepto de variación proporcional directa (como una introducción).

El título que viene en el programa recomendado por la Secretaría de Educación Pública nos dice lo siguiente: "

"Introducción al análisis en tablas de las propiedades de la variación proporcional directa" y el fichero recomendado es el número 10 "A igual volumen igual área".

PROPOSITO: Que los alumnos, mediante la resolución de problemas, deduzcan la fórmula del volumen y del área total de prismas.

NOTA: Esta ficha hace referencia a la Página 42 del libro de texto para el alumno "A contar cubos" y no coincide con la Pagina 42 del libro de texto de lo alumno la cual se titula "Las tendencias del grupo".

LIBRO DE TEXTO DEL ALUMNO DE SEXTO GRADO DE PRIMARIA

Título: "Tratos buenos y no tan buenos" Lección 18 Páginas 44-45

OBJETIVO: El alumno trabajará con el concepto de razón en problemas de proporcionalidad.

ESTRATEGIAS:

En la actividad 1 proponen el siguiente problema:

Varios niños deciden trabajar durante las vacaciones en las huertas cercanas a sus casas. El trabajo que les ofrecen consiste en recoger las naranjas que ya se cayeron y están sobre el suelo. Cada agricultor les ofrece un trato distinto, los niños tienen que averiguar que trato les conviene más.

En la huerta "El río" les ofrecen:

Por cada 12 naranjas que recojan, ustedes se quedan con 4

En la huerta "El naranjo" les ofrecen:

Por cada 20 naranjas que recojan, ustedes se quedan con 5

En la huerta "El paraíso" les ofrecen:

La tercera parte de las naranjas que recojan:

¿Qué trato les conviene? _____

-Calcula cuantas naranjas le darían a los niños en cada huerta, si recogieron 60 naranjas.

-Hay dos tratos que son equivalentes ¿Cuáles son?

En la actividad 2

Completa las siguientes oraciones para obtener tres tratos equivalentes al de de la huerta "El naranjo"

a) Por cada 100 naranjas que recojan ley doy _____

b) Por cada cuatro naranjas que recojan les doy _____

c) Les doy la _____ parte de las naranjas que recojan.

En la actividad 3 Se comparan los siguientes tratos:

Trato A: por cada tres naranjas que recojan les doy dos

ACTIVIADD 6: Lee los siguientes tratos:

Trato G: Por cada cinco naranjas que recojan les doy una.

Trato H: Les doy 25% de las naranjas que recojan.

Trato I: Les doy $\frac{1}{3}$ de las naranjas que recojan.

-Expresa los tratos G y H con una fracción

-Expresa los tratos H e I con dos cantidades.

La ficha recomendada en el programa de la Secretaría de Educación Pública es la número 9 y 10 (anexo copia)

OPINION:

En mi opinión al alumno se le empieza a introducir el concepto de tanto por ciento (objeto-función) es un tipo de funciones muy usual en situaciones problemáticas de la vida diaria.

LIBRO DEL MAESTRO DE SEXTO GRADO DE PRIMARIA

Título: "El taller de collares" Lección 24 Páginas 64-65

OBJETIVO: Usar el criterio del valor unitario para resolver problemas de proporcionalidad y determinar si hay o no proporcionalidad en algunas situaciones.

ESTRATEGIA (ACTIVIDAD 1): Se organizan el grupo en equipos para resolver las actividades 1 y 3. Se pide que la primera parte de la actividad 2 la resuelvan parejas y la segunda parte colectivamente, la confrontación colectiva se llevará a cabo al final de cada actividad. En esta actividad posiblemente a los alumnos se les facilite obtener el número de cuentas de cada color que se necesitan para hacer 6 collares, ya que representan la mitad de los requeridos para hacer 12 collares. En cambio, para calcular cuántas se requieren para 13 collares, es necesario calcular primero el número de cuentas necesarias para un solo collar.

OPINIÓN (ACTIVIDAD 1): Es conveniente que el alumno descubra que tiene que usar las cuentas para un collar para partir de allí y poder resolver con más collares.

ESTRATEGIA (ACTIVIDAD 2): En esta situación el número de pulseras no es fijo, pues varía de una a otra pulsera. Los alumnos no lo saben pero lo irán descubriendo cuando analicen la tabla y traten de hallar el número de cuentas necesario para hacer 40 pulseras.

OPINIÓN (ACTIVIDAD 2): El alumno adquiere más creatividad por el manejo distinto de cuentas para cada día con la finalidad de hacer las pulseras.

ESTRATEGIA (ACTIVIDAD 3): Antes DE que los alumnos empiecen a resolver esta actividad, se les plantean preguntas como las siguientes:

1. ¿Creen que los 5 collares de 60 perlas son del mismo tamaño que los 6 collares de 120 perlas? ¿Por qué?
2. ¿Creen que los 5 collares de 60 perlas son más grandes o más chicos que los 3 collares de 60 perlas? ¿Por qué?
3. ¿Creen que los 5 collares de 60 perlas son del mismo tamaño que los 10 de 200 perlas? ¿Por qué?

OPINIÓN (ACTIVIDAD 3): La variación existe cuando se establecen preguntas a los alumnos de proporcionalidad y se abordan también las comparaciones entre unos y otros collares de diferentes tamaños.

LIBRO DE TEXTO DE SEXTO DE PRIMARIA DEL ALUMNO:

Título: "El taller de collares" Lección 24 Páginas 58-59

OBJETIVO: Lograr que el alumno mediante distintas situaciones logre apropiarse del concepto de proporción directa o indirecta.

ESTRATEGIA (ACTIVIDAD 1): El alumno llena una tabla que contenga cuantas cuentas se necesitan para tantos collares se les dan número pares pero entre esos datos se les da un impar (13 collares) llenan la siguiente tabla:

Collares	Cuentas rojas	Cuentas azules	Cuentas blancas	Cuentas amarillas
Para 12	48	60	144	120
Para 6				
Para 13				

OPINIÓN: Los alumnos al ver la tabla ya terminada logran visualizar la proporcionalidad existente entre los datos, pero se les presenta una situación problemita con el dato de cómo hacerle para obtener 13 collares.

ESTRATEGIA (ACTIVIDAD 2): En esta actividad se le da al alumno la tabla ya llenada con los siguientes datos:

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves
Número de pulseras	8	16	24	40
Número total de cuentas	40	96	96	

Se les realizan los siguientes cuestionarios:

¿Se puede sacar cuántas cuentas uso el jueves?

El martes hizo el doble de pulseras que el lunes ¿También uso el doble de cuentas?

Las cantidades de cuentas que el niño uso cada día, ¿son proporcionales a las cantidades de pulseras que hizo cada día?

OPINIÓN: Las preguntas acerca de la proporcionalidad hacen que el alumno recurra a los conocimientos ya adquiridos en lecciones anteriores y logre encontrar aplicación de éstas.

ESTRATEGIA (ACTIVIDAD 3): En esta actividad se le dan a los alumnos problemas que no son proporcionales (contraejemplo).

El fichero recomendado por el programa proporcionado por la Secretaría de Educación Pública es el número 15 que nos dice lo siguiente:

Título: "Tengo menos cifras pero soy más grande"

PROPOSITO: Que los alumnos desarrollen la habilidad para comparar números decimales.

Si nos damos cuenta no tiene nada que ver con la lección anterior por lo tanto esta ficha no corresponde a la lección 24 "El taller de collares".

Las fichas recomendadas en el libro del profesor son: (7, 17, 27) (anexo copias)

LIBRO DE MATEMÁTICAS DEL MAESTRO DE SEXTO GRADO

Título: "El peso de los clavos" Lección 29 Páginas 74-75

Objetivo: Determinar cuando unas cantidades son proporcionales a otras mediante diferentes procedimientos, en particular con el uso del valor unitario. Reflexionar sobre el significado del cociente de una división.

ESTRATEGIAS:

Esta actividad da lugar a que los alumnos analicen porque los pesos de distintos clavos no son proporcionales a las longitudes de dichos clavos, al alumno le debe quedar claro que las longitudes de distintos clavos no son proporcionales a sus pesos.

También se debe identificar la relación entre la cantidad de clavos de una misma medida y su peso, la cual es claramente proporcional, desde el supuesto de que todos los clavos de una misma medida pesan igual.

Los alumnos ponen en claro 3 asuntos:

- a) que la longitud de los clavos no es proporcional a su peso (un clavo de 2 pulgadas no pesa el doble que el de una pulgada)
- b) La cantidad de clavos de una misma longitud es proporcional al peso
- c) Que tramos iguales de un mismo clavo pesan igual.

Existe otra actividad donde aparece otro tipo de cantidad: el precio de los clavos, se trata de que los alumnos la relacionen con la longitud (dejando fija la cantidad de clavos) para que decidan si son o no proporcionales.

En la actividad 4 involucran problemas referidos a la relación entre magnitudes; longitud y peso, pero ya no de los clavos sino de diferentes tipos de mangueras, en esta actividad donde yo logro visualizar que se aplica el concepto de variación es a partir de los datos de la tabla, el tipo de preguntas como las siguientes: ¿Cuál tipo de manguera es más pesado? ¿Cuál es menos pesado?

OPINIÓN: Los problemas se refieren a la relación entre las magnitudes y peso, pero no solamente de los clavos sino de diferentes tipo de manguera con la finalidad que el alumno observe las distintas aplicaciones del concepto de proporcionalidad y también incluyen problemas donde no solamente interesa si son proporcionales o no sino que averigüen los valores unitarios, o sea cuanto mide 1 metro de manguera y cuanto mide un kilogramo de la misma.

LIBRO DE TEXTO DE MATEMÁTICAS DEL ALUMNO DE SEXTO GRADO.

Título: "El peso de los clavos" Lección 29 Página 68-69

OBJETIVO: El alumno resolverá problemas de proporcionalidad mediante el valor unitario.

ESTRATEGIAS: En la actividad 1 el alumno investiga el peso de un clavo pequeño y lo comenta con sus compañeros. En la actividad 2 ya se manejan clavos de una pulgada de

pulgada y media y de dos pulgadas de largo y se les hace la aclaración de que 100 clavos de una pulgada pesan 50 gramos y se hace la siguiente pregunta ¿Cuánto crees que pesen 100 clavos de dos pulgadas? Y se le pide al alumno que calcule con su calculadora el peso de un clavo de una, de dos pulgadas y el peso por pulgada del clavo de dos pulgadas y se les pregunta: ¿Puede decirse que los pesos de los clavos son proporcionales a sus longitudes? ¿Por qué?

Los pesos de los clavos NO son proporcionales a sus longitudes porque el peso por pulgada no es el mismo para todos. Los clavos más largos, son también más gruesos, Una pulgada de un clavo largo pesa más que una pulgada de un clavo corto.

Por lo tanto, un clavo que mide de largo dos veces (o tres veces o cuatro veces...) lo que mide otro, NO pesa necesariamente dos veces (o tres veces, o cuatro veces...) lo que pesa ese otro.

En la actividad 3 ya entra en juego el precio de los clavos así como la longitud y el peso de los clavos y también se les presentan a los alumnos una tabla ya tabulada con dichos datos. Y a partir de esa tabla se les hace la siguiente pregunta: el precio de los clavos ¿es proporcional a su longitud?

En la actividad 4 Se hace referencia a mangueras usando datos ya tabulados.

OPINIÓN: Se hace referencia a varios factores en los que se aplica el concepto de proporcionalidad, pero a los alumnos les resulta más fácil de resolver conociendo el precio por unidad primeramente.

El fichero recomendado en el programa de la Secretaría de Educación Pública es el número 18 que nos dice lo siguiente: Título: "Divisiones exactas y no exactas"

PROPOSITO: Que los alumnos resuelvan el máximo común divisor entre dos o más números.

-Que desarrollen la habilidad de resolver rápidamente una división exacta entre dos números naturales.

-Que encuentren la relación entre el dividendo y el divisor, el cociente y el residuo.

Como nos damos cuenta no hay relación entre la lección 29 y esta ficha recomendada

La ficha recomendada en el libro del profesor es la número 27 que se titula: "¿Cuánto vale la unidad?" cuyo propósito es: Que los alumnos calculen el valor unitario para resolver problemas de proporcionalidad directa.

Daré una introducción acerca de esta ficha:

El cálculo del valor unitario es un procedimiento útil para resolver algunos problemas de variación proporcional directa cuando el cálculo del doble, triple y mitades no permite obtener directamente la solución. Veamos el siguiente problema: En un mercado ofrecen dos kilogramos de papas a \$7. Si se desea comprar tres kilogramos, ¿Cuánto se deberá pagar? Si por dos kilogramos se paga \$7, ¿Cuánto se pagará por cuatro kilogramos? Por tres kilogramos se pagará más de \$7, ¿pero menos de cuánto? Para calcular el precio de tres

Kilogramos de papas, sabiendo lo que cuestan dos, se puede averiguar primero el precio de un kilogramo; es decir calcular el precio del valor unitario o valor de una unidad. En las siguientes tablas se presentan algunas situaciones de variación proporcional directa para resolver mediante el cálculo de valor unitario.

TABLA	1	TABLA	2
Numero de Bicicletas	Precio	Número De plumas	Precio
	600	10	9
7		11	

LIBRO DE MATEMÁTICAS DEL MAESTRO DE SEXTO GRADO

Título: "Los prismas y su volumen" Lección: 41 Páginas 98-99

OBJETIVO: Calcular el volumen de prismas y cubos a partir del conteo de centímetros cúbicos por nivel. Determinar las cantidades numéricas que son resultado del volumen de un prisma o de un cubo si se conoce la cantidad de centímetros cúbicos por nivel. Identificar las

relaciones entre las medidas de los lados de la base de un prisma y la cantidad de nivel con el volumen de los mismos.

ACTIVIDAD 1-2 En la primera actividad se trata de que los alumnos visualicen, a partir de un dibujo en perspectiva, el tamaño real de un centímetro cúbico y reflexionen acerca de las medidas de las aristas de dicho cubo.

Una vez que los alumnos identificaron las dimensiones y visualizaron el centímetro cúbico haga que realicen la siguiente actividad.

Los alumnos resuelven problemas de tres tipos como lo son:

- a) Dada la cantidad de centímetros cúbicos de un nivel y el volumen del prisma, determinar cuales de los cuerpos que se presentan cumplen con la condición del volumen
- b) Dada la cantidad de centímetros cúbicos de un nivel, determinar cuáles de los volúmenes que se presentan son el volumen el cuerpo mostrado.
- c) Encontrar las medidas de las aristas de cuatro posibles prismas que tengan 16 cm^3 de volumen.

ACTIVIDAD 3:

En este caso, los prismas que se piden deben cumplir dos condiciones: que el volumen sea menor o igual a 36 cm^3 y que la base sea cuadrada.

LIBRO DE TEXTO DE MATEMÁTICAS DEL ALUMNO DE SEXTO GRADO

Título: "Los Prismas y su volumen" Lección: 41 Páginas 94-95

OBJETIVO: El alumno será capaz de calcular el volumen de prisma y cubos.

ESTRATEGIAS:

En la actividad 1 el alumno colorea de rojo el prisma que mide 1 cm^3 , de tres prismas mostrados se le pregunta cuanto miden las aristas del cubo coloreado.

En la actividad dos se le muestran 3 prismas dos de ellos miden 16 cm^3 piden al alumno que los identifique. También preguntan si cuál es el nivel de altura de los prismas que miden 16 cm^3 .

La actividad 3 dice lo siguiente:

Si tienes 36 cubos de un cm^3 cada uno. ¿Cuántos prismas de base cuadrada diferentes entre si, puedes hacer aunque no uses los 36 cm^3 cada vez?

Completa la tabla:

Cm^3 en el Primer nivel	Número de niveles en La altura de prismas	Volumen del Prisma en cm^3
9	2	18
9		
9		
9		

Le piden al alumno que haga otra tabla como la anterior usando número diferente de cubos en el primer nivel.

¿Cuántos cubos diferentes se pueden construir con un máximo de 64 cubos de un cm^3 ? _____

¿Qué volumen tienen esos cubos? _____

¿Cuántas veces cabe un cubo de 1 cm. de arista en otro de 4 cm. de arista? _____

OPINION: Con las figuras geométricas y la relación de altura y volumen el alumno va obteniendo más habilidad para imaginarse como varía el tamaño de los cubos y como con un cubo puede ir formando prisma de diferente volumen.

El fichero recomendado por la Secretaria de Educación Pública es el 22 y 23, que se titulan:

Ficha 22: "Suma y resta de fracciones mixtas"

PROPOSITO: Que los alumnos resuelvan problemas de suma y resta de fracciones mixtas,

Ficha 23: "Iguales pero diferentes"

PROPOSITO: Que los alumnos se familiaricen en el algoritmo que permite convertir una fracción impropia en una fracción mixta y viceversa.

No tiene nada que ver con el tema de la lección 41

La ficha recomendada en el libro del maestro es la 10 1 a) titulada:

"A igual volumen, ¿igual área?"

PROPÓSITO: Que los alumnos, mediante la resolución de problemas, deduzcan la fórmula del volumen y del área total de prismas. (Anexo copia)

LIBRO DE MATEMÁTICAS DEL MAESTRO DE SEXTO GRADO

Título: "Los engranes" Lección 42 Página 100-101

Objetivo: Resolver problemas de proporcionalidad entre dos cantidades de la misma naturaleza. Identificar el "operador multiplicativo" entero o fraccionario que, aplicado a uno de los conjuntos, da las cantidades del otro.

ESTRATEGIAS:

En la actividad 1 es importante que los alumnos observen que en la bicicleta, según la velocidad, se usan diferentes engranes y que, con una vuelta de pedal, la rueda da más vueltas cuando se usa un engrane pequeño del piñón que cuando se usa un engrane grande. En la actividad 3 se les pide a los alumnos que sigan las instrucciones del libro para el manejo de los engranes, además se les sugiere que marquen con un color el diente con el que empiezan a girar los dos engranes para facilitarles el conteo de las vueltas. Una vez que los alumnos han averiguado que con una vuelta del engrane grande (24 dientes) el pequeño (12 dientes) da dos vueltas, se les pide a los alumnos que anticipen, sin usar el material cuántas vueltas da el engrane chico cuando el grande da 6.

En la actividad 4 al llenar la columna de las "vueltas del engrane chico", a partir de los datos del engrane grande, se pretende que los alumnos identifiquen que el operador que les permite obtener esas cantidades es "por dos" y que al llenar los datos de la columna "vueltas del engrane grande", a partir de los datos del engrane chico, podrán darse cuenta de que el operador que permite obtener esos datos es "entre dos". En la actividad 5 entran ya en juego las fracciones.

OPINIÓN: La variación se hace presente en la actividad 1 donde nos marca que es importante que los alumnos observen que en la bicicleta, según la velocidad, se usan diferentes engranes y que, con una vuelta de pedal la rueda da más vueltas cuando se usa un engrane pequeño del piñón que cuando se usan engranes grandes.

La variación se usa también al preguntar el número de vueltas de los engranes de diferentes tamaños; como va variando la cantidad de vueltas de engrane chico respecto al engrane grande.

ESTRATEGIAS: Se hacen equipos de cuatro personas y se les pide que reproduzcan una de las piezas y que cuando las hayan trazado formen el rompecabezas, revisar que los alumnos formen el rompecabezas correctamente, se les pide que hagan una reproducción a escala de ese rompecabezas cada uno de los integrantes del equipo. Aunque el factor de escala es un número entero, es posible que algunos equipos sumen 6 centímetros a la medida de cada lado (diferencia entre 9 y 3) en vez de multiplicarla por 3. Si esto ocurre no se les debe señalar el error, pues la situación está diseñada para que ellos mismos, al tratar de armar el rompecabezas, se den cuenta de que es incorrecta la estrategia utilizada para calcular las nuevas medidas. En la confrontación es importante que se den a conocer las estrategias utilizadas, tanto correctas como incorrectas. Esto les ayudará a darse cuenta de que la estrategia aditiva, que consiste en sumar una cantidad aditiva a todas las medidas, cambia la forma de las figuras y de lo que se trata es de que cambie el tamaño pero no la forma.

En la actividad 2 se trata de que llenen la tabla considerando los factores siguientes: a). El valor unitario que en este caso es 3 centímetros y se usa para todas las medidas. b). El cociente de cada medida ampliada entre la original que le corresponde (factor de escala) también es constante; en este caso ese factor es 3. c). Dicho cociente es el número por el que hay que multiplicar las medidas de la figura original para obtener las de la figura ampliada (factor de escala). En la actividad 3 los alumnos deberán llenar una tabla basándose en los factores escala. La actividad 4 resulta ser más complicada porque el factor escala es un número fraccionario.

OPINIÓN: Resulta interesante para los alumnos trabajar con rompecabezas ya que hay oportunidad de imaginarse figuras y no números.

LIBRO DE TEXTO DE MATEMÁTICAS DEL ALUMNO DE SEXTO GRADO

Título: "El rompecabezas" Lección 46 Página 104-105

OBJETIVO: Resolución De problemas de proporcionalidad.

ESTRATEGIAS: Se organizan en equipo para trabajar con rompecabezas que tengan la misma forma que el que ya tienen pero de mayor tamaño, es decir harán una reproducción a escala de su rompecabezas. El dato que se puede considerar es el siguiente:

El lado que mide 3 centímetros en su rompecabezas deberá medir 9 centímetros en el rompecabezas ampliado.

-Cada uno hará la ampliación de la pieza que le tocó

-Calcular las medidas de su pieza, después dibújela y recórtela

-Cuando terminen sus piezas, intenten armar el rompecabezas ampliado.

En la actividad 2 los Alumnos Llenan una tabla con los datos del rompecabezas original y el ampliado tomando como base el que corresponde a un centímetro.

En la actividad 3 el alumno llena una tabla pero con un nuevo factor escala. A un lado le corresponden ahora 15 centímetros. Existe un error los alumnos tratarán de encontrarlo.

OPINIÓN: Para que una figura sea una reproducción a escala de otra, el factor de escala debe ser el mismo para todos los lados que se corresponden. Lo anterior equivale a decir que las medidas de una figura deben ser proporcionales a la medida de la otra.

La ficha recomendada por el programa proporcionado por la Secretaria de Educación Publica es la ficha número 24 que nos dice lo siguiente:

PROPOSITO: Que los alumnos deduzcan el procedimiento para obtener fracciones equivalentes con la resolución de problemas de reparto.

En esta ficha el inciso d) es el que más se aproxima al tema de proporcionalidad, ya que se completa una tabla para que cada niño reciba la misma cantidad de leche. Y ahí se observa la proporcionalidad entre los datos.

LIBRO MATEMÁTICAS DEL MAESTRO DE SEXTO GRADO

Título: "Del maíz a las tortillas" Lección 47 Páginas 110-111

OBJETIVO: Usar la noción de proporcionalidad para resolver diversos problemas vinculados a un mismo contexto.

ESTRATEGIAS:

La variación se presenta en toda la lección ya que trata problemas de proporcionalidad directa (variación) como son:

El profesor va guiando al alumno para que relacione los productos.

¿Por qué con cierta cantidad de harina se produce una cantidad mayor de masa y no una cantidad igual? En la actividad 3 se les muestra a los alumnos los datos en forma tabular para que ellos empiecen a relacionar los datos y aplicar el concepto de proporcionalidad (Variación). En la actividad 4 es necesario relacionar tres cantidades para encontrar una cuarta cantidad. La diferencia importante es que en ésta hay que formular las preguntas, lo que seguramente será un obstáculo para los alumnos se les da unos minutos para que piensen la pregunta el profesor le ayuda con la primer pregunta que es ¿Cuántos kilogramos de harina se producen con un kilogramo de maíz? En la actividad 5 y 6 el alumno redacta los problemas con sus propias palabras.

OPINIÓN: Me parece que la forma en que están diseñadas las actividades es con la finalidad de que los alumnos sean más creativos, basándose en las actividades realizadas diarias por ellos mismos como el ir a comprar tortillas.

LIBRO DE TEXTO DE MATEMÁTICAS DEL ALUMNO DE SEXTO GRADO

Título: "Del maíz a las tortillas" Lección 47 Página 106-107

OBJETIVO: Usar la noción de proporcionalidad para resolver diversos problemas vinculados a un mismo contexto.

ESTRATEGIAS: Primeramente plantean problemas acerca de las tortillas, de variables como el costo y el peso de las tortillas así como de la harina, del trigo y del grano, en la actividad 2 y 3 se les da a los alumnos una tabla donde ellos tienen que completar los datos valiéndose de algunos datos ya dados. En la actividad 4 se le pide al alumno que redacte los problemas de la tabla anterior y en la actividad 5 con los mismos datos de la tabla se le pide al alumno que determine si la siguiente afirmación es correcta o falsa. "Para conocer la cantidad de kilogramos de tortillas que se pueden hacer con una cantidad de masa, basta con calcular $\frac{7}{10}$ de la cantidad de masa".

Verificación: _____

La afirmación es: _____

En la actividad 6 el alumno redacta el problema que él quiera con la condición de que se pueda resolver con los datos de las primeras páginas, haciendo una o dos operaciones.

OPINIÓN: En este tipo de problemas el alumno requiere de realizar varias actividades dentro de este mismo contexto para poder redactar sus propios problemas.

La ficha recomendada por el programa de la SEP es la ficha numero 24 (igual que la anterior lección). (Anexo Copia)

LIBRO DE MATEMÁTICAS DEL PROFESOR DE SEXTO GRADO

Título: "el transporte aéreo" Lección 51 Página 118-119

OBJETIVO: Resolver problemas que implican analizar la información contenida en tablas y operar con números naturales y decimales.

ESTRATEGIA: En la actividad 6 el profesor enriquece las actividades con las siguientes preguntas:

¿Cuántas decenas de toneladas puede transportar el avión más potente?

¿Y el menos potente?

¿Cuántas centenas de toneladas puede transportar el avión menos potente?

OPINION: El concepto de variación se vislumbra en la actividad cuando el profesor realiza el siguiente comentario: Si se toma en cuenta que la velocidad no es de 800 Km. /HR. Sino de 850 Km. /HR ¿El avión tardará más de una hora o menos de una hora? Pero si se toma en cuenta que la distancia por recorrer no es de 1200 Km. /HR. Sino de 1283 Km. /HR: ¿El avión tardará más de una hora o menos de una hora?

Si sólo consideran la primera cuestión , los alumnos encontraran que el avión tardará menos de una hora y media, pero si se considera la segunda cuestión el avión tardará más de una hora y media.

LIBRO DE TEXTO DE MATEMÁTICAS DEL ALUMNO DE SEXTO GRADO

Título: "El transporte aéreo" Lección 51 Página 114-115

OBJETIVO: Que el alumno encuentre la diferencia que existe entre los diferentes tipos de avión respecto a la longitud, la envergadura, el número de asientos, el peso máximo al momento de despegue, así como la diferencia en la velocidad máxima.

ESTRATEGIAS: Se le plantean preguntas encaminadas al concepto de variación o diferenciación con la finalidad que el alumno logre captar la existencia de la variación. Se realizan preguntas como las siguientes:

-Calcula la diferencia entre el avión que puede llevar más peso al despegue y el que puede llevar menos.

Diferencia en la longitud: _____

Diferencia en la envergadura: _____

Diferencia en el número de asientos: _____

Diferencia en el peso máximo al momento del despegue _____

Diferencia en la velocidad máxima: _____

OPINION: Por la manera de plantear las preguntas pienso que el alumno puede lograr identificar el concepto de variación a medida que va respondiendo cada pregunta.

La ficha recomendada por la Secretaría de Educación Pública es la número 26 que se titula "Operaciones con la calculadora"

PROPOSITO:

-Que los alumnos conozcan las funciones de algunas teclas de la calculadora

-Que desarrollen procedimientos para resolver problemas en la calculadora.

La ficha recomendada en el libro del maestro es la 41 que se titula: "Busca una manera fácil".

PROPOSITO:

-Que los alumnos desarrollen la habilidad de efectuar mentalmente operaciones con números decimales.

-Que desarrollen procedimientos propios al resolver mentalmente operaciones con decimales.

LIBRO DE MATEMÁTICAS DEL MAESTRO DE SEXTO GRADO

Título: "¿Cuántas veces más grande es el área?" Lección 55 Página 126-127

OBJETIVO: Identificar las propiedades de polígonos semejantes y comprender cómo varía su área en función del factor de escala utilizado.

ESTRATEGIAS: Se plantean preguntas como esta: ¿Cómo podemos saber que una figura es reproducción a escala de otra? ¿A que se refiere el texto cuando dice que los ángulos correspondientes de dos figuras hechas a escala son iguales? Al resolver esta actividad los alumnos analizarán nuevamente de que manera varía la superficie en dos polígonos semejantes, es decir, qué relación existe entre la variación proporcional de la longitud de los lados de las figuras hechas a escala y la variación de sus superficies.

Se reproduce el diagrama en el pizarrón y se evita que el alumno resuelva colectivamente, empezando por analizar la información que presenta.

OPINIÓN: Creo que se deberían plantear más problemas del mismo tipo para lograr que los alumnos logren identificar la aplicación de la variación en los dibujos a escala.

LIBRO DE TEXTO DE MATEMÁTICAS DEL ALUMNO DE SEXTO GRADO

Título: "¿Cuántas veces más grande es el área?". Lección 55 Página 124-125.

OBJETIVO: Identificar el área en polígonos semejantes

ESTRATEGIA: Utilizan colores muy llamativos en las figuras de los triángulos, para que a los alumnos le sean más atractivas las actividades y además hacer referencia a los distintos colores. Se hace bastante referencia al factor escala.

OPINION: Con el uso del diagrama de la página 125 el alumno identifica más fácilmente la diferencia que existe entre los triángulos semejantes como que es clave el diagrama de flujo utilizado.

Según el avance programático los contenidos que se deben de ver en esta lección son los siguientes:

- Análisis de las tendencias en tablas de variación proporcional
- Los productos cruzados como método para comprobar si hay o no proporcionalidad.

- Semejanzas y diferencias entre dos figuras, una a escala de otra.
- Introducción a algunos aspectos de la historia de la medición.

El fichero recomendado en este tema por el avance programático de la Secretaría de Educación Pública es el número 28 y nos dice lo siguiente:

PROPOSITO: Que los alumnos utilicen los productos cruzados en la resolución de problemas de proporcionalidad directa. (Anexo copia).

LIBRO DE MATEMÁTICAS DEL MAESTRO DE SEXTO GRADO

Título: "La tienda de ropa" Lección 59 Páginas 134-135

OBJETIVO: Consolidar procedimientos para resolver problemas de porcentaje y descubrir regularidades al efectuar los cálculos.

ESTRATEGIAS:

El autor del libro sugiere que el maestro organice al grupo en equipos, pero como en la primera actividad hay muchos resultados, el maestro le pide al alumno que primero obtenga los resultados individualmente y al final los comparen, las demás actividades se deben de resolver en equipo, en la actividad 1,3 y 5 se sugiere que organicen confrontaciones mientras que en la actividad 2 y 4 basta con que se comparen los resultados , se debe permitir en uso de la calculadora dados que en los problemas de porcentaje es esencial el tipo de relaciones que se establecen.

En la actividad 1 el alumno resuelve llena una tabla de descuentos ya en quinto año resolvieron problemas de porcentaje por lo tanto no se les dificultará, en la actividad 2 una vez que llenaron la tabla ahora si se confrontan a los equipos es posible que lleguen a las siguientes conclusiones:

- La división entre 10 sólo es válida para el 10 %, lo cual se debe a que 10 es la décima parte de 100
- El cálculo de 10%. Dado que es bastante rápido, es útil para el cálculo de porcentajes.
- En el cálculo de porcentajes es útil la equivalencia con algunas fracciones, por ejemplo. Calcular 50% equivale a calcular la mitad, dado que 50% es la mitad de 100%.

En la actividad 3 con base a la confrontación de la actividad anterior se espera a que los alumnos se les facilite determinar cuáles procedimientos son correctos y cuáles incorrectos, lo más probable es que calculen 30% de 175 con el procedimiento que sientan más seguro. Se le tiene que preguntar al alumno preguntas como estas: ¿por cuánto multiplico si quiero calcular 2%? ¿Y si quiero calcular 115%?

En la actividad 4 se les pide a los alumnos que resuelvan en equipos. Uno de los errores posibles es anotar directamente el porcentaje en vez de la diferencia entre éste y el precio original. En el caso concreto el error consiste en anotar en la etiqueta 40% de \$230, que es \$92, en vez de \$138 es decir el precio original menos el descuento.

En la actividad 5 los problemas presentados son más complejos que la actividad anterior, sin embargo, una vez que los alumnos obtengan los precios originales solicitados, tienen la posibilidad de verificar si son correctos o no.

LIBRO DE TEXTO DE MATEMÁTICAS DEL ALUMNO DE SEXTO GRADO

Título: "La tienda de ropa" Lección 59 Páginas 132-133

OBJETIVO: Que el alumno sea capaz de resolver distintos problemas de porcentajes.

ESTRATEGIAS:

En la actividad 1 el alumno llena una tabla de porcentajes como la siguiente:

Precio / % de descuento	Calcetines \$25.00	Camiseta \$50.00	Playera \$75.00	Corbata \$100.00	Camisa \$125.00	Pantalón \$150.00	Suéter \$175.00	Saco \$200.00
10								
20								
30								
40								
50								
60								

En la actividad 2 basándose en la tabla el alumno llena preguntas como estas:
Usa los resultados de la tabla para responder cierto (c) o falso (f):

- () 10% de 75 es igual a $75 + 10$
- () 20% de 100 es igual a $100 + 20$
- () 30% de 150 es tres veces 10% de 150
- () 50% de 200 es igual a $200 - 50$
- () 60% de 125 es más de la mitad de 125
- () 10% de 175 es igual a 10% de 50 + 10% de 125
- () 40% de 75 es igual a 20% de 150
- () 20% de 25 es igual a $\frac{1}{5}$ de 25

En la actividad 3 dice lo siguiente: A continuación se describen varios procedimientos para calcular 30% en el precio del suéter. Realiza en tu cuaderno cada procedimiento y anota sobre las líneas si es correcto o incorrecto:

- a). Se divide 175 entre 10 para calcular 10% y el resultado se multiplica por 3 _____
- b). Se divide 175 entre 30 _____
- c) A 175 se le resta 30 _____
- d) Se divide 175 entre 100 para obtener 1% y el resultado se multiplica por 30 _____
- e) Como 30% es igual a $\frac{30}{100}$ y esto es igual a 0.30, se multiplica 175 por 0.30 _____

En la actividad 4 dice lo siguiente: En las siguientes imágenes aparece el precio y el porcentaje de descuento. Anota en las etiquetas el precio con descuento. (Nos muestran figuras de muchachas con distinta ropa)

En la actividad 5 nos pide lo siguiente: En las siguientes imágenes aparece el precio y el descuento. Encuentra los precios originales.

Y así sucesivamente.

OPINIÓN:

Las actividades de porcentaje propuestas en el libro son variadas y con imágenes llamativas para que a los alumnos no les resulten aburridos los cuestionamientos que allí se miran. El tema de porcentaje es un tipo de funciones ya que el precio de las prendas que va a pagar el cliente depende del descuento (% de descuento) que tenga.

El fichero recomendado en el libro de texto del profesor es el número 33 y 36

Y dicen lo siguiente:

FICHA 33: "¿Cuántos de cada 100?"

PROPOSITOS:

- Que los alumnos resuelvan problemas de porcentajes
- Que desarrollen habilidad para convertir un porcentaje a fracción y viceversa.

Se organiza a los alumnos en equipos y se presentan los siguientes problemas:

2. En la escuela primaria "Julio S. Hernández" se pidió colaboración a los niños de cuarto a sexto grado para organizar un torneo deportivo; de cuarto fueron tres niños de un total de 30, de quinto siete de 35 niños y de sexto 16 de 32 niños. En cada grado, ¿participó más o menos la mitad del grupo o justo la mitad?

a) ¿Qué parte de cada grupo participo en el torneo? ¿Qué tanto por ciento de los alumnos de cada grado colaboró en la organización de l torneo? Los alumnos deben encontrar estas respuestas si hacer cuentas escritas. Por ejemplo, si en cuarto grado hubieran participado 3 de los 30 alumnos sería la décima parte del grupo o se a el 10 %.

b) Para continuar representen en diagramas circulares la parte de cada grado que colaboró en la organización del torneo. El círculo completo representa todo el grupo.

c) Ahora completen las siguientes tablas, suponiendo que en cada grado hay 100 alumnos y colabora la misma proporción.

CUARTO	GRADO	QUINTO	GRADO
COLABORARON	CON RESPECTO A	COLABORARON	CON RESPECTO A
3	30	7	35
	10		5
	100		100

SEXTO	GRADO
COLABORARON	CON RESPECTO A
16	32
	2
	100

¿Cuántos colaboraron en cada grado con respecto a 100 alumnos?

2) Se proporciona el tanto por ciento de la población en edad escolar en 10 comunidades.

A = 15% B = 70%

C = 75% D = 50%

E = 10% F = 25%

G = 60% H = 30%

I = 5% J = 20%

a) Los alumnos discuten entre ellos y escriben en cada caso las comunidades en que:

-Más de la mitad de la población está en la edad escolar

-La mitad de la población está en edad escolar

-La cuarta parte de la población son hombres

-Las tres cuartas partes de la población está en edad escolar

-Cerca de la tercera parte de la población está en edad escolar

-La quinta parte de la población está en edad escolar

-La décima parte de la población está en edad escolar.

b) Cuando terminan, los alumnos pasan al frente a explicar los procedimientos que utilizaron para resolver la actividad.

Se pueden utilizar diferentes procedimientos algunos pueden ser; si la población completa representa el 100%, el 25% es la cuarta parte del 100%, o bien, si el 70% de la población está en edad escolar, esto quiere decir que 70 de cada 100 personas están en edad escolar.

FICHA 36 "CON EL 10% Y EL 1% BASTA"

PROPOSITO:

- Que los alumnos desarrollen procedimientos para calcular rápidamente algunos porcentajes.

En diferentes sesiones se plantean a los alumnos, organizados en equipos, los siguientes problemas:

6. En una tienda de ropa y calzado están vendiendo algunos artículos con 10% de descuento. Con las cantidades que en ella se muestran, completar la siguiente tabla:

ARTICULO	PRECIO	DESCUENTO	CANTIDAD A PAGAR
Camisa	\$60.00		
Corbata		\$9.00	
Pantalón	\$100.00		
Chamarra			\$162.00
Suéter	\$120.00		
Par de zapatos		\$15.20	

Para propiciar la comparación de resultados y de los procedimientos utilizados por el grupo, en una exposición colectiva se pregunta:

-¿Cómo calcularon el 10%?

-¿De qué manera calcularían mentalmente el 10% del precio de los artículos?

-¿Cómo averiguaron el precio, sin descuento, de la corbata y del par de zapatos?

-¿Cómo averiguaron el precio de la chamarra y su descuento?

2). El 10% del precio de un artículo es igual a \$16. Calcular los siguientes porcentajes del mismo objeto:

20%, 50%, 5%, 75%, 12%, 25%,

-¿Cuál es su precio?

LIBRO DE MATEMÁTICAS DEL MAESTRO DE SEXTO GRADO

Título: "Relativamente grande o chico" Lección 61 Páginas 138-139

OBJETIVO: Utilizar la noción de proporcionalidad en problemas de mezclas. Expresar las razones de diferentes maneras: mediante parejas de cantidades, números fraccionarios y porcentajes.

ESTRATEGIAS: En la actividad uno se trabaja en equipo y se anima a los alumnos que expresen sus opiniones y a buscar otros ejemplos donde sea necesario poner en relación otra cantidad para saber si una cantidad es grande o chica.

A diferencia de la actividad 1 en la actividad dos se analizan relación es por separado entre dos cantidades (pesos con pesos limones con agua, días con días) aquí se comparan dos relaciones (5 vasos de agua y 3 de jugo con 20 vasos de agua y 8 de jugo), que a su vez relacionan dos cantidades cada una. Esa comparación se plantea de dos maneras: en cantidades absolutas (3 vasos de jugo con 8 vasos de jugo) donde la pregunta que se plantea es ¿dónde hay más jugo? .Pero también hay una comparación de las dos relaciones entre sí; la pregunta que se plantea en este caso es: ¿Cuál de las mezclas sabe más a jugo? o bien ¿en cuál mezcla la proporción de jugo es mayor? Responder la primera pregunta es un problema muy simple para los alumnos de sexto grado, pero la segunda pregunta es un verdadero reto.

En la actividad 3 se intentan diferenciar la relación proporcional que existe entre la cantidad de mezcla (vasos de naranjada) y cada una de las cantidades que la forman (vasos de agua y de jugo). En la actividad 4 se le ayuda al alumno a comparar los resultados y si es necesario se vuelve a razonar con los alumnos sobre los que hicieron anteriormente, se le pone especial atención en el último renglón, en donde el triple, expresado en porcentaje, equivale a 300%, pues es probable que los alumnos piensen que el 100% es siempre el tope.

OPINION: Por el tipo de preguntas el alumno se forma más ideas acerca del concepto de proporcionalidad por lo variado que son las preguntas.

LIBRO DE TEXTO DE MATEMÁTICAS DEL ALUMNO DE SEXTO GRADO

Título: "Relativamente grande o chico" Lección 61 Páginas: 136-137

OBJETIVO: La noción de razón en problemas de proporcionalidad.

ESTRATEGIAS: Hacen diferentes tipos de problemas como estos:

- a) Un producto subió en un año, 6 pesos ¿Qué información faltan para saber si el aumento fue grande o pequeño?
- b) El agua de limón se preparó con 10 limones ¿Qué hace falta para saber si la cantidad de limones fue adecuada?
- c) Mario faltó tres días a la escuela ¿Qué hace falta para poder decir si Mario faltó mucho o poco a la escuela?

Con frecuencia, para saber si una cantidad es grande o pequeña es necesario compararla con otra cantidad. Se dice entonces que la cantidad es relativamente grande o pequeña, en comparación con la otra cantidad.

En la actividad dos se hace comparación entre dos vasos de jugo pero con distintas cantidades de naranjas una con una con 3 vasos de jugo y la otra con 8 vasos de jugo. En la actividad tres se plantean problemas pero aquí ya tienen que llenar una tabla con diferentes comparaciones, y en la actividad cuatro se expresan las razones como porcentajes.

OPINION: Al realizar diversas preguntas sobre las razones el alumno se forma más ideas por los diferentes problemas cotidianos que se le proponen.

En el programa proporcionado por la Secretaría de Educación Pública no se recomienda ninguna ficha.

LIBRO DE MATEMÁTICAS DEL MAESTRO DE SEXTO GRADO

Título: "¿Qué es lo que no cambia?" Lección 71 Páginas 158-159

OBJETIVO: Estudiar dos propiedades que caracterizan una relación de proporcionalidad: la constancia de los cocientes o la existencia de un operador multiplicativo constante y la "igualdad de los productos cruzados".Recapitular las propiedades de la proporcionalidad directa que se han estudiado hasta ahora.

ESTRATEGIAS: En la actividad 1 y 2 se busca que los alumnos, al completar y analizar las semejanzas y diferencias en las cuatro tablas que se presentan, comprendan que si bien en las cuatro tablas siempre hay una cantidad que no cambia, eso no, basta para saber que las cantidades varían de manera proporcional. Sólo se puede asegurar que dichas cantidades son proporcionales cuando la cantidad que no cambia proviene del

cociente entre las dos cantidades que se corresponden. Mientras los alumnos resuelven esta actividad e, el profesor recorre los equipos y observa sus procedimientos y discusiones, si hay dificultad para resolver, el profesor debe plantear otras preguntas. En la actividad tres se proponen un trabajo de la recapitulación de las propiedades que caracterizan una relación de proporcionalidad. En la actividad cuatro se introduce otra propiedad de la proporcionalidad: dadas dos cantidades a , b de uno de los conjuntos y las cantidades a' , b' que les corresponden en el otro conjunto, los productos $a \times b'$ y $a' \times b$ son iguales $\frac{a}{a'} = \frac{b}{b'}$.

OPINION: En las cuatro actividades se refleja muy bien lo que es el concepto de proporcionalidad, pero no se profundiza mucho creo que esto sucederá en la secundaria. Por el momento se presenta como una manera de comprobar "si dos cantidades son proporcionales a otras dos".

LIBRO DE TEXTO DE MATEMÁTICAS DEL ALUMNO DE SEXTO GRADO

Título: "¿Qué es lo que no cambia? Lección 71 Páginas 158-159

OBJETIVO: Que los alumnos comprueben como se utilizan los productos cruzados para comprobar si hay proporcionalidad.

ESTRATEGIAS: En la actividad uno se usa el llenado de tablas para la interpretación de sus resultados, cuando al variar las cantidades de un conjunto, varían también las de otro conjunto, sucede con frecuencia que hay algo que no cambia. Cuando el cociente de cada una de las cantidades es lo que no cambia, las cantidades son directamente proporcionales. En la actividad dos continúa el llenado de tablas pero con el uso de la calculadora el alumno marca con una cruz la tabla o tablas que tengan las cantidades directamente proporcionales, se le pide al alumno que revise el libro de sexto y quinto grado de primaria para localizar las lecciones que aborden el tema de proporcionalidad. En la actividad cuatro se le piden al alumno que identifique si dos cantidades son proporcionales a otras dos efectuando los productos cruzados.

El programa de la Secretaría de Educación Pública recomienda la ficha número 33.

PROPOSITO: Que los alumnos resuelvan problemas de porcentaje y que desarrollen habilidades para convertir un porcentaje a fracción y viceversa.

La ficha recomendada en el libro del profesor es la 20 "Los productos cruzados"

PROPOSITO: Que los alumnos utilicen los productos cruzados en la resolución de problemas de proporcionalidad directa. (Anexo copia)

LIBRO DE MATEMÁTICAS DEL PROFESOR DE SEXTO GRADO

Título: "Pesos pesados" Lección 76 Páginas 168-169

OBJETIVO: Identificar la tonelada como unidad que mide grandes cantidades de peso. Comparar medidas de longitud y de peso. Analizar la información contenida en una tabla.

ESTRATEGIAS: El propósito de la actividad 1 es que los alumnos analicen cómo varían la longitud, la altura y el peso en algunos dinosaurios. Es muy probable que los alumnos piensen que si el braquisaurio es el más largo entonces debe ser el más pesado o el más alto, si esto ocurre es necesario que a partir de la información de la tabla, puedan darse cuenta de que no necesariamente a mayor altura corresponde mayor peso o mayor longitud. Si al contrastar su forma de pensar con la información de la tabla no quedan convencidos, se les pregunta si el niño más alto del salón necesariamente tiene que ser el más pesado se les pide que argumenten sus respuestas. En la actividad dos se tratan de comparar pesos cuando las alturas son iguales o se aproximan. En la actividad tres los alumnos tienen que relacionar la tonelada con el kilogramo.

LIBRO DE TEXTO DE MATEMÁTICAS DEL ALUMNO DE SEXTO GRADO

Título: "Pesos pesados" Lección 76 Páginas 168-169

OBJETIVO: Que el alumno identifique la tonelada como unidad de medida

ESTRATEGIAS: Le presentan a los alumnos una tabla con datos de diferentes dinosaurios respecto a la altura la longitud y el peso de cada uno y se les pide que identifiquen los 3 dinosaurios más largos y le preguntan que si son los más pesados y también preguntan si los tres dinosaurios más largos son también los más altos.

En la actividad dos le muestran una tabla con características de algunas especies de elefantes que viven en la actualidad y que comparen contestando las siguientes preguntas:

¿El elefante más alto es también el más pesado?

Identifica los elefantes que tienen igual peso y compara sus alturas ¿Cuál es el más pesado con relación a su altura?

En la actividad tres hacen relación del peso de algunos niños con el peso de un elefante.

OPINION: El concepto de variación se vislumbra en el tipo de preguntas que contestan los alumnos, en la diferencia de peso de los elefantes así como de las alturas de los dinosaurios y su peso. El tipo de problemas que aquí se usan llama la atención a los niños por los animales a los que se hace referencia.

Según el programa de la Secretaría de Educación Pública la ficha recomendada es la 34 que se titula "Construyendo figuras" si nos damos cuenta no tiene nada que ver con el tema.

La ficha recomendada en el libro del maestro es la 5 "¿Que espacio ocupa?"

PROPOSITO:

- Que los alumnos imaginen las dimensiones de una tonelada, en este caso las que ocupa una tonelada de maíz.
- Que representen en gráficas de barras los datos presentados en una tabla.
- Que analicen la información representada en una gráfica de barras. (Anexo copia)

LIBRO DEL PROFESOR DE SEXTO GRADO DE PRIMARIA

Título: "Distancia, tiempo y velocidad" Lección 80 Páginas 176-177

OBJETIVO: Comparar razones, esta vez con las magnitudes de distancia y tiempo asociadas a un movimiento para determinar una velocidad. Interpretar gráficas para determinar la razón entre espacio y tiempo.

ESTRATEGIAS: El propósito de la primera actividad es que al comparar velocidades, los alumnos descarten los criterios de comparación que se basan en un solo dato, por ejemplo "nado más rápido el que corrió más distancia" o "el que nado menos tiempo". Se pretende que lleguen a considerar la relación entre tiempo y distancia. Mediante tablas de

proporcionalidad, pueden comparar de dos en dos las relaciones que se dan, igualando la distancia y calculando el tiempo que tarda cada uno en recorrerla. En la actividad dos se presenta una grafica en la cual se interpreta la relación entre el tiempo transcurrido y la distancia avanzada por el ciclista, es posible que los alumnos confundan la grafica con el camino mismo, se debe aclarar esto a los alumnos. Para ayudar a los alumnos a comprender la grafica conviene empezar con las preguntas que se plantean abajo se incluyen otra como ¿Cuántos minutos habían transcurrido cuando el ciclista llevaba 15 Km? ¿Cuántos kilómetros había avanzado a los 25 minutos? Se debe hacer notar a los alumnos que las tres rectas que componen las graficas tienen distinta inclinación y se debe de preguntar: ¿qué información nos da el saber que una recta está más “parada” o más “acostada” que la otra?

LIBRO DE TEXTO DE MATEMATICAS DEL ALUMNO DE SEXTO GRADO

Título: “Distancia, tiempo y velocidad” Lección 80 Páginas 176-177

OBJETIVO: El alumno resolverá problemas mediante la utilización de tablas y graficas.

ESTRATEGIAS: En la actividad uno se les muestra una tabla en la cual aparecen los tiempos que varios jóvenes hicieron en distintas competencias de natación., en este punto los alumnos responden a sus respuestas mediante una tabla con datos y en la actividad dos es otra situación la que se plantea de un ciclista pero los datos se representan en una grafica y se plantean preguntas como estas: ¿cuál fue la longitud total del trayecto? ¿Cuánto tiempo duró en total el trayecto? ¿Qué distancia llevaba recorrida a los 30 minutos? También se plantean algunos datos en tablas y por último aparecen dibujados los ramos que recorrió el ciclista para que los alumnos logren identificar el camino que recorrió Alejandro.

OPINION: Las diferentes representaciones que aquí se denotan son importantes para que el alumno no tenga la idea que sólo de una forma puede resolver el problema además que vaya distinguiendo las distintas maneras de representar una función.

Según el programa de la Secretaría de Educación Pública no se recomienda ninguna ficha.

ANEXO 5

Análisis general respecto al objeto función de la escuela secundaria de primer grado.

TIPOS DE VARIACION	TIPOS DE ESTRATEGIAS	TIPOS DE REPRESENTAR LA VARIACION	TIPOS DE SITUACIONES O CONTEXTO	FÓRMULA USADA
Proporcional directa y Variación no proporcional	Mediante problemas de aplicación de la física, biología economía el alumno resuelve problemas propuestos con la ayuda del maestro.	Graficas y tabular	Problemas de Geometría, física, biología y economía Velocidad del sonido tomando en cuenta la distancia y el tiempo Observar un rayo y calcular la distancia	$d = V \times T$
Proporcional directa	Elaborar una tabla a partir de la grafica y viceversa, calculando las medidas diferentes del cuadrado. A partir de graficas el alumno obtiene resultados (actividades en pareja)	Grafica y tabular	Calculo del área del cuadrado para observar su variación.	$A = l \times l$
Variación no proporcional	A partir de la grafica el alumno identifica datos como cuanto mide al nacer el niño, cuanto mide dentro de algunos años, en que año creció más, etc.	Gráfica	Representar la edad de un niño	
Variación no proporcional	A partir de un problema en el cual dos alumnos obtienen diferentes calificaciones el alumno aplica las fracciones como razones. (comentada con los compañeros)	Analítica	Comparación de calificaciones	
Variación no proporcional	-Se le propone a los alumnos un problema en el cual ellos tienen que agregarle el impuesto al valor agregado. Además tienen que aumentar algunos porcentajes. - El alumno llena unas tablas de descuentos.	tabular	-Cálculo del valor agregado (comercio) en aumentos y descuentos. Comercio descuento de vestidos en venta por mayoreo.	
Variación no proporcional	-A partir de figura el alumno calcula el área primero sin fórmula, y después con fórmula de los rectángulos, triángulos rectángulos y paralelogramo.	Analítica		$A = bh$ $A = l^2$ $A = \frac{bh}{2}$
Variación proporcional directa	-Se le plantea al alumno un problema para medir distancias a escala -Con actividades en pareja los alumnos grafican y tabulan valores directamente proporcionales de distintas situaciones.	Tabular Gráfica	-Medir distancias del lago y zona arqueológica -Comercio venta de litros de leche	

ANEXO 6

Análisis del libro de texto de primero de secundaria

UNIDAD 7 "Presentación y tratamiento de la información" Páginas 105-118.

"Representación gráfica"

Tema 1. Lectura y elaboración de tablas gráficas (páginas 105-112)

OBJETIVO: El alumno deberá a partir de datos tabulados interpretarlos en una gráfica.

ESTRATEGIA: A partir de datos tabulados en una tabla el alumno elabora una gráfica en un plano, de igual forma lo hace para datos geométricos, (Pág. 107), datos de la física (página 108) en problemas como el siguiente:

Abelardo leyó en un libro de Física a cerca de la velocidad del sonido en el aire, y ya sabe que la velocidad aproximada es de 340 metros por segundo. También investigó que la fórmula para calcular distancias es la siguiente:

Distancia = velocidad por tiempo $d = v \times t$ (objeto-función)

Si Abelardo observa un rayo durante una tormenta y 4 segundo después escucha el trueno ¿a qué distancia del lugar en que cayó el rayo se encontraba Abelardo?

Además, se puso a calcular las distancias recorridas por el sonido en diferentes instantes de tiempo. Con los datos que iba obteniendo comenzó a elaborar una tabla y una gráfica.

También se resuelven problemas aplicados a la biología, a la economía. Todos en la misma línea a partir de datos se grafica en el plano. También se usan las gráficas de barras para datos estadísticos agrupados.

OPINIÓN: Aquí no le mencionan al alumno el plano cartesiano, sólo lo ponen a ubicar puntos en un plano.

Tema 2: "Papel cuadriculado y plano cartesiano" (páginas 113-118)

OBJETIVO: Que el Alumno se empiece a familiarizarse con las gráficas en hojas milimétricas, y además como calcular datos a partir de una gráfica.

ESTRATEGIAS:

Empiezan un ejercicio de sopa de letras a manera de juego acerca de las Mujeres matemáticas (debe ser entretenido para el alumno). También proponen problemas como el siguiente: (página 114)

Francisco pretende elaborar una grafica que represente la **variación** del área de un cuadrado, $A = \ell x \ell$ de acuerdo con la variación de $\ell =$ longitud de un lado. Rosario le sugiere que use papel cuadriculado y milimétrico para localizar los puntos necesarios con mayor precisión.

Se le pide al alumno que termine de elaborar la tabla y la grafica correspondientes para distintas medidas del cuadrado.

Posteriormente en la (página 115) Se le habla al alumno de las coordenadas de un punto en el primer cuadrante y se le proponen actividades en pareja.

En las actividades complementarias (página 116) Le proponen al alumno un problema sobre La distribución de la población mundial, proporcionándole una fórmula $\text{Densidad} = \frac{\text{Número de habitante}}{\text{Superficie en Km}^2}$ que es la que nos permite calcular la densidad poblacional de un territorio. (El alumno llena una tabla). En la (página 117 Ejercicios problemas y aplicaciones) se le proporciona al alumno graficas y a partir de la grafica el alumno obtiene resultados.

Revisando la Secuencia y organización de contenidos de matemáticas para secundaria proporcionado por la Sep. Nos dice lo siguiente:

Tablas y graficas:

Es necesario que los alumnos aprendan a interpretar y analizar la información que reciben de manera grafica, así como a comunicar información de diversas maneras. Para lograr que los alumnos se familiaricen con la lectura, interpretación y construcción de tablas, gráficas y otros tipos de diagrama utilizados para presentar y analizar información, conviene plantear actividades y problemas que resulten interesantes y que tengan como finalidad:

- Familiarizar el uso de las tablas y gráficas.
- Analizar la información contenida en tablas y gráficas, así como elaborar y validar conjeturas.

- Demostrar las ventajas que ofrece el uso de tablas y gráficas en la resolución de algunos problemas.

El fichero recomendado por la Secretaría de Educación Pública es el de las páginas 22-23 (anexo copia)

UNIDAD 11 "FRACCIONES Y PORCENTAJES" (páginas 149-164)

OBJETIVO: Proponer a los alumnos actividades y problemas que permitan desarrollar y comprender las nociones que subyacen a las fracciones y sus operaciones.

ESTRATEGIAS:

Basándose en un problema de aplicación como el siguiente: La esposa de un hombre moribundo está embarazada. Antes de morir, el señor redacta las siguientes indicaciones en su testamento:

1. El capital que heredo asciende a \$36 000 000
 2. Si nace una mujer, esta heredará $\frac{1}{3}$ y la mamá $\frac{2}{3}$ de la herencia
 3. Si nace un varón, éste heredará $\frac{2}{3}$ y la mamá $\frac{1}{3}$ de la herencia
- ¿Cómo se deberá repartir la herencia en el caso en que nazca una mujer?
¿Cómo se deberá repartir la herencia si nace un niño?

Sin embargo, la situación se complica puesto que nacieron mellizos, un hombre y una mujer. Suponiendo que eres abogado ¿Cómo resolverás el problema de la herencia? ¿Cuánto le corresponderá a la mamá? ¿Cuánto le corresponderá al niño? ¿Y a la niña?

Los alumnos resuelven problemas de fracciones en distintos contextos, iniciando la aplicación de fracciones como relación parte-todo, o sea el metro es un todo. Una figura geométrica es un todo (en pareja), así como fracciones como una medida, fracciones como un cociente, fracciones representadas en la recta numérica.

Se le pide al alumno que comente con los otros compañeros.

En las páginas 154-158 el alumno resuelve problemas de las fracciones como RAZONES y otras interpretaciones.

En las páginas 159-164 viene la expresión de una fracción como porcentaje (objeto-función). El alumno resuelve problemas de una factura donde él tiene que investigar lo que el IVA.

También Se le muestran unas tablas de aumentos y descuentos en un porcentaje (aplicación del objeto-función).

En la página 160 viene un problema de aplicación como el siguiente:

Un comerciante vende vestidos con un precio unitario de \$1200. Si le compran más de 6 hace un 10% de descuento y si le compran por decena el descuento es del 20%. Para no entretenernos en hacer cálculos en cada venta elabora una tabla como la siguiente:

Cantidad	Precio	Descuento	Precio neto
5 vestidos			
9 vestidos			
1 docena			
2 docenas			
3 docenas			

Completa la tabla y compara tus resultados con los obtenidos por un compañero.

También en la página 161 el alumno resuelve problemas de razones y porcentajes en la presentación de información.

En las páginas 162-164 en actividades complementarias vienen problemas de porcentajes variados y con distinta representación. (El alumno resuelve).

OPINION: Los porcentaje es un tipo de función donde el alumno aplica problemas de la vida diaria y parece ser que le llaman la atención, ya que es una forma de enterarse si gana o pierde.

En el plan y programas de estudio de Secundaria los temas son los siguientes:

PROPORCIONALIDAD.

- Ejemplos para introducir la noción de razón entre dos cantidades y su expresión por medio de un cociente.

- Cálculos con porcentajes y sus aplicaciones en la vida cotidiana
 - Por ejemplo, cálculo del 10% 15% y 25% etcétera, de una cantidad.
 - Elaboración de tablas de aumentos y descuentos en un porcentaje dado (multiplicación por factor constante en la calculadora).
 - Tablas de números o cantidades que varían proporcionalmente.
 - Ejemplos diversos
 - Constante o factor de proporcionalidad
- 7. Problemas de proporcionalidad directa

La secuencia y organización e contenidos recomienda hacer uso del fichero en las páginas 30-31 (anexo copia)

UNIDAD 12 "MEDICION Y CALCULOS DE PERIMETROS Y ÁREAS"

(Páginas 165-182).

OBJETIVO: El alumno usará las fórmulas básicas para calcular perímetros y áreas debiendo estar acompañado de variadas actividades que permitan a los alumnos construir otras fórmulas.

ESTRATEGIAS:

Primeramente empiezan jugando con un juego de recorridos planteándoles un problema donde ellos juegan.

Una vez que se sensibiliza al alumno respecto a la noción de áreas y perímetros se le menciona las fórmulas para adquirir el perímetro y área de las figuras. (Página 115-180).

En las páginas 181-182 el alumno resuelve problemas aplicando las fórmulas de perímetro y área con problemas de la vida cotidiana.

OPINION: Si se empieza a introducir el tema como especie de juegos el alumno se sienten motivado y a la hora de pedirle una formula creo que si podrán relacionar de lo que estuvieron jugando con la fórmula.

Según el Plan y Programas de estudio proporcionado por la Secretaría de Educación Pública los temas son los siguientes:

Medición y Cálculo de áreas y perímetros

- Revisión y enriquecimiento de las nociones de área y perímetro y sus propiedades.
- Determinación del área de figuras dibujadas sobre papel cuadriculado o milimétrico.
- Unidades para medir longitudes y distancias, áreas y superficies
- Cálculo de áreas de cuadrados, rectángulos, triángulos rectángulos y de figuras compuestas por las anteriores.
- Conocimiento y aplicación de las fórmulas para calcular la longitud de la circunferencia y el área del círculo.

El fichero recomendado para esta unidad es el de la páginas 32-33 (anexo copia)

UNIDAD 13 "PROPORCIONALIDAD" (páginas 183-196)

OBJETIVO: El alumno identificará la proporcionalidad en una lista de valores y completará dicha lista, así como identificar si hay variación proporcional directa, y a su vez graficará las cantidades que varían proporcionalmente e identificará si existe una constante de proporcionalidad.

ESTRATEGIAS:

Primeramente introducen el tema con un problema sobre razones geométricas (páginas 184-186).

Después en las páginas (186-188) se introduce el tema de Variación proporcional directa (páginas 188-190) con un problema como el siguiente al cual se le llamo: "La escala".

Humberto encontró un mapa y midió las distancias aproximadas entre la escuela, el lago y la zona arqueológica. ¿Cómo se puede saber cuáles son las distancias reales, si el mapa se hizo con una escala de 1:200 000?

El alumno llena una tabla para contestar el problema.

También resuelve problemas de la tienda llenando tablas de variación proporcional directa. (Páginas 186-188), en la página 188 el alumno grafica cantidades que varían proporcionalmente y también en la página 189 a partir de los datos ya tabulados el alumno grafica los datos. En la página 189 el alumno encuentra el factor de proporcionalidad.

En las (páginas 190-192) el alumno realiza una observación estricta para visualizar si existe variación proporcional directa o no. (Mediante tablas y graficas).

En las (páginas de la 192-196), el alumno resuelve problemas de aplicación de la vida cotidiana.

OPINION: Cuando el alumno empieza a ver que la proporcionalidad la pueda aplicar en problemas de su vida diaria, creo que hasta entonces le resultara interesante resolver problemas de variación directamente proporcional.

El plan y programas de estudios tienen los siguientes contenidos:

Presentación y tratamiento de la información:

8. Lectura y elaboración de tablas y graficas:

-Construidas a partir de un enunciado, de situaciones extraídas de la geometría (por ejemplo, variación del área de un cuadrado al cambiar longitudes de sus lados), de la física, de datos recolectados por los alumnos.

-De uso común en la estadística, la economía, las diversas ciencias y en la vida cotidiana

-Uso del papel milimétrico en la elaboración de tablas y graficas.

*Utilización de una tabla o de una grafica para explorar si dos cantidades varía proporcionalmente o no.

* Ejemplos para ilustrar el uso de razones y porcentajes en la presentación de la información.

El fichero recomendado por la Secretaría de Educación Pública es (páginas 34-35)

UNIDAD 15 "SÓLIDOS" (Páginas 213-232)

OBJETIVO: El alumno calculará volúmenes y áreas de las caras de un sólido.

ESTRATEGIAS:

A partir de una figura el alumno inventa la fórmula para calcular su volumen, claro después de haber ejercitado con algunas figuras de paralelepípedos rectos y de cubos. Y además se le pide al alumno que duplique o triplique las medidas de las figuras.

Se resuelven algunos ejercicios y problemas de aplicación.

OPINIÓN:

El concepto del objeto-función se usa al aplicar la fórmula del volumen.

Según el plan y los programas de estudio de la Secretaría de Educación Pública nos dice lo siguiente:

Sólidos

9. Familiarización con los sólidos comunes a través de actividades que favorezcan:
10. Revisión y enriquecimiento de las nociones de volumen y capacidad y sus propiedades. Unidades para medir volúmenes y capacidades.
11. Cálculo de volúmenes y superficies laterales de cubos y paralelepípedos rectos.

El fichero recomendado por la Secretaría de Educación Pública es el de las páginas 38-39 (anexo copia)

UNIDAD 17 "FORMULAS PARA CALCULAR PERÍMETROS Y ÁREAS"

(Páginas 245-256):

OBJETIVO: Los alumnos profundizarán en la noción de perímetro y área en la resolución de problemas y situaciones de medición que permitan el uso de los instrumentos de medida y cuya resolución requiera de la descomposición y la noción de equivalencia de figuras. Así como también el uso de las fórmulas básicas para calcular perímetros y áreas.

ESTRATEGIAS:

El alumno resuelve un problema de aplicación acerca de un ruedametro, posteriormente mide la longitud de la circunferencia. La aplicación del **objeto-función** es donde el alumno calcula áreas y perímetros con fórmula. (Pág.250-256).

El plan y programa de estudios nos dice lo siguiente:

Medición y cálculo de áreas y perímetros

- Cálculo de áreas de cuadrados, rectángulos triángulos y de figuras compuestas por las anteriores.
- Conocimiento y aplicación de las fórmulas para calcular la longitud de la circunferencia y el área del círculo.
- Uso de una tabla de fórmulas para calcular el área de otras figuras usuales.

El fichero recomendado por la Secretaría de Educación Pública es el de las páginas 42-43 (ANEXO 15)

ANEXO 7

Análisis general respecto al objeto función de la escuela secundaria de segundo grado.

TIPOS DE VARIACION	TIPOS DE ESTRATEGIAS	TIPOS DE REPRESENTAR LA VARIACIÓN	TIPOS DE SITUACIONES O CONTEXTO	FÓRMULA USADA
Proporcional directa	Dibujos a escala, el alumno hace uso del método de la cuadrícula	Graficas y tabular	Diseñadores de casas aviones y barcos	
Proporcional directa	Cálculo del volumen del prisma rectangular mediante formula	Dibujando los distintos tamaños de las figuras	Semejanza de figuras	$V = \ell a h$
Proporcional directa	Cálculo del volumen de prisma hexagonal regular	Dibujos de diferente tamaño		$V = A_b h$ $A_b = \frac{pa}{2} = 3a\ell$ $p = 6\ell$
No proporcional Función lineal.	-Plantean un problema donde la bicicleta vale \$350 y hay varios tipos de pelota con diferente precio. (se le da al alumno la expresión algebraica) - La expresión algebraica esta tabulada en una tabla para distintos precios de la pelota.	En forma tabular	Comercio, compra de una bicicleta y una pelota de diferentes precios la pelota	$C = p + 350$
Directamente proporcional, función lineal.	Se le proporcionas a los alumnos la expresión literal y una tabla con datos "x" con relación a " ℓ "	tabular	Construcción de una estructura de alambre	$\ell = 15x$

No proporcional	-Se le proponen a los alumnos problemas diversos. -El alumno lo lee cuidadosamente y mediante las operaciones básicas resuelve.	tabular	-Comercio en una oferta de libros -ventas de tortillas -variación de la temperatura. -variación de peso	
No proporcional	-Se le proporciona al alumno un pedazo de papel con cuadrillos para que calcule sin fórmula solo multiplicando los cuadrillos de la base por los cuadrillos de la altura, el alumno deduce la formula y después lo calcula con números fraccionarios	Analítica	-Cálculo de áreas	$A = b \times h$
No proporcional	Se le proporcionan las formulas y figuras a los alumnos para que calculen áreas y volúmenes de sólidos.	Analítica	Cálculo de áreas volúmenes de sólidos	$A_T = 2A_b + Ph$ $V = A_b h$
No proporcional Y proporcional directa dependiendo de la función	-El alumno empieza a ubicar los pares ordenados en el plano cartesiano - El alumno grafica las funciones lineales.	Grafica, analítica y tabular		
Proporcional directa	-Se le proporciona al alumno el concepto de razón y proporción -Aplican dichos conceptos en problemas. Se les explica la propiedad fundamental de las proporciones. -El alumno expresa algunos Porcentajes como razones.	Tabular Analítica	Comparación de calificaciones en un examen -Recetas de cocina. -Reparto de dinero	
Proporcional directa	-El alumno primero compara los triángulos semejantes. -Aplica la semejanza de triángulos a problemas	Analítica	-Medir la altura de la torre -Comercio venta de portaminas -Kilometrajes recorridos. -Percepción de salario	
Variación proporcional directa	-A partir de datos tabulados del perímetro y la longitud de un cuadrado, el alumno identifica la variación proporcional directa y encuentra la constante de proporcionalidad y grafica valores	Tabular y grafica	-Alargamiento de un resorte	$y = k x$ $\frac{y_1}{x_1} = k$ $\frac{y_2}{x_2} = k$ $\frac{y_1}{x_1} = \frac{y_2}{x_2}$

Variación proporcional inversa	-A partir de un problema de aplicación el alumno identifica la variación inversa. -El alumno identifica la constantes de proporcionalidad	Tabular y grafica	-Recorrido de un auto comparación de distancias -Frecuencias de radio	$y = \frac{k}{x}$
Función lineal	-Definición del concepto de función -Representan la función de manera analítica, tabla y grafica.	Analítica Tabular grafica	-Distancia recorrida de un automóvil -Área y perímetro del cuadrado y rectángulo	$d = 60 t$ $y = ax + b$
Función cuadrática	Representan la función con una fórmula, tabular y grafica.	Analítica Tabular grafica		$A = l^2$

ANEXO 8

Objetivo, estrategias y opinión de las lecciones elegidas en el libro de texto de segundo de secundaria.

TEMA: TRAZOS GEOMÉTRICOS Y FIGURAS BÁSICAS (libro del alumno segundo de secundaria) Paginas. 28-36

1.4 Figuras semejantes y dibujos a escala

OBJETIVO: Que el alumno logre identificar mediante el método del uso de la hoja cuadrículada, el aumento o la disminución de los dibujos a escala, (método de la cuadrícula)

ESTRATEGIA: El alumno hace uso del método de la cuadrícula para ampliar (o reducir) algún dibujo que ha sido de su gusto. Este método consiste en encerrar en una cuadrícula la figura que se va a ampliar; y luego en una cuadrícula mayor, se reproduce en cada cuadrado el trazo del cuadrado correspondiente de la figura original. Mediante este método se obtiene una figura de la misma forma, se les llama figuras semejantes.

También en la página 29 menciona el autor las condiciones de semejanza:

1. Que los ángulos correspondiente sean iguales
2. Que los lados correspondientes sean proporcionales (esto es, que las razones que se obtienen al comparar los lados de una figura con los correspondientes de la otra sean iguales).

En las páginas 30-31 nos menciona el autor que si dos figuras son semejantes, se puede usar la proporcionalidad de sus lados para determinar la longitud desconocida de uno de los lados.

En las páginas 32-33 se usa el concepto de razón pero en figuras geométricas.

En las páginas 34-35 presenta una actividad de encontrar los volúmenes de recipientes semejantes de base regular, se completan tablas con los resultados obtenidos y se verifica que la razón de los volúmenes es igual al cubo de la razón de semejanza. En la página 36 se elaboran planos a escala.

OPINION: El alumno se siente motivado al elaborar dibujos que le sean de su agrado en este caso fue la reproducción de un avión y la elaboración de figuras geométricas y planos a escala.

El plan y programas de estudios de la Secretaría de Educación Pública. Nos dice lo siguiente:

- Prácticas de dibujos a escala
- Observación del efecto de una reducción o ampliación a escala sobre las dimensiones lineales, el área y el volumen de una figura o cuerpo geométrico.
- Invariancia de los ángulos.

La ficha recomendada en la secuencia y organización de contenidos proporcionado por la Secretaría de Educación Pública es la ficha de la página 48 y 49 del Fichero de actividades didácticas matemáticas y se titula: "Trazos geométricos y figuras básicas". (Anexo copia)

En la página 113 Tema: "Literales, expresiones y ecuaciones" en particular el subtema: "Evaluación De expresiones ax y x/a (Páginas 124-125)

OBJETIVO: Introducir las nociones y procedimientos algebraicos asociados a la resolución de problemas.

ESTRATEGIA: Se usa la construcción de una tabla basada en elaborar una formula para obtener la longitud de una alambre (objeto-función). Se usan diversos problemas como el de calcular la altura de varios libros dando como referencia la altura de una solo libro.

OPINIÓN: Para introducir a los alumnos al uso de ecuaciones algebraicas, lo hacen usando formulas de las cuales una literal depende de otra (concepto de Objeto-función), claro que al alumno no se le informa nada acerca de funciones sólo hacen uso de ellas.

El plan y programas de estudio proporcionado por la Secretaría de Educación Pública nos dice lo siguiente:

Iniciación al lenguaje algebraico

- Introducción y uso de la incógnita en la traducción al lenguaje algebraico de problemas que conducen a ecuaciones sencillas.
- Primeras reglas para simplificar la escritura y operar con expresiones algebraicas (por ejemplo, $3a + 2x = 5x, \dots$)

El fichero recomendado en la secuencia y organización de contenidos son los de las páginas 58-59 que se titula: "Las ventanas del calendario" (Anexo copias)

Tema 7: "significado de los números positivos y negativos" en específico:

1.3 "Comparación de números negativos"

1.4 "Adición"

1.5 "Sustracción"

7.7 "Problemas"

7.8 "Multiplicación"

OBJETIVO: Enriquecer el significado de los números y sus operaciones mediante la solución de problemas diversos. Plantear problemas sencillos que conduzcan a ecuaciones.

ESTRATEGIAS: Se trabaja con los números positivos y negativos en la recta numérica, y con la simbología ($>$ mayor que) y ($<$ menor que).

En el tema 7.4 páginas 131-132 se muestra una tabla con variaciones de temperatura, de peso y del estado de una cuenta. (objeto-función). En la página 135 tema 7.5 "sustracción" la estrategia a utilizar es que los alumnos identifiquen o más bien conozcan

una variación de temperatura restando la temperatura final a la temperatura inicial. Se presentan varias situaciones de variación.

En la página 138-139 hay una serie de problemas les muestra a los alumnos problemas propuestos como los siguientes:

1 Encuentra la variación de temperatura de un día de invierno, en el que la temperatura descendió de -2.5 grados centígrados a -8.5 grados centígrados.

2 ¿Cuál es la diferencia de altitud entre el punto más elevado sobre la tierra, en el Monte Everest a 8848 metros de altura, y la mayor profundidad oceánica en la Fosa Mariana a 11 022 metros de profundidad?

A partir de su altura de vuelo, un piloto bajó 2200 m, niveló el vuelo, y luego descendió 1800 m Después le pidieron ascender a 1000 m. Finalmente, después de volar un tiempo a esa altura, descendió 2900 para aterrizar. ¿A que altura se encontraba volando antes del primer descenso?

Y así sucesivamente.

En la página 139 (al final) el tema: 7.8 "Multiplicación", y la 140 se consideran las siguientes situaciones:

1. Variación de la temperatura

a) Si la temperatura aumenta 2 grados (+2) cada hora, entonces dentro de 3 horas (+3) la temperatura será 6 grados más alta (+6) que ahora:

$$(+3)(+2) = +6$$

b). Hace 3 horas (+3) la temperatura era 6 grados más baja (-6) que ahora:

$$(-3)(+2) = -6$$

2. Variación del peso:

Si Juanita aumenta su peso 2 kilogramos (+2) cada mes, entonces:

a) Dentro de 3 meses (+3) su peso será 6 kilogramos mayor (+6) que el actual. $(+3)(+2) = +6$

b) Hace 3 meses (-3) su peso era 6 kilogramos menor (-6) que el actual:

$$(-3)(+2) = -6$$

En los planes y programas de estudio de la Secretaría de Educación Pública se encuentra este tema en el área de Álgebra como: "Ejemplos para introducir y practicar el uso de paréntesis en el álgebra"

La ficha recomendada por el programa proporcionado por la Secretaría de Educación Pública. Es el que corresponde a la páginas 60-61 titulado: "Diagramas y ecuaciones" (Anexo copias).

Tema 9 "Descomposición de figuras y equivalencia de áreas" páginas 159-170.

OBJETIVO: El alumno resolverá problemas que conduzcan a calcular el área de las figuras comunes.

ESTRATEGIAS: Primeramente se le proporciona al alumno un pedazo de papel con cuadritos para que calcule sin fórmula solo multiplicando los cuadritos de la base por los cuadritos de la altura y el alumno solo llega a la fórmula y después lo hacen con números fraccionarios. (Páginas 160-161).

Primeramente empiezan a calcular áreas a los cuadrados y posteriormente a los paralelogramos, a los triángulos (páginas 162-164).

En las páginas 165-167 hay problemas donde el alumno tiene que requerir mucha imaginación y conocimientos para elaborar un plan de solución para encontrar el área de un polígono irregular, éste se debe descomponer en figuras más simples, calcularles el área y luego sumar dichas áreas y así obtener el área del polígono irregular.

En las páginas 168-171 se refiere a la aplicación del teorema de Pitágoras, en los cuales proponen problemas donde se aplique la fórmula del teorema de Pitágoras. Al aplicar la fórmula estamos aplicando el concepto de objeto-función).

OPINIÓN: En los problemas donde se calcula el área de las figuras el alumno tiene que imaginarse el como calcular áreas totales de polígonos irregulares y es ahí donde aplica el concepto del objeto-función. Y cuando esto sucede sabemos que al calcular áreas estamos aplicando el concepto del objeto-función porque el área de las figuras esta en función del cambio de cualquiera de sus lados o de su altura.

El Plan y programas de estudio de la Secretaría de Educación Pública contienen lo siguiente:

“Equivalencia de figuras y cálculo de áreas”:

- Equivalencia de figuras
 - Justificación de las fórmulas para calcular el área de paralelogramos, triángulos, trapecios y polígonos regulares.
 - Demostraciones del teorema de Pitágoras por descomposición y equivalencia de áreas
 - Ejercicios y problemas de aplicación

La secuencia y organización de contenidos matemáticos proporcionado por la Secretaría de Educación Pública sugiere la aplicación de las fichas de las páginas 64-65 titulada “El rompecabezas” la cual tiene como propósito Resolver problemas que conduzcan a calcular el área de las figuras comunes y de otras formadas por su combinación. Iniciarse gradualmente en el razonamiento deductivo en situaciones escogidas por el profesor.

(Anexo copias).

Tema 10 titulado: “Definiciones de los sólidos básicos” en especial el subtema: 10.3 “áreas y volúmenes de sólidos”. Páginas 177-180

OBJETIVO: Calcular volúmenes y superficies laterales de cuerpos de los cuales debe de derivarse problemas interesantes para los alumnos.

ESTRATEGIAS: Por medio de las fórmulas de prismas el alumno calcula el área y volumen de éstos al aplicar la fórmula (entra en juego el concepto del **objeto-función**), en las páginas 177-178 en la página 179 el alumno mediante la fórmula calcula el área y volumen de pirámides rectas y en la página 180 calcula también el área y volumen de cilindros, conos y esferas.

OPINIÓN: Al hacer uso de las distintas fórmulas para calcular el volumen y áreas de distintos cuerpos sólidos el alumno está aplicando el concepto del **objeto-función**.

Según el Plan y programas de estudio de la educación secundaria proporcionado por la Sep este tema viene comprendido en:

Sólidos:

- Desarrollo, armado y representación plana de prismas y cilindros rectos.
- Conocimiento y aplicación de las fórmulas para calcular el volumen de prismas y cilindros rectos.

Uso de una tabla de fórmulas para calcular volúmenes y superficies de otros sólidos comunes.

La ficha recomendada por la secuencia y organización de contenidos de educación secundaria proporcionado por la Secretaría de Educación Pública se titula: ¿Cómo cortar? Páginas: 66-67 (Anexo copias).

TEMA: 13 "ACTIVIDADES EN EL PLANO CARTESIANO" páginas 207-212.

OBJETIVO: El alumno debe de localizar regiones o conjuntos de puntos en el plano cartesiano que cumplan con ciertas condiciones. Utilizar expresiones algebraicas sencillas o establecer condiciones que hagan referencia a los ejes coordenados ejemplo $x > 3$; $x = 2$, etc. Utilizar tablas para obtener pares de puntos a partir de las expresiones algebraicas.

ESTRATEGIAS: El alumno empieza a ubicar pares ordenados en el plano cartesiano y posteriormente mediante el uso de variables (x, y) y haciendo uso de la simbología de las desigualdades ubica en el plano pares ordenados (iniciar al alumno en el concepto del objeto- función).

De la página 213 a la 216 el alumno empieza a graficar la ecuación lineal (ejemplos $y = x$, $y = x+3$, $y = x-2$, etc.).

OPINIÓN: Es importante que los alumnos utilicen tablas para obtener pares de puntos a partir de expresión algebraica, esto les ayudará a visualizar la grafica correspondiente, también conviene que encuentren la expresión algebraica a partir de la grafica, de esta manera comprenderán que tablas, graficas y expresiones algebraicas están relacionadas.

Según el Plan y programas de estudio de educación básica secundaria el contenido del programa es el siguiente:

- Ejemplos para introducir la noción de función como una relación entre dos cantidades.
- Descripción de fenómenos de la física, la biología, la economía y otras disciplinas por medio de una tabla, una grafica o una formula.
- Paso, en casos sencillos, de una tabla o una grafica a una formula (funciones de la forma $y = mx$, $y = mx + b$ etc.)

La ficha recomendada por la secuencia y organización de contenidos de educación secundaria en el área de matemáticas es la ficha titulada: "Adivina el punto" localizada en las páginas 72-73 del fichero. (Anexo copias)

Tema 17: "Tablas y graficas de variación" páginas 248-268.

OBJETIVO: Iniciar al alumno a comprender el tema de variación mediante el concepto y aplicación de razón y proporción. Así como acostumbrarse a utilizar tablas, gráficas y fórmulas para explorar y presentar la relación entre cantidades variables, también el uso y significación de expresiones donde interviene el término función.

ESTRATEGIAS:

En las páginas 248-254 se aplica la razón y proporción pero con figuras geométricas, usando también la semejanza de triángulos estableciendo las proporciones correspondientes.

En la página 255 el alumno resuelve problemas de la vida diaria como por ejemplo:

13. Si los primeros 300 Km. Del viaje se recorrieron en 4 hora; yendo a la misma velocidad, ¿Qué tiempo se necesitará para recorrer los 700 Km. que faltan?
14. Pagué \$62 por 5 portaminas, ¿cuánto debo pagar por 8 portaminas, del mismo precio?
15. Pedro recibió \$245 por 35 horas de trabajo. Si esta semana sólo trabajó 26 horas, ¿Cuánto dinero va a percibir por su trabajo?

Y así sucesivamente.

De la página 256 a la 260 se trabaja la VARIACIÓN DIRECTA E INVERSA; mediante tabulaciones de datos en tablas numéricamente para que el alumno visualice como se

lleva acabo la variación directa, y después esos punto los llevan a la grafica, en el caso de la variación inversa, también, lo hacen en los dos tipos de representaciones del objeto-función como los son la tabular (numérica) y la grafica.

En el tema 17.5 "Noción de Función, y Funciones Lineales" Páginas 260-263. Definen el concepto del objeto-función y mencionan las tres formas que existen de representar una función: a) mediante una fórmula o ecuación, b). Una tabla o conjunto de parejas de valores y c). Mediante una grafica y se les muestran ejemplo de ello.

El alumno resuelve problemas donde determina las fórmulas o ecuaciones a partir de un problema dado correspondiente a funciones lineales y sus graficas.

El fichero recomendado por la Secuencia y organización de contenidos de matemáticas de la Secretaría de Educación Pública es el de las páginas 80-81 titulado: "Experimentos" (Anexo copias).

ANEXO 9

Análisis general respecto al objeto función de la escuela secundaria de tercer grado.

TIPOS DE VARIACION O TIPO DE FUNCION	TIPOS DE ESTRATEGIAS	TIPOS DE REPRESENTAR LA VARIACION /FUNCION	SITUACIONES O CONTEXTO	FÓRMULA USADA
Función cuadrática	-Se le explica al alumno las desigualdades en el plano cartesiano -el alumno ubica parejas ordenadas en el plano.	Tabular Grafica Analítica	Área de un cuadrado	$A = \ell^2$
Función lineal	-Se le plantea al alumno un problema de un comerciante que les da descuentos en ropa y zapatos. -Se le proporciona la formula para resolver.- -Se le da una explicación de cómo resolverlo.	Tabular Analítica Formula	Comercio (descuentos en ropa)	$y = x - \frac{40}{100}x$
Función lineal	-Se le proporciona al alumno la formula para calcular la longitud de la circunferencia. -El alumno termina de	Grafica Tabular Analítica	Longitud de una circunferencia	$C = 2 \pi r$

	<p>tabular unos datos</p> <p>-Grafica los datos en un plano cartesiano.</p> <p>Les empiezan a hablar de variables independientes y dependientes</p>			
Función lineal y cuadrática	-A partir de valores tabulados el alumno encuentra la formula	Tabular Analítica		
Función radical y cuadrática (usando la calculadora)	-Se le explican al alumno los pasos a seguir para el uso de la calculadora.	Tabular		
Función cuadrática	El alumno construye una grafica dada su formula	Tabular Analítica Grafica	En problemas de aplicación del cálculo de la altura de un objeto cuando se deja caer desde un punto situado en la atmósfera terrestre y es atraído por la aceleración de la gravedad.	$h = \frac{1}{2}gt^2$ $g = 9.8m/s^2$
Función Racional (hipérbola)	El alumno grafica dada la fórmula y lo compara en su calculadora, tabulando también los datos.	Tabular Gráfica Analítica	ninguno	$y = \frac{1}{x}$
Función lineal	El alumno calcula los perímetros de polígonos regulares	Tabular Grafica analítica	Cálculo de perímetros	
Función Lineal	<p>El alumno resuelve problemas de aplicación</p> <p>Sin hacer tablas el alumno traza la grafica a partir de la formula.</p> <p>Dado un punto y la fórmula el alumno calcula la tabla de valores y obtiene la grafica.</p> <p>El alumno resuelve problemas de áreas de terrenos.</p>	Tabular gráfica analítica	<p>Salario de vendedor de autos</p> <p>-Áreas de terrenos.</p>	$Y = mx + b$
Variación proporcional directa	<p>Se les explican las propiedades geométricas y la proporcionalidad de los lados del triángulo a los alumnos.</p> <p>El alumno resuelve ejercicios.</p>	Analítica	<p>Recíproco del teorema de Tales</p> <p>Criterios de semejanza de triángulos</p> <p>-Cálculo de la altura de un árbol</p> <p>-Cálculo de distancias inaccesibles (el ancho de un río)</p>	
Variación proporcional directa	-Mediante dibujos ilustrativos de algunas figuras se les explica a los alumnos la homotecia. El alumno resuelve algunas preguntas de homotecia	Analítica	Aplicación de dibujos a escala sobre las magnitudes lineales al área y el volumen de una figura o sólido geométrico.	$P = 2^a + 2b$ $P^1 = 2((ka) + (2kb))$

Funciones trigonométricas	-Mediante un problema de aplicación se introduce el tema. El Maestro explica al alumno las funciones trigonométricas de los ángulos de 30°, 45° y 60°. -El alumno resuelve problemas propuestos. El maestro enseña al alumno como usar las tablas para determinar las razones trigonométricas de otros ángulos agudos. Así como el uso de la calculadora.	Analítica	-Altura de un poste	$\text{Sen}A = \frac{CO}{H}$ $\text{Cos}A = \frac{CA}{H}$ $\text{Tan}A = \frac{CO}{CA}$
Variación no proporcional Función exponencial	-Se introduce el tema con un problema de aplicación En equipo los alumnos elaboran las tablas para graficar la función exponencial y lineal.	-Analítico -Tabular gráfica	Pago de una deuda	$C_1 = (1 + r) C_0$ $C_2 = (1 + r)^2 C_0$
Variación constante	-El alumno resuelve problemas en los que se aplica la variación constante	Tabular Gráfica Analítica	-Inversión de un capital que tiene dos opciones con dos tasas de interés distintas.	Interés = $\frac{(C)(i)}{100}$

ANEXO 10

Objetivo, estrategias y opinión de las lecciones elegidas en el libro de texto de tercero de secundaria

UNIDAD 2 "REGIONES EN EL PLANO CARTESIANO Y GRÁFICAS DE FUNCIONES"

OBJETIVO: Plantear problemas en los que los alumnos exploren y descubran las relaciones que existen entre la expresión algebraica y su gráfica, desarrollar sus propios procedimientos para explorar diferentes funciones, esbozar cual será la gráfica que se obtendrá, encontrar valores despejando una de las variables y verificar si la gráfica es como ellos suponen.

ESTRATEGIAS:

En las páginas 29-32 el alumno continúa ubicando parejas ordenadas en el plano cartesiano (seguimiento de segundo grado de secundaria) así como las desigualdades

que se pueden presentar en diversos ejercicios como por ejemplo ($x > 0$, $y < 0$, $2x + 2y < 20$ etc.). Las actividades se recomiendan en pareja.

En la página 33-34 El alumno calcula el área de la región del plano determinada por algunas expresiones algebraicas, así como calcular el área de un cuadrado, tabular los valores y graficar.

En la página 34-36 se encuentra un tema "Funciones dadas por fórmulas" en la que le mencionan al alumno la regla de correspondencia entre dos variables pero a partir de un problema (no se le da la definición de ambas) solo que el alumno debe de plantear una formula con la cual hay que trabajar llenando una tabla con datos del problema.

En la página 37 vienen ya las funciones dadas por tablas, y en las páginas 38-40 el alumno tiene que graficar en el plano cartesiano. Y que a partir de una tabla llenada con datos el alumno encuentre la formula usada para llenar dichos datos, así como funciones dadas por gráficas.

En las página 41 el alumno calcula las funciones dadas por teclas de la calculadora.

OPINIÓN: La manera de establecer los ejercicios propuestos para los alumnos es con la finalidad de que los alumnos se acostumbren a utilizar tablas, gráficas y fórmulas para explorar y presentar la relación entre dos variables, y comprendan el uso y significado de expresiones donde interviene el término **objeto-función**.

La ficha recomendada para estos temas es la de "Los clavos y las áreas" paginas 86-87. (Anexo copias)

En el subtema 3 "EJERCICIOS DE GRAFICACIÓN DE FUNCIONES" página 42 empieza el ejemplo con el movimiento rectilíneo uniforme (aplicación en la física), el alumno llena una tabla de tiempo y distancia y a su vez la localiza en el plano cartesiano.

En la página 43 el tema "Construcción de gráficas de funciones" menciona la **función cuadrática**, el profesor les menciona que es la grafica de una parábola.

En las páginas 44-47 el alumno empieza a visualizar el comportamiento local de una función y entra ya la **función racional** tanto en su forma tabular, grafica como algebraica y también el comportamiento de la función racional cuando la variable "x" tiende a 0.

Tema 4 "Familias de graficas de funciones de la forma $y = mx + b$ " páginas 48-52.

OBJETIVO: El profesor planteará problemas en los que los alumnos exploren y descubran las relaciones que existen entre la expresión algebraica y su gráfica.

ESTRATEGIAS:

Empiezan con cálculo de perímetros, también manejan este concepto con problemas de aplicación de la vida diaria. En la página 53-56 en actividades complementarias el alumno resuelve problemas de áreas de terrenos.

OPINIÓN: Los problemas empiezan con algunos cálculos de áreas de algunas figuras y posteriormente abordan problemas aplicados a máximos u mínimos al realizar problemas de la cerca de un terreno rectangular.

Cuando empieza la construcción de gráficas de funciones y que el profesor muestra la manera de hacerlo, asigna valores a la variable independiente, obtiene los valores correspondiente a la variable dependiente, localiza las coordenadas y finalmente grafica la función, con esto sólo logra que sus alumnos mecanicen procedimientos y no le encuentran aplicación alguna al concepto del objeto-función.

La ficha recomendada en la secuencia y organización de contenidos en las páginas 90-91 y se titula "Los costos cambian" (Anexo copias)

Unidad 4: "PRODUCTOS NOTABLES FACTORIZACIÓN Y ECUACIONES CUADRÁTICAS"

Subtema: "Factorización y ecuaciones de segundo grado" página 110

OBJETIVO: Iniciar al alumno a aplicar el concepto del objeto-función y variación en problemas de aplicación como lo son el calcular velocidades.

ESTRATEGIAS:

Se le plantean al alumno problemas como el siguiente:

"Mi amigo tardó cierto tiempo para ir de A a B, recorriendo 360 Km., y me dijo: de regreso, como es de bajada, tendré que aumentar la velocidades 30 km. /hora y me tardaré dos horas menos para ir de B a A. Y ahora quiero saber de ida y el tiempo de regreso empleado por Pedro"

Contesta cada una de las siguientes preguntas:

1. ¿Recuerdas la fórmula de la velocidad? (Objeto-función)
2. ¿Cuál es la distancia que recorre de ida?
3. ¿Puede sustituir esta cantidad?
4. ¿Cuál será la velocidad de regreso si será aumentada en 30 km. /h?

OPINIÓN: Se supone que los alumnos ya a este grado pueden ver como se aplica el objeto-función así como la variación en los diversos problemas donde también, se aplican ecuaciones cuadráticas y solución de sistemas de ecuaciones.

El fichero recomendado por la Secretaria de Educación Publica es el de las páginas 92-93 "La velocidad y las matemáticas" (Anexo copias)

En el área de la Geometría también, encontramos que se aplica el concepto del objeto-función.

UNIDAD 6 "SEMEJANZA Y TEOREMA DE PITÁGORAS" páginas 153-160

Subtema: "Teorema de Tales" paginas 154-160

Objetivo: Mediante la regla de la proporcionalidad de los segmentos del triángulo se llega a demostrar el teorema de tales.

ESTRATEGIAS:

Del teorema de Tales se resuelven varios problemas donde entra en juego el objeto-función. También se aplica la semejanza de triángulos.

En las páginas 161-164 se aplica el concepto de proporcionalidad (semejanza de triángulos) para calcular distancias inaccesibles.

En el tema de la Homotecia de las páginas 165-170 también se usa el tema de la proporcionalidad de los triángulos para demostrar la homotecia. El alumno construye figuras aplicando la homotecia Y proporcionalidad de los triángulos.

En las páginas 171-173 subtema: "Efecto del dibujo a escala sobre las magnitudes lineales del área y el volumen de una figura o sólido geométrico", el alumno resuelve problemas haciendo comparaciones para conocer el efecto que causa un dibujo a escala. Resuelve problemas en equipo.

OPINIÓN: Al resolver problemas donde aplique el dibujo a escala, las fórmulas de volumen y área el alumno está aplicando el concepto del objeto-función.

En las páginas 180-181 subtema: "Distancia entre dos puntos del plano cartesiano" el alumno localiza la distancia entre dos puntos para posteriormente llevarlos al plano cartesiano y calcula a partir de esa distancia el perímetro del triángulo, aplica también el teorema de Pitágoras.

En las actividades complementarias el alumno resuelve actividades como la siguiente:

1. Con un microscopio que aumenta 100 veces el tamaño de los objetos, un cabello aparece como una cuerda de 2 mm. De diámetro. ¿Cuál es el diámetro real del cabello? ¿Como se vería el cabello con un aumento de 100 000 veces?
2. Calcula la altura de la pirámide, sabiendo que al momento de proyectar una sombra de longitud $S=38$ m. una estaca de altura $h= 1.2$ m. proyecta una sombra de longitud $S = 1.9$ m.

OPINIÓN: Existen bastantes temas en los que puede aplicarse el tema del objeto-función, al llevar de la recta numérica dos puntos al plano cartesiano ya se está representando el objeto-función pero en forma gráfica.

La ficha recomendada por la Sep es la que se titula: "Raíz cuadrada" páginas 96-97. (Anexo copias)

UNIDAD 7: "SÓLIDOS GEOMÉTRICOS" páginas 185-206

Subtema: "Volumen de pirámides"

OBJETIVO: El alumno construirá pirámides y prismas con las bases de la misma forma y dimensiones que la base de la pirámide y la altura del prisma igual a la altura de la pirámide. (Páginas 194-195)

ESTRATEGIAS: Dejar sin pegar la base de la pirámide y una de las bases del prisma. Llenar de azúcar la pirámide y vacía el contenido en el prisma. ¿Cuántas veces se tuvo que llenar la pirámide para poder llenar el prisma?

En la página 198-199 se calcula el volumen de un cono, usando las fórmulas $V = Bh$ $B = \pi r^2$ $V = \pi r^2 h$. Se le pide al alumno que a partir de estas formulas estime el volumen del cono.

En las páginas 202-203 el alumno calcula el volumen de la esfera, pero con problemas de aplicación como el siguiente:

1. Alejandro es un jugador de tenis. Un día que llovió, el agua se metió en su envase de pelotas.

Observó que las pelotas subieron de su posición original. Entonces se le ocurrió un experimento para calcular el volumen de una esfera, sabiendo que el volumen del cilindro se puede obtener con la formula

$$V = \pi r^2 h.$$

En primer lugar, calculó el volumen del envase de las pelotas.

¿Cómo puedes justificar que en el envase caben exactamente 3 pelotas de radio r ? $H = 6r$

El volumen del cilindro para este caso es:

$$V = \pi r^2 H = \pi r^2 (6r) = 6\pi r^3$$

Después metió las pelotas en el envase cilíndrico y las sostuvo para que no se fueran a salir.

Echó agua en el envase hasta que cubrió todos los huecos que dejan las pelotas.

¿A qué es igual el volumen de agua más el volumen de las tres pelotas (esferas)?

Alejandro sacó las pelotas y observó que el agua ocupó aproximadamente la tercera parte del volumen del cilindro.

La parte sin agua era el volumen que estaba ocupando las tres esferas. Si $3V_e = \frac{2}{3}(6\pi r^3)$

(objeto-función)

Despejamos V_e y obtenemos $V_e = \frac{4}{3}\pi r^3$, (objeto-función)

En la páginas 203 el alumno calcula el área de una superficie esférica con el siguiente problema:

Manuel pintó un tanque de agua de forma esférica. Él sabe que debe cobrar \$10.50 por m^2 de superficie pintada y que el radio del tanque es $r = 1.4$ pero; ¿cómo, puede calcular la superficie pintada? Escribe una conjetura y compárala con la de otro compañero.

Le pidió ayuda a un estudiante de preparatoria, quien le informó que la fórmula para calcular el área de una superficie esférica es $S = 4\pi r^2$.

Así que decidió sustituir el valor $r = 1.4$, hacer las operaciones y obtener el área del tanque.

$$S = 4\pi(1.4)^2$$

$$S = 4(3.14)(1.96)$$

$$S = 24.62$$

Multiplicó por \$10.50 y cobró $10.50 \times 24.62 = \$ 258.51$

OPINIÓN: A los alumnos les llama mucho la atención resolver problemas que retraten de juegos que para él son de su agrado como en el caso de Alejandro. Creo que en una manera de que el aprendizaje significativo se de, o sea que ellos relacionen conocimientos ya adquiridos con nuevos conocimientos.

La ficha recomendada por la secuencia y organización de contenidos matemáticos es: "El círculo" (Anexo copias) páginas 100-101.

UNIDAD 8 "ELEMENTOS DE TRIGONOMETRÍA" (Páginas 207-218)

OBJETIVO: El alumno tendrá ya cierto dominio de las ideas relacionadas con el teorema de Pitágoras, así como los resultados básicos de la semejanza lo cual facilitará el acceso al estudio de la trigonometría.

El alumno utilizará las definiciones de las razones trigonométricas y las propiedades de los triángulos para calcular las razones trigonométricas de los ángulos de 30° , 45° y 60° .

ESTRATEGIAS:

Se usan problemas varios para que el alumno aplique sus conocimientos ya adquiridos en lecciones anteriores. Para resolver dichos problemas el alumno recurre a las razones trigonométricas en los triángulos rectángulos y aplica las funciones tangentes de un ángulo agudo, lo mismo con la función Seno y Coseno de ángulos agudos, utilizando la razón de triángulos rectángulos.

En las páginas 212-216, se usan las tablas de las razones trigonométricas, una vez calculados los ángulos básicos (30° , 45° , y 60°) en la página 214 el alumno llena una tabla de valores para las razones trigonométricas de ángulos agudos.

En la página 218 vienen algunos ejercicios de razones trigonométricas con la calculadora.

En la página 221 en el tema: "Cálculo de distancias inaccesibles". El tipo de problemas que aquí se vislumbran es con la finalidad de aplicar la trigonometría con ejemplo como estos:

1. Un avión vuela a 5000 m. de altura. Arturo lo observa en un determinado punto y 15 segundos después lo observa en otro punto con un ángulo de elevación de 35° ¿Qué velocidad lleva el avión? ¿Qué ángulo conocemos del triángulo rectángulo que se ha dibujado? ¿Cómo podemos calcular la distancia recorrida por el avión?

Así como también en la página 22-224 se calcula la "longitud de los lados y la apotema de polígonos regulares".

También con el uso de las razones trigonométricas (objeto-función) el alumno calcula el perímetro de un pentágono regular inscrito en una circunferencia de 4 cm. de radio usando la fórmula ($P = 5 \ell$) y utilizando la fórmula del seno. Y así sucesivamente.

En la página 225-228 el alumno aplica identidades trigonométricas en actividades complementarias

OPINIÓN: Existen diversos tipos de problemas donde entran las funciones trigonométricas aunque aquí no se mencionan el alumno las aplica en cada uno de los problemas propuestos por el autor del libro.

La ficha recomendada por la Secuencia y organización de contenidos es la titulada: "Rampas para patinetas" páginas 116-117 (Anexo copias)

UNIDAD 9 "PRESENTACIÓN Y TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN" Páginas 229-238.

TEMA 1: "Tasas de variación, sus usos y aplicaciones" (página 229-233)

OBJETIVO: El alumno será capaz de resolver problemas cuyos datos obtenidos en una tabla los pueda graficar para observar el comportamiento de la función (sin tocar el tema de función). En especial observan un crecimiento lineal (aritmético) y exponencial (geométrico).

ESTRATEGIAS:

En la página 234-235 el alumno estudiará fenómenos que varían a tasa constante.

Por último en la página 236-238 el alumno realiza proyecciones a futuro.

Con el fin de conocer el número de habitantes que conforman la población de la República Mexicana, se levantan censos de población cada 10 años. Los datos de los censos en el período 1900-1990 se presentan en la tabla siguiente:

Año	Población (millones de habitantes)	Variación	Tasa de crecimiento
1900	13.6		
1910	15.2	1.6	
1920	14.3	-0.9	
1930	16.5		
1940	19.7		
1950	25.8		
1960	34.9		
1970	48.2		
1980	67.4		
1990	81.2	13.8	20.47

La variación de la población de 1900 a 1910 fue de $15.2 - 13.6 = 1.6$.

Es decir, la población aumentó 1.6 millones de habitantes.

La variación de la población de 1910 a 1920 fue de $14.3 - 15.2 = -0.9$.

En este caso se tiene que la población disminuyó 0.9 millones de habitantes.

De 1980 a 1990 la variación fue de $81.1 - 67.4 = 13.8$. Se le pide al alumno que complete la columna de variaciones.

Se le proporciona la siguiente fórmula:

Tasa de crecimiento = $\text{Variación} / \text{Población inicial} \times 100$.

Por ejemplo, para 1980-1990 se tiene:

Tasa de crecimiento = $13.8/67.4 \times 100 = 20.47 \%$. Se le pide al alumno que calcule las tasas de crecimiento y que complete las columnas correspondientes.

OPINIÓN: En las tasas de ofrecimiento también se usa el concepto del objeto-función dentro del tema de razones y proporciones, y es un tema de uso continuo para nuestro país.

ANEXO 11

RESPUESTAS A LA ENTREVISTA APLICADA A LOS PROFESORES DE EDUCACION PRIMARIA

Del profesor "A":

1. *¿Qué opina acerca de la manera en que propone la SEP los programas que se llevan a cabo durante el período escolar específicamente en el área de las matemáticas?*

R: Que es un programa muy completo pero a la vez muy extenso de acuerdo al factor tiempo para aplicar las actividades que nos sugiere el programa educativo.

2. *¿Usted en lo personal lleva a la práctica los nuevos planes y programas (a partir de 1993) en su curso en específico matemáticas?*

R: Si, lo llevo a la práctica.

3. *¿Qué opina de los libros de texto referente a los contenidos de la asignatura de matemáticas?*

R: Que vienen muy completos pero que hay que aplicar otras actividades para enriquecer más el conocimiento dado, como las fichas de trabajo que nos da la SEP.

4. *¿Cómo le parece que vienen planteados los problemas en el libro de texto de matemáticas específicamente los bloques que incluyen los temas de porcentaje, de proporcionalidad variación y temas afines?*

R: Que vienen muy concretos en si, deberían estar más explícitos de acuerdo al alumno.

5. *¿Tiene usted alguna sugerencia que hacer para mejorar dichos temas mencionados en la pregunta anterior?*

R: Si, darles material didáctico, sobre todo las fichas de trabajo, inclusive ejercicios para que enriquezcan el conocimiento dado y así hacer más razonable al alumno.

6. *¿Qué opina acerca del libro para el maestro acerca de la ayuda que le pudiera proporcionar para la organización, actualización y mejoramiento de sus clases en específico la de matemáticas?*

R: Que es un apoyo muy bueno para el maestro porque ahí nos dan la pauta a seguir en cuanto a la enseñanza y aprendizaje para el alumno y nos sugieren las fichas de trabajo.

7. *¿Qué opina acerca de los ficheros respecto a los contenidos y a la relación que existe con los temas del libro de texto específicamente los temas de Procesos de Cambio (proporcionalidad, tanto por ciento, variación)?*

R: Que vienen muy correlacionados y apegados a los temas del libro de texto, sobre todo hacen al alumno más práctico, en su labor, en el desempeño de sus trabajos.

8. *¿Le ha servido el fichero como auxiliar específicamente en los temas de proporcionalidad, tanto por ciento y variación?*

R: Bastante

9. *¿Coinciden los ficheros recomendados en los planes y programas proporcionados por la SEP para cada uno de esos temas mencionados en la pregunta anterior?*

R: Si coinciden

10. *¿Cómo le parecen que vienen planteadas las actividades de matemáticas en los ficheros?*

R: Vienen muy flexibles al conocimiento del alumno, es una retroalimentación al tema que se menciona del libro de ejercicios.

11. *¿Cree usted que el fichero le sirva como un auxiliar para llevar a cabo las actividades en forma flexible y diversa en lo que respecta a matemáticas (temas de proporción, porcentajes y variación)?*

R: Si me sirve bastante porque el niño se hace más práctico el conocimiento ya dado e inclusive crea nuevos problemas ya por si solos de acuerdo a las actividades de los libros.

12. *Durante el desarrollo del curso usted ¿utiliza los nuevos materiales educativos en forma sistemática, creativa y flexible en especial los de matemáticas?*

R: Si los aplico.

Del profesor "B":

1. *¿Qué opina acerca de la manera en que propone la SEP los programas que se llevan a cabo durante el período escolar específicamente en el área de las matemáticas?*

R: Considero que son muy extensos y que el grado de dificultad es alto y que los niños por si solos no pueden, tienen que ser guiados por el maestro.

2. ¿Usted en lo personal lleva a la práctica los nuevos planes y programas (a partir de 1993) en su curso en específico matemáticas?

R: Si, los llevo a cabo

3. ¿Qué opina de los libros de texto referente a los contenidos de la asignatura de matemáticas?

R: El libro de texto del alumno es amplio, muy laborioso, las actividades son muy extensas, poco entendibles para ellos, ahí se necesita meter más actividades de preferencia a la edad de ellos o bien utilizar material físico que lo pudieran manejar no únicamente leído, inclusive ahora con el material que tenemos de la enciclopedia sentimos que el alumno ya lo vive más, por ejemplo en algunos problemas de pesos, pueden ellos comprobar los resultados que van obteniendo.

4. ¿Cómo le parece que vienen planteados los problemas en el libro de texto de matemáticas específicamente los bloques que incluyen los temas de porcentaje, de proporcionalidad variación y temas afines?

R: Se me hacen con mucho grado de dificultad.

5. ¿Tiene usted alguna sugerencia que hacer para mejorar dichos temas mencionados en la pregunta anterior?

R: Si, utilizar material físico, basado en los distintos grados de dificultad y utilizar ejercicios que tengan más relación con la vida de los niños.

6. ¿Qué opina acerca del libro para el maestro acerca de la ayuda que le pudiera proporcionar para la organización, actualización y mejoramiento de sus clases en específico la de matemáticas?

R: Se me hacen muy buenos, pero es más teórico, no viene como pudieras mejorar en lo práctico, viene más en que consiste cada uno de los ejes que te marca el programa.

7. ¿Qué opina acerca de los ficheros respecto a los contenidos y a la relación que existe con los temas del libro de texto específicamente los temas de Procesos de Cambio (proporcionalidad, tanto por ciento, variación)?

R: El fichero se me hace un material muy bueno, pero es un material que es aparte del libro de texto por lo tanto es mucho el tiempo que utiliza uno al relacionar los dos

materiales, pero yo considero que si es importante, si uno trabaja el fichero y trabaja el libro de texto se obtienen mejores resultados y si les veo mucha relación, aunque en el fichero hay temas que están fuera del libro de texto y lo marcan en el fichero con el libro viejo, hay unos materiales que están relacionados con el libro anterior, no modificaron el fichero.

8. ¿Le ha servido el fichero como auxiliar específicamente en los temas de proporcionalidad, tanto por ciento y variación?

R: Si

9. ¿Coinciden los ficheros recomendados en los planes y programas proporcionados por la SEP para cada uno de esos temas mencionados en la pregunta anterior?

R: Pues hay algunos temas que están modificados en el libro nuevo pero no modificaron el fichero.

10. ¿Cómo le parecen que vienen planteadas las actividades de matemáticas en los ficheros?

R: Si tienen relación los problemas tanto en el libro de actividades como en el fichero aunque en ocasiones es repetitivo, pero cambia un poco en el grado de dificultad y eso es lo más difícil para ellos, porque en algunas ocasiones ellos solos no pueden resolver un problema, tanto del libro de texto como en los ficheros. Tiene uno que hacerles la guía estarles explicando, no darles las respuestas pero si irlos guiando.

11. ¿Cree usted que el fichero le sirva como un auxiliar para llevar a cabo las actividades en forma flexible y diversa en lo que respecta a matemáticas (temas de proporción, porcentajes y variación)?

R: Si lo considero, el fichero es buen auxiliar pero a mi me gustaría que ese tipo de actividades lo anexaran en el libro de texto más que verlos por separado. Porque en conjunto las dos en un solo libro sería excelente.

12. Durante el desarrollo del curso usted ¿utiliza los nuevos materiales educativos en forma sistemática, creativa y flexible en especial los de matemáticas?

R: Si al realizar la planeación adecuada se utilizan todos los materiales para obtener mejores resultados.

- RESPUESTAS A LAS ENTREVISTAS DE LOS PROFESORES DE SECUNDARIA.

Del profesor "C":

1. *¿Qué opina de los programas oficiales de los cursos de Matemáticas?*

R: Para mi están bien.

2. *¿Usted en lo personal se apega a esos programas para desarrollar sus cursos?*

R: Claro que si, nosotros hacemos cada año una dosificación, tenemos reuniones periódicamente de academia regional y aquí dentro de la organización de la escuela, y organizamos la cuestión de planeación la dosificación y vamos revisando los temas y si hay necesidad de profundizar, nosotros damos la sugerencia y se hacen los cambios.

3. *¿Que opina de los libros de texto en relación a la manera en que tratan los contenidos de la asignatura de Matemáticas?*

R: En algunos libros de texto nosotros tenemos todos los años ese problema de que nos citan en el centro del maestro y nosotros solicitamos un libro, por ejemplo en nosotros solicitamos el libro de matemáticas de Santillán y muchas veces nos mandan otro libro que no es el que nosotros solicitamos; algunos libros no traen ejercicios, algunos libros no vienen bien explicados y hay detallitos que les faltan, si nos apoyamos en ellos pero no siempre.

4. *¿Cómo le parece que vienen planteados los problemas en el libro de texto de matemáticas específicamente los que se refieren a los temas de porcentaje, de proporcionalidad, variación y temas afines?*

R: Vienen muy... vamos a decir en términos generales muy fácil, es decir muy accesibles a los muchachos es fácil de comprender porque nosotros cuando vemos el tema de porcentaje incluso con los problemas que vienen ahí marcados en los libros, nosotros nos vamos a la vida cotidiana por ejemplo si vamos a comprar esta camisa y me hacen un descuento, voy a comprar una camisa y me hacen un descuento, voy a comprar un carro y me piden un tanto por ciento de enganche y esos problemas les planteamos a los alumnos, es la finalidad de los libros de texto.

5. ¿Tiene usted alguna sugerencia que hacer para mejorar dichos temas mencionados en la pregunta anterior?

R: Pues como todo viene apegado a la vida real nosotros buscamos la manera de aplicar problemas donde el muchacho se involucre y resuelva problemas en el salón de clases, por ejemplo yo les digo a los muchachos: si yo voy a comprar por decir esta camisa en \$50 y tiene el 20% de descuento y el muchacho empieza a sacar cuentas con su calculadora y dice me va a salir en tanto, ellos ya se van dando una noción de la utilidad del tanto por ciento. Creo que uno debe de ir viendo esos problemas en el salón de clases o también en el libro de texto viene contemplado ese tipo de problemas.

6. ¿Qué opina acerca del libro para el maestro en lo que respecta a la ayuda que le proporciona para la organización y el desarrollo de su clase?

R: El libro para el maestro hace años que lo tenemos y nos ha servido es de mucha ayuda para nosotros porque incluso para nosotros en cuestión de carrera magisterial tenemos que estar actualizados en ese libro, vienen muchos ejemplos, muchos problemas y viene muy detallado, entonces si en términos generales si es bueno porque si nos sirve bastante el libro para el maestro.

7. ¿Qué opina acerca del fichero respecto a los contenidos y a la relación que existe con los temas del libro de texto específicamente los temas de Procesos de Cambio (Proporcionalidad, tanto por ciento, variación)?

R: El fichero es de gran ayuda porque muchas veces nosotros tomamos de ahí en un momento dado nos guiamos y es un apoyo como guía para el maestro y los temas que vienen ahí nos sirve para organizarnos y llevar una secuencia de los temas que vamos a ver, aunque algunos maestro no se apoyan en el, pero si en algunos casos particulares.

8. ¿Le ha servido el fichero como auxiliar específicamente en los temas de proporcionalidad, tanto por ciento y variación?

R: Sí como no

9. ¿Coincide el fichero recomendado por le SEP, con los libros de texto en la forma de tratar cada uno de los temas mencionados en la pregunta anterior?

R: Por lo regular en los libros de texto como los están actualizando vienen problemas que traen errores de dedo, en algunos problemas en los que a los muchachos los ponen a pensar y no vienen el resultado correcto, entonces al alumno le empieza a escarbar, a buscar la solución y eso les causa una polémica de que "el libro está incorrecto" "el resultado no me da igual" etc. etc., pero los libros de texto se apoyan en los ficheros hay mucha relación, los autores del libro toman en cuenta eso por ejemplo el caso del autor Loaiza Beltrán que es el que a mi me gusta mucho, el autor viene y nos visita para apegarse al programa de la SEP en un 100%, por ejemplo en este bimestre ya eliminaron la lógica de conjuntos ya no viene en los programas, entonces como conclusión diré que si se apegan los libros de texto con los programas proporcionados por la SEP.

10. ¿Qué le parece la manera en que vienen planteadas las actividades de matemáticas en el fichero?

R: Está muy bien.

11. ¿Cree usted que el fichero le sirva como auxiliar para llevar a cabo las actividades en forma flexible y diversa en lo que respecta a los temas de proporcionalidad, porcentajes y, en general, de variación?

R: Claro que si sirve de apoyo, es una secuencia, hay que estar organizado, hay que apoyarse en el fichero para tratar cumplir con el programa cada bimestre.

12. Durante de el desarrollo del curso o cursos que usted imparte, ¿utiliza los nuevos materiales educativos en forma sistemática?

R: No, aquí hay libertad en un momento dado como lo marca el libro para el maestro, el libro para el maestro dice: "El maestro puede cambiar los temas pero que haya secuencia, tenemos toda la libertad pero siempre y cuando nos alcance el tiempo, hay también programas que les pasamos a los alumnos de material didáctico usando material audiovisual para apoyarnos en algunos temas, también invitamos a los muchachos a la biblioteca para usar la televisión en otros temas y también los llevamos al centro de computo para usar algunos programas de matemáticas; también usan los alumnos juego geométrico, etc.

Comentarios:

"Es que la idea es que salgamos de la rutina, por ejemplo en la carrera magisterial nos hacen muchas preguntas del libro del maestro de ochenta preguntas sesenta son acerca del libro del maestro, la pretensión es que el alumno trabaje solo y nosotros solo les sirvamos como guía o sea que apliquemos el constructivismo, pero a mi no me ha funcionado yo les propongo algún problema con cierto grado de dificultad y no lo hacen me dicen que para eso estoy yo para que lo resuelva. La reacción de ellos es totalmente negativa, y los programas pretenden que ellos sean autodidactas.

Del profesor "D":

1. *¿Qué opina de los programas oficiales de los cursos de Matemáticas?*

R: Pues a mi se me hace que está muy bien y hay materiales que nos presentan a los maestros y están respaldados por el libro de apoyo para el maestro y está buenísimo.

2. *¿Usted en lo personal se apega a esos programas para desarrollar sus cursos?*

R: Totalmente, yo le agrego algunas actividades pero apegadas a las actividades del programa oficial.

3. *¿Que opina de los libros de texto en relación a la manera en que tratan los contenidos de la asignatura de Matemáticas?*

R: Pues algunos se me hacen un poquito mecanizados, pero los libros de apoyo que nos da la SEP nos presentan una serie de estrategias para desarrollar las habilidades matemáticas, casi la mayoría de los libros están un poquito mecanizados no vienen apegados a ese enfoque funcional y práctico como lo indican los programas, pero nosotros nos apoyamos en el libro para el maestro que nos da la SEP.

4. *¿Cómo le parece que vienen planteados los problemas en el libro de texto de matemáticas específicamente los que se refieren a los temas de porcentaje, de proporcionalidad, variación y temas afines?*

R: Es una búsqueda de problemas apegados a la vida real de los niños, en este caso los niños de secundaria si los libros de texto que ahorita está dando el gobierno no vienen práctico y funcionales nosotros buscamos que sean apegados a los libros de ellos,

buscamos en los periódicos problemas de porcentaje, variación del tiempo, etc. nosotros los adaptamos a la vida del niño para que se le hagan más fácil los problemas.

5. *¿Tiene usted alguna sugerencia que hacer para mejorar dichos temas mencionados en la pregunta anterior?*

R: Pues mi sugerencia es practicarlos, trabajar en equipo es muy bueno porque así el que tiene mucho conocimiento lo comparte y sus experiencias las comparte y los demás aprenden además el trabajo en equipo se tiene que calificar pero en equipo no se tiene que calificar al que más sabe nosotros partimos desde el niño que tiene un poco de dificultad para conocer las matemáticas partimos con ellos desde lo más fácil para llegar a preguntarle al que tiene mayor habilidad matemática lo más difícil de esa manera se forma el conocimiento total en un trabajo de equipo, mas o menos nosotros así lo trabajamos.

6. *¿Qué opina acerca del libro para el maestro en lo que respecta a la ayuda que le proporciona para la organización y el desarrollo de su clase?*

R: Definitivamente a mi se me hace muy bueno trae muchas actividades donde el niño desarrolla la habilidad matemática nos lleva tiempo pero cuando el niño desarrolla esa habilidad matemática y nosotros vemos diversos contenidos se le hace fácil, entonces minimamente, yo agarro una actividad por mes del libro del maestro que se que me va a llevar dos sesiones y que los niños se la pueden también llevar de tarea en la construcción de ciertos objetos que les van a permitir explicar el problema o el contenido o la clase que concierne ellos la explican por lo general yo le saco copia a la pagina que van a trabajar del libro del maestro, en algunas vienen lecciones vienen apartados solo para el maestro y eso no se les da a los niños.

7. *¿Qué opina acerca del fichero respecto a los contenidos y a la relación que existe con los temas del libro de texto específicamente los temas de Procesos de Cambio (Proporcionalidad, tanto por ciento, variación)?*

R: Pues también yo sigo pensando que el fichero presenta una serie de ejercicios estrategias, problemas que nos ayudan mucho a nosotros a desarrollar las actividades matemáticas de los niños, con ese libro nos ganamos el tercer lugar a nivel estatal con un

niño de primer año por ejemplo las habilidades matemáticas a veces no están ni siquiera enmarcadas a determinado nivel a un primero, segundo o tercer año sino que las habilidades matemáticas pueden darse en niños de primero o tercer año pueden competir porque esas habilidades se van dando a medida de que el niño va aprendiendo todos los contenidos de matemáticas lo va enlazando, va entendiendo donde los va a utilizar y ahí es donde está la habilidad que él ha adquirido en los seis años de primaria, un año de secundaria, dos años de secundaria definitivamente el fichero me ayudó mucho para alcanzar este tercer nivel estatal. Definitivamente el fichero yo no lo dejé lo usé mucho.

8. ¿Le ha servido el fichero como auxiliar específicamente en los temas de proporcionalidad, tanto por ciento y variación?

R: Sí bastante

9. ¿Coincide el fichero recomendado por la SEP, con los libros de texto en la forma de tratar cada uno de los temas mencionados en la pregunta anterior?

R: Pues quizás los maestros cuando vemos los ficheros y vemos los programas aparentemente no tienen una relación, vemos nosotros unos problemas y tenemos que buscar en qué tema puedo aplicar determinada ficha cada ficha puede aplicarse a varias lecciones y el niño cuando está resolviendo una ficha echa mano de todos sus conocimientos para resolver los problemas propuestos en el fichero.

10. ¿Qué le parece la manera en que vienen planteadas las actividades de matemáticas en el fichero?

R: Yo creo que vienen bien planteadas, pienso que si tuviéramos el tiempo agotaríamos todas las actividades que vienen en el fichero, yo soy de las maestras que tomo una ficha para cada mes porque esto requiere su tiempo, en el bimestre yo agoto dos fichas, ya que necesito material para llevar a cabo las actividades del fichero, yo convino esto con la cuestión audiovisual como son los videos matemáticos, también me sirven mucho, quisiera más tiempo para poder abordarlos todos, es importante mencionar que los ficheros son aprendizajes por construcción, llevan un aprendizaje donde el niño va construyendo. Pero el tiempo es demasiado corto para llevarlos poco a poco al objetivo deseado.

11. ¿Cree usted que el fichero le sirva como auxiliar para llevar a cabo las actividades en forma flexible y diversa en lo que respecta a los temas de proporcionalidad, porcentajes y, en general, de variación?

R: Si porque a los niños les gusta que uno se salga de esa manera expositiva, simple y sencillamente salirse de esa forma de explicar, el sentirse los niños trabajando les llama la atención recortar pegar, en realidad construir.

En conclusión yo puedo decir que el fichero, y el libro del maestro y todos los apoyos que nosotros tenemos eso es una riqueza en cuanto a las estrategias que nos proporcionan para desarrollar la enseñanza de las matemáticas, es un contenido de estrategias muy ricas que hacen que la matemáticas sea más activas, que al niño le guste más, más práctica más funcional, que los tiempos no se sientan, más dinámica mas apegada a lo que nosotros vivimos en la vida real, por ejemplo si vamos al mercado y al llenar el carrito y vamos sacando las cuentas eso ya es aplicar matemáticas, y esas actividades les llama mucho la atención a los niños.

12. Durante el desarrollo del curso o cursos que usted imparte, ¿utiliza los nuevos materiales educativos en forma sistemática?

R: Si los utilizo y le agrego otras actividades.

ANEXO 12 ENCUESTA Y SU RESPUESTA REALIZADA A LOS PROFESORES DE PRIMARIA.

ENCUESTA REALIZADA A LOS PROFESORES:

Apreciable y distinguido profesor:

La presente encuesta tiene la finalidad de servir como complemento para el término del trabajo de investigación que estoy realizando enfocada dicha investigación a caracterizar el significado institucional del objeto matemático en este caso el objeto *función*, el cual lo encontramos como Procesos de Cambio (proporciones, por ciento, variación directamente proporcional y no proporcional) que promueve la SEP en los programas, los ficheros, los libros de texto así como en los libros del maestro.

INSTRUCCIONES:

Esta encuesta es **anónima**. Primeramente lee cada pregunta y las opciones que tienes para contestar, puedes seleccionar uno o dos incisos los que te parezcan más adecuados a tu criterio.

1. El enfoque didáctico que se le da a los temas donde interviene la proporcionalidad y la variación (procesos de cambio), en el libro del maestro promovido por la SEP es:
 - a). Inadecuado debido al exceso de alumnos dentro del aula (grupo numeroso).
 - b). No se puede cumplir con el programa a tiempo si seguimos las actividades porque resultan ser muy laboriosas.
 - c). Me gusta más mi propio método todos los años me ha funcionado.
 - d). Bueno, pero no lo utilizo.

e). Me resulta muy eficiente ya que me apoyo en todas las actividades que vienen propuestas, aunque hay veces que hago algunas modificaciones que me parecen adecuadas en algunas actividades.

f). Bastante bueno y lo sigo tal y como vienen interpretadas las actividades.

g). Otra (Explique) *Los niños tienen que ser guiados por el mtrro al trabajar con el libro porque se les hace complicado entender el ejercicio solos.*

2. El estudio de Procesos de Cambio (proporciones, porcentajes, variación), es importante para todas las personas ya que:

- a). En todos los problemas de la vida diaria los abordamos
- b). De la solución de un problema puedo abordar otro
- c). Me da ideas para saber las ofertas en las tiendas y poder realizar buenas compras.
- e). Puedo hacer cálculos de distintas situaciones.
- f). Me doy cuenta de los cambios de temperatura del medio ambiente.
- g). Otra (Explique) _____

3. Respecto al tema de Procesos de Cambio (proporcionalidad, porcentajes y variación) en el programa de Educación Básica, tu opinión es:

- a). Me parece inadecuada, pienso que se debe de ver en otros niveles.
- b). No me parece como vienen en el libro para el maestro y programa son muy laboriosas las actividades para llevarlas a cabo en tiempo y forma.
- c). Pienso que fue muy buena idea proponer por parte de la SEP dichos temas, ya que el alumno desde temprana edad debe irse formando ideas en esos temas y poder aplicarlos en niveles posteriores.
- d). No muy aceptada ya que los alumnos no logran captar las ideas de proporcionalidad, porcentaje y variación.

e). Otra (Explique) Realizar ejercicios más fácil de comprender y la SEP debe de dotar a las esc. con materiales para todos los gds.

4. ¿Cuáles son las actividades que realizas en el salón de clases para abordar los temas de Procesos de Cambio?

- a). Les explico primero el tema y resuelvo un problema para que les sirva como ejemplo, después ellos resuelven el problemas parecidos al que explique.
- b). Explico los contenidos que vamos a ver y después los pongo a trabajar en equipo.
- c). Uso material didáctico, como fichas, estampas, canicas, material recortable, etc. que trae el libro de texto.

- d). Cuando expongo tema nuevo uso material de apoyo para una mejor comprensión del tema y refuerzo con el texto que usan los alumnos.
- e). En realidad esos temas casi no los vemos por considerar que son muy difíciles y que deben verse en la secundaria
- f). Otra (Explique) _____

5. Me gustaría que me dieras tu opinión del trabajo en equipo en el salón de clases, respecto al tema de Procesos de Cambio (proporcionalidad, porcentaje y variación) lo consideras:

- a). No me parece bien porque hacen mucho desorden.
- b). No lo considero conveniente porque algunos trabajan y otros no solo aprovechan para jugar.
- c). No me parece porque no puedo cubrir el programa en tiempo y forma, ya que se pierde mucho tiempo, porque además sus resultados los tienen que comparar con lo de los demás equipos.
- d). Si me parece adecuado porque en equipo los alumnos se comentan los resultados, los generalizan y les dan validez.
- e) Me parece formidable creo que hay más comprensión en los temas y especialmente en los de Procesos de Cambio, además si hay errores como que el alumno también aprende de los errores.
- f) Otra (Explique) _____

6. El nivel de las lecciones que incluyen procesos de cambio en los libros de texto, lo consideras:

- a). El lenguaje esta muy elevado para el nivel de los alumnos, no las uso.
- b). Se deben de aumentar los ejemplos porque al alumno no le queda claro.
- d). Muy buen nivel para la capacidad y madurez que tienen los alumnos
- e). Más o menos bueno tuve que hacer adecuaciones a algunos problemas.
- f). Otra (Explique) _____

7. Tu opinión acerca de que si consideras que sea conveniente agregar más temas de Procesos de Cambio al libro de texto es:

- a). Si es muy necesario porque los alumnos se quedan con ideas muy pobres acerca de los proceso de cambio
- b). No porque no alcanzaríamos a cubrir el programa propuesto por la SEP.
- c). Deberían anexar más actividades que se relacione con juegos para niños.
- d). No me parece los suficientes, prefiero diseñar algunos ejemplo más para que quede más claro.
- e). Otra (Explique) _____

8. El contenido del fichero de actividades correspondiente a procesos de cambio lo consideras:

- a). Muy coincidente con el programa que marca la SEP.
- b). No tiene nada que ver con los temas que marca el programa de la SEP y con el libro de texto, no lo uso.
- c). No lo uso para nada me hace que no avance en el programa, cuando lo pongo en práctica los niños platican y se me distraen mucho.
- d). Me parece que le sirve de refuerzo al alumno cuando lo aplico después de haber resuelto los problemas que vienen propuesto en el libro de texto, lo uso bastante.
- e). Otra (Explique) bueno, pero son muy extensas las actividades, considero que esos ejercicios mejor los deberían incluir en el libro de texto.

ENCUESTA REALIZADA A LOS PROFESORES:

Apreciable y distinguido profesor:

La presente encuesta tiene la finalidad de servir como complemento para el término del trabajo de investigación que estoy realizando enfocada dicha investigación a caracterizar el significado institucional del objeto matemático en este caso el objeto **función**, el cual lo encontramos como Procesos de Cambio (proporciones, por ciento, variación directamente proporcional y no proporcional) que promueve la SEP en los programas, los ficheros, los libros de texto así como en los libros del maestro.

INSTRUCCIONES:

Esta encuesta es **anónima**. Primeramente lee cada pregunta y las opciones que tienes para contestar, puedes seleccionar uno o dos incisos los que te parezcan más adecuados a tu criterio.

1. El enfoque didáctico que se le da a los temas donde interviene la proporcionalidad y la variación (procesos de cambio), en el libro del maestro promovido por la SEP es:
 - a). Inadecuado debido al exceso de alumnos dentro del aula (grupo numeroso).
 - b). No se puede cumplir con el programa a tiempo si seguimos las actividades, porque resultan ser muy laboriosas.
 - c). Me gusta más mi propio método todos los años me ha funcionado.
 - d). Bueno, pero no lo utilizo.
 - e). Me resulta muy eficiente ya que me apoyo en todas las actividades que vienen propuestas, aunque hay veces que hago algunas modificaciones que me parecen adecuadas en algunas actividades.
 - f). Bastante bueno y lo sigo tal y como vienen interpretadas las actividades.
 - g). Otra (Explique) _____

ENCUESTA REALIZADA A LOS PROFESORES:

Apreciable y distinguido profesor:

La presente encuesta tiene la finalidad de servir como complemento para el término del trabajo de investigación que estoy realizando enfocada dicha investigación a caracterizar el significado institucional del objeto matemático en este caso el objeto *función*, el cual lo encontramos como Procesos de Cambio (proporciones, por ciento, variación directamente proporcional y no proporcional) que promueve la SEP en los programas, los ficheros, los libros de texto así como en los libros del maestro.

INSTRUCCIONES:

Esta encuesta es **anónima**. Primeramente lee cada pregunta y las opciones que tienes para contestar, puedes seleccionar uno o dos incisos los que te parezcan más adecuados a tu criterio.

1. El enfoque didáctico que se le da a los temas donde interviene la proporcionalidad y la variación (procesos de cambio), en el libro del maestro promovido por la SEP es:
 - a). Inadecuado debido al exceso de alumnos dentro del aula (grupo numeroso).
 - b). No se puede cumplir con el programa a tiempo si seguimos las actividades porque resultan ser muy laboriosas.
 - c). Me gusta más mi propio método todos los años me ha funcionado.
 - d). Bueno, pero no lo utilizo.
 - e). Me resulta muy eficiente ya que me apoyo en todas las actividades que vienen propuestas, aunque hay veces que hago algunas modificaciones que me parecen adecuadas en algunas actividades.
 - f). Bastante bueno y lo sigo tal y como vienen interpretadas las actividades.
 - g). Otra (Explique) _____

2. El estudio de Procesos de Cambio (proporciones, porcentajes, variación), es importante para todas las personas ya que:

- a). En todos los problemas de la vida diaria los abordamos
- b). De la solución de un problema puedo abordar otro
- c). Me da ideas para saber las ofertas en las tiendas y poder realizar buenas compras.
- d). Puedo hacer cálculos de distintas situaciones.
- f). Me doy cuenta de los cambios de temperatura del medio ambiente.
- g). Otra (Explique) _____

3. Respecto al tema de Procesos de Cambio (proporcionalidad, porcentajes y variación) en el programa de Educación Básica, tu opinión es:

- a). Me parece inadecuada, pienso que se debe de ver en otros niveles.
- b). No me parece como vienen en el libro para el maestro y programa son muy laboriosas las actividades para llevarlas a cabo en tiempo y forma.
- c). Pienso que fue muy buena idea proponer por parte de la SEP dichos temas, ya que el alumno desde temprana edad debe irse formando ideas en esos temas y poder aplicarlos en niveles posteriores.
- d). No muy aceptada ya que los alumnos no logran captar las ideas de proporcionalidad, porcentaje y variación.
- e). Otra (Explique) _____

4. ¿Cuáles son las actividades que realizas en el salón de clases para abordar los temas de Procesos de Cambio?

- a). Les explico primero el tema y resuelvo un problema para que les sirva como ejemplo, después ellos resuelven el problemas parecidos al que explique.
- b). Explico los contenidos que vamos a ver y después los pongo a trabajar en equipo.
- c). Uso material didáctico, como fichas, estampas, canicas, material recortable, etc.

Cuando expongo tema nuevo uso material de apoyo para una mejor comprensión del tema y refuerzo con el texto que usan los alumnos.

e). En realidad esos temas casi no los vemos por considerar que son muy difíciles y que deben verse en la secundaria

f). Otra (Explique) _____

5. Me gustaría que me dieras tu opinión del trabajo en equipo en el salón de clases, respecto al tema de Procesos de Cambio (proporcionalidad, porcentaje y variación) lo consideras:

a). No me parece bien porque hacen mucho desorden.

b). No lo considero conveniente porque algunos trabajan y otros no solo aprovechan para jugar.

c). No me parece porque no puedo cubrir el programa en tiempo y forma, ya que se pierde mucho tiempo, porque además sus resultados los tienen que comparar con lo de los demás equipos.

Si me parece adecuado porque en equipo los alumnos se comentan los resultados, los generalizan y les dan validez.

Me parece formidable creo que hay más comprensión en los temas y especialmente en los de Procesos de Cambio, además si hay errores como que el alumno también aprende de los errores.

f) Otra (Explique) _____

6. El nivel de las lecciones que incluyen procesos de cambio en los libros de texto, lo consideras:

a). El lenguaje esta muy elevado para el nivel de los alumnos, no las uso.

b). Se deben de aumentar los ejemplos porque al alumno no le queda claro.

Muy buen nivel para la capacidad y madurez que tienen los alumnos

e). Más o menos bueno tuve que hacer adecuaciones a algunos problemas.

f). Otra (Explique) _____

7. Tu opinión acerca de que si consideras que sea conveniente agregar más temas de Procesos de Cambio al libro de texto es:

- a). Si es muy necesario porque los alumnos se quedan con ideas muy pobres acerca de los proceso de cambio
- b). No porque no alcanzaríamos a cubrir el programa propuesto por la SEP.
- c). Deberían anexar más actividades que se relacione con juegos para niños.
- d). No me parece los suficientes, prefiero diseñar algunos ejemplo más para que quede más claro.
- e). Otra (Explique) _____

8. El contenido del fichero de actividades correspondiente a procesos de cambio lo consideras:

- a). Muy coincidente con el programa que marca la SEP.
- b). No tiene nada que ver con los temas que marca el programa de la SEP y con el libro de texto, no lo uso.
- c). No lo uso para nada me hace que no avance en el programa, cuando lo pongo en práctica los niños platican y se me distraen mucho.
- d). Me parece que le sirve de refuerzo al alumno cuando lo aplico después de haber resuelto los problemas que vienen propuesto en el libro de texto, lo uso bastante.
- e). Otra (Explique) _____

ENCUESTA REALIZADA A LOS PROFESORES:

Apreciable y distinguido profesor:

La presente encuesta tiene la finalidad de servir como complemento para el término del trabajo de investigación que estoy realizando enfocada dicha investigación a caracterizar el significado institucional del objeto matemático en este caso el objeto función en educación básica, el cual se aborda en el eje denominados Procesos de Cambio (proporciones, por ciento, variación directamente proporcional y no proporcional) de los programas oficiales.

INSTRUCCIONES:

Esta encuesta es anónima. Primeramente lee cada pregunta y las opciones que tienes para contestar, puedes seleccionar uno o más incisos los que te parezcan más adecuados a tu criterio. Encierra en un círculo la letra que antecede a los incisos que selecciones.

1. El enfoque didáctico que se le da a los temas donde interviene el tema de Procesos de Cambio, en el libro del maestro promovido por la SEP es:

- a). Inadecuado debido al exceso de alumnos dentro del aula (grupo numeroso).
- b). No se puede cumplir con el programa a tiempo si seguimos las actividades porque resultan ser muy laboriosas.
- c). Me gusta más mi propio método todos los años me ha funcionado.
- d). Bueno, pero no lo utilizo.
- e). Me resulta muy eficiente ya que me apoyo en todas las actividades que vienen propuestas, aunque hay veces que hago algunas modificaciones que me parecen adecuadas en algunas actividades.
- f). Bastante bueno y lo sigo tal y como vienen interpretadas las actividades.
- g). Otra (Explique) _____

2. El estudio del tema de Procesos de Cambio, es importante para todas las personas ya que:

- a). En todos los problemas de la vida diaria los abordamos
- b). De la solución de un problema puedo abordar otro
- c). Me da ideas para saber las ofertas en las tiendas y poder realizar buenas compras.

5. Me gustaría que me dieras tu opinión del trabajo en equipo en el salón de clases, respecto al tema de Procesos de Cambio (proporcionalidad, porcentaje y variación) lo consideras:

a) No me parece bien porque hacen mucho desorden.

b) No lo considero conveniente porque algunos trabajan y otros no solo aprovechan para jugar.

c) No me parece porque no puedo cubrir el programa en tiempo y forma, ya que se pierde mucho tiempo, porque además sus resultados los tienen que comparar con lo de los demás equipos.

d) Si me parece adecuado porque en equipo los alumnos se comentan los resultados, los generalizan y les dan validez.

e) Me parece formidable creo que hay más comprensión en los temas y especialmente en los de Procesos de Cambio, además si hay errores como que el alumno también aprende de los errores.

f) Otra (Explique) _____

6. El nivel de las lecciones que incluyen procesos de cambio en los libros de texto, lo consideras:

a) El lenguaje esta muy elevado para el nivel de los alumnos, no las uso.

b) Se deben de aumentar los ejemplos porque al alumno no le queda claro.

d) Muy buen nivel para la capacidad y madurez que tienen los alumnos

e) Más o menos bueno tuve que hacer adecuaciones a algunos problemas.

f) Otra (Explique) _____

7. Tu opinión acerca de que si consideras que sea conveniente agregar más temas de Procesos de Cambio al libro de texto es:

a) Si es muy necesario porque los alumnos se quedan con ideas muy pobres acerca de los proceso de cambio

b) No porque no alcanzaríamos a cubrir el programa propuesto por la SEP.

c) Deberían anexar más actividades que se relacione con juegos.

d) No me parece los suficientes, prefiero diseñar algunos ejemplo más para que quede más claro.

e) Otra (Explique) _____

8. El contenido del fichero de actividades correspondiente a procesos de cambio lo consideras:

- a). Muy coincidente con el programa que marca la SEP.
- b). No tiene nada que ver con los temas que marca el programa de la SEP y con el libro de texto, no lo uso.
- c). No lo uso para nada me hace que no avance en el programa, cuando lo pongo en práctica los alumnos platican y se me distraen mucho.
- d). Me parece que le sirve de refuerzo al alumno cuando lo aplico después de haber resuelto los problemas que vienen propuesto en el libro de texto, lo uso bastante.
- e). Otra (Explique) _____

¡MUCHAS GRACIAS!

8. El contenido del fichero de actividades correspondiente a procesos de cambio lo consideras:

a). Muy coincidente con el programa que marca la SEP.

b). No tiene nada que ver con los temas que marca el programa de la SEP y con el libro de texto, no lo uso.

c). No lo uso para nada me hace que no avance en el programa, cuando lo pongo en práctica los alumnos platican y se me distraen mucho.

d). Me parece que le sirve de refuerzo al alumno cuando lo aplico después de haber resuelto los problemas que vienen propuesto en el libro de texto, lo uso bastante.

e). Otra (Explique) _____

¡MUCHAS GRACIAS!

ENCUESTA REALIZADA A LOS PROFESORES:

Apreciable y distinguido profesor:

La presente encuesta tiene la finalidad de servir como complemento para el término del trabajo de investigación que estoy realizando enfocada dicha investigación a caracterizar el significado institucional del objeto matemático en este caso el objeto función en educación básica, el cual se aborda en el eje denominados Procesos de Cambio (proporciones, por ciento, variación directamente proporcional y no proporcional) de los programas oficiales.

INSTRUCCIONES:

Esta encuesta es **anónima**. Primeramente lee cada pregunta y las opciones que tienes para contestar, puedes seleccionar uno o más incisos los que te parezcan más adecuados a tu criterio. Encierra en un círculo la letra que antecede a los incisos que selecciones.

1. El enfoque didáctico que se le da a los temas donde interviene el tema de Procesos de Cambio, en el libro del maestro promovido por la SEP es:
 - a). Inadecuado debido al exceso de alumnos dentro del aula (grupo numeroso).
 - b). No se puede cumplir con el programa a tiempo si seguimos las actividades porque resultan ser muy laboriosas.
 - c). Me gusta más mi propio método todos los años me ha funcionado.
 - d). Bueno, pero no lo utilizo.
 - e). Me resulta muy eficiente ya que me apoyo en todas las actividades que vienen propuestas, aunque hay veces que hago algunas modificaciones que me parecen adecuadas en algunas actividades.
 - f). Bastante bueno y lo sigo tal y como vienen interpretadas las actividades.
 - g). Otra (Explique) _____

2. El estudio del tema de Procesos de Cambio, es importante para todas las personas ya que:
 - a). En todos los problemas de la vida diaria los abordamos
 - b). De la solución de un problema puedo abordar otro
 - c). Me da ideas para saber las ofertas en las tiendas y poder realizar buenas compras.

- e). Puedo hacer cálculos de distintas situaciones.
- f). Me doy cuenta de los cambios de temperatura del medio ambiente.
- g). Otra (Explique) _____

3. Respecto al tema de Procesos de Cambio, en el programa de Educación Básica, tu opinión es:

- a). Me parece inadecuada, pienso que deben darse reglas precisas para resolver cada tipo de problema.
- b). No me parece como vienen en el libro para el maestro y programa son muy laboriosas las actividades para llevarlas a cabo en tiempo y forma.
- c). Pienso que fue muy buena idea proponer por parte de la SEP dichos temas, ya que el alumno desde temprana edad debe irse formando ideas en esos temas y poder aplicarlos en niveles posteriores.
- d). No muy aceptada ya que los alumnos no logran captar las ideas de proporcionalidad, porcentaje y variación.
- e). Otra (Explique) _____

4. ¿Cuáles son las actividades que realizas en el salón de clases para abordar los temas de Procesos de Cambio?

- a). Les explico primero el tema y resuelvo un problema para que les sirva como ejemplo, después ellos resuelven problemas parecidos al que explique.
- b). Explico los contenidos que vamos a ver y después los pongo a trabajar en equipo.
- c). Uso material didáctico, como fichas, estampas, canicas, material recortable, etc.
- d). Cuando expongo tema nuevo uso material de apoyo para una mejor comprensión del tema y refuerzo con el texto que usan los alumnos.
- e). En realidad esos temas casi no los vemos por considerar que son muy difíciles y que deben verse en la preparatoria.
- f). Son actividades que he seleccionado de diferentes textos porque las que aparecen en el texto que usan los alumnos no me parecen adecuadas.
- g). Otra (Explique) _____

5. Me gustaría que me dieras tu opinión del trabajo en equipo en el salón de clases, respecto al tema de Procesos de Cambio (proporcionalidad, porcentaje y variación) lo consideras:

- a). No me parece bien porque hacen mucho desorden.
- b). No lo considero conveniente porque algunos trabajan y otros no solo aprovechan para jugar.
- c). No me parece porque no puedo cubrir el programa en tiempo y forma, ya que se pierde mucho tiempo, porque además sus resultados los tienen que comparar con lo de los demás equipos.
- d). Si me parece adecuado porque en equipo los alumnos se comentan los resultados, los generalizan y les dan validez.
- e). Me parece formidable creo que hay más comprensión en los temas y especialmente en los de Procesos de Cambio, además si hay errores como que el alumno también aprende de los errores.
- f). Otra (Explique) _____

6. El nivel de las lecciones que incluyen procesos de cambio en los libros de texto, lo consideras:

- a). El lenguaje esta muy elevado para el nivel de los alumnos, no las uso.
- b). Se deben de aumentar los ejemplos porque al alumno no le queda claro.
- d). Muy buen nivel para la capacidad y madurez que tienen los alumnos
- e). Más o menos bueno tuve que hacer adecuaciones a algunos problemas.
- f). Otra (Explique) _____

7. Tu opinión acerca de que si consideras que sea conveniente agregar más temas de Procesos de Cambio al libro de texto es:

- a). Si es muy necesario porque los alumnos se quedan con ideas muy pobres acerca de los procesos de cambio
- b). No porque no alcanzaríamos a cubrir el programa propuesto por la SEP.
- c). Deberían anexar más actividades que se relacione con juegos.
- d). No me parece los suficientes, prefiero diseñar algunos ejemplo más para que quede más claro.
- e). Otra (Explique) _____

8. El contenido del fichero de actividades correspondiente a procesos de cambio lo consideras:

- a). Muy coincidente con el programa que marca la SEP.
- b). No tiene nada que ver con los temas que marca el programa de la SEP y con el libro de texto, no lo uso.
- c). No lo uso para nada me hace que no avance en el programa, cuando lo pongo en práctica los alumnos platican y se me distraen mucho.

d) Me parece que le sirve de refuerzo al alumno cuando lo aplico después de haber resuelto los problemas que vienen propuesto en el libro de texto, lo uso bastante.

e). Otra (Explique) ayuda a desarrollar las habilidades intelectuales, matemáticas en los alumnos,

¡MUCHAS GRACIAS!

¿Y si las descomponemos?

- Que los alumnos calculen el área de diferentes figuras a partir de la descomposición en triángulos, cuadrados y rectángulos.
- Que utilicen las fórmulas del área del triángulo, del cuadrado y del rectángulo en la resolución de problemas.

Materia:
Por equipo, una caja de cereal ("Maizoro", por ejemplo).



Paralelamente a la resolución de la sección "Aventura en el tiempo", del libro de texto *Matemáticas. Sexto grado*, se organiza a los alumnos en equipos de tres integrantes y se plantean los problemas que a continuación se detallan. Los dibujos de algunos de los problemas se copian en el pizarrón y los alumnos los reproducen en sus cuadernos.

1. Los integrantes de cada equipo toman la caja de cereal y la observan detenidamente. Con el propósito de que reconozcan las partes de un cuerpo se les pregunta:

- ¿Cuál es el espacio que ocupa esta caja?
- ¿Cómo llamamos a lo que limita este espacio?
- ¿Qué limita a esas caras o superficies?
- ¿Cuántas aristas se unen en cada vértice?
- ¿En qué casos se unen más aristas en un vértice?

Luego se les pregunta qué forma tendría la caja una vez desarmada y se pide que la dibujen. Comparan los dibujos que realizaron y discuten y explican por qué creen que así se vería la caja desarmada. Luego cortan la caja de cereal, que tenga pegada su tapacera por sus aristas, de manera que sus caras queden unidas al menos por una de ellas, y de tal forma que todas las caras hagan contacto con la cubierta de la mesa. Comparan los dibujos que realizaron anteriormente con el patrón de la caja desarmada y analizan cuáles de los dibujos no corresponden a la caja. Luego calculan:

- El área de cada cara.
- El área total.
- ¿Cómo se llama este cuerpo en Geometría?

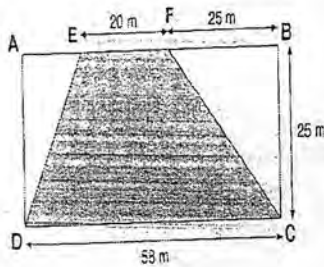


Ilustración 1

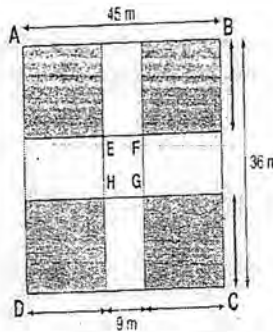
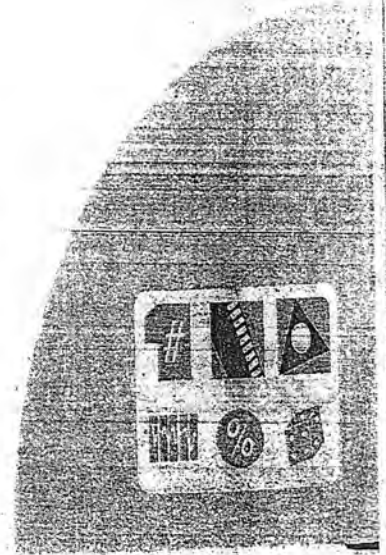


Ilustración 2



Dibujos a partir de puntos

- Que los alumnos adquieran habilidad en el uso de los ejes de coordenadas cartesianas para resolver problemas.

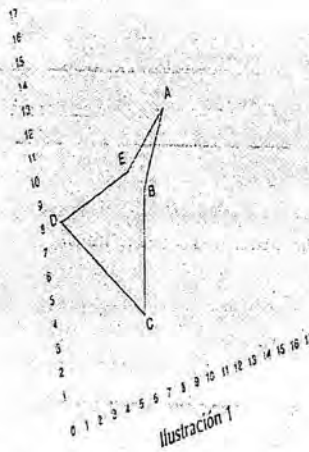


Ilustración 1

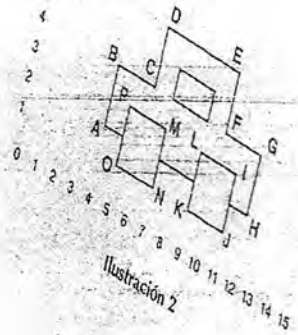


Ilustración 2



1. Se presenta en el pizarrón la ilustración 1 y se pide a los alumnos que, reunidos en equipos, desarrollen las actividades que a continuación se detallan:

a. Escribir en la siguiente tabla las coordenadas de los puntos A, B, C, D y E de la ilustración 1.

Punto	A	B	C	D	E
Coordenadas	(9,11)				

b. Reproducir los ejes de coordenadas y la figura ABCDE.

c. En el mismo par de ejes de coordenadas trazar la figura A'B'C'D'E', desplazando las coordenadas de los puntos A, B, C, D y E 8 cuadrillos a la derecha y 5 hacia arriba. Por ejemplo, el punto C' tendrá como coordenadas al par ordenado (14,8).

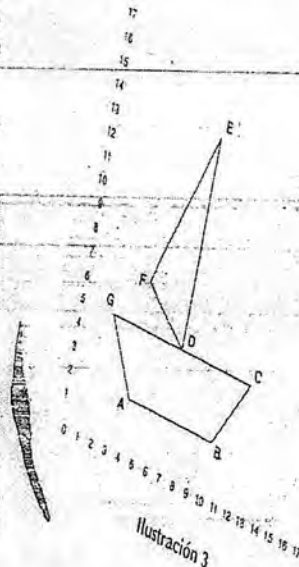


Ilustración 3



¿Qué espacio ocupa una tonelada?

- Que los alumnos imaginen las dimensiones de una tonelada, en este caso las que ocupa una tonelada de maíz.
- Que representen en gráficas de barras los datos presentados en una tabla.
- Que analicen la información representada en una gráfica de barras.

Materiales:

Por equipo, una caja de zapatos o un bote en forma de prisma.



Para ampliar los ejercicios sobre el uso de la tonelada en la lección "Ruta Latinoamericana", se organiza a los alumnos en equipos de tres integrantes y se plantean los siguientes problemas:

1. Con el propósito de que los alumnos se den idea del espacio que ocupa una tonelada de maíz se pide que desarrollen las siguientes actividades.

*Fuente: Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos.



a. Que lleven una caja de zapatos al mercado y al vendedor de semillas le pidan un kilogramo de maíz en dicha caja. Ahora calculan el volumen que ocupa un kilogramo de maíz, multiplicando el área de la base de la caja por la altura, es decir, hasta donde llega el maíz. Una vez que los alumnos tengan esa información, en la clase se comparan los resultados obtenidos y los procedimientos utilizados. Si aparecen diferentes volúmenes, entre todos los alumnos se analiza la coherencia de cada uno de ellos y se calcula el promedio de los que están próximos. Si no es posible que los alumnos averigüen el volumen de un kilogramo de maíz se les podrá facilitar el volumen aproximado.

b. Se resuelven los siguientes problemas:

Si se colocara una tonelada de maíz en una caja de un metro cuadrado de superficie en su base, ¿a qué altura, en metros, llegaría el maíz?

Si se colocara la producción de maíz del año 1993, que fue de 18 309* miles de toneladas, en una caja imaginaria con una base cuadrada de 100 x 100 metros y una altura también de 100 metros, ¿cabría?, ¿sobraría o faltaría maíz?



Sobre ruedas

- Que los alumnos resuelvan problemas de variación proporcional directa completando tablas.



- Después de que los alumnos hayan resuelto la actividad de la lección "Un invento maravilloso" (p. 26), se presenta la siguiente actividad:
 - Reunidos en equipos de tres a cinco integrantes, los alumnos anotan en sus cuadernos la distancia marcada que recorre cada una de las ruedas que aparecen en la página 27, al dar una vuelta.
 - A continuación se presentan en el pizarrón las siguientes tablas y se solicita que las copien en sus cuadernos y las completen:

NÚMERO DE VUELTAS DE LA RUEDA VIOLETA	DISTANCIA RECORRIDA EN CM
1	
2	
3	
4	
5	
7	

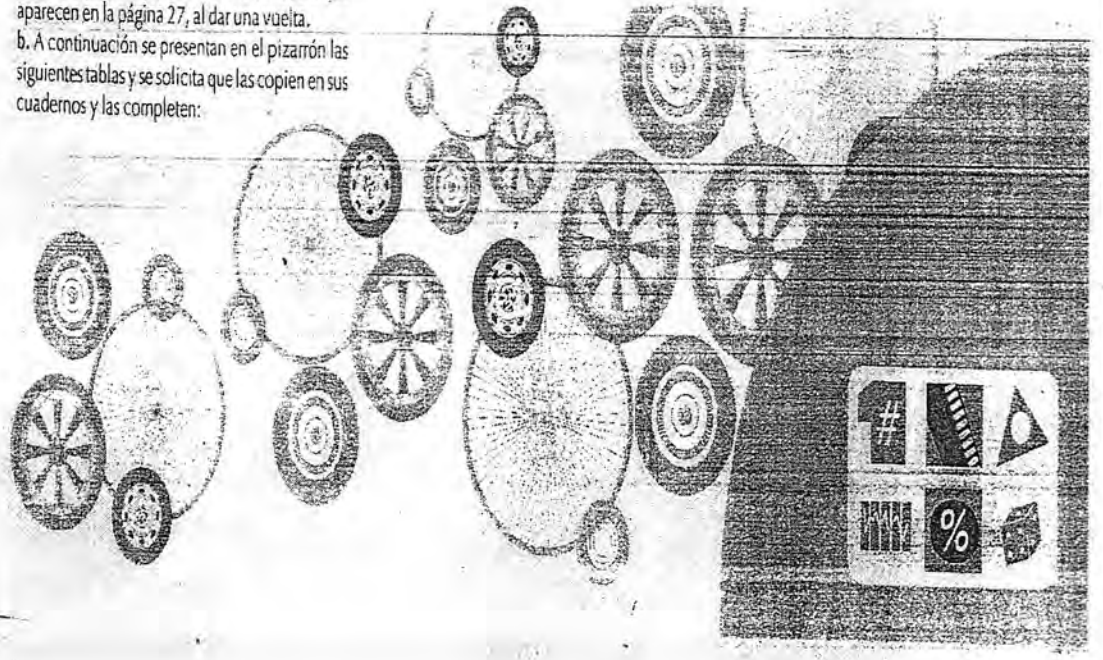
NÚMERO DE VUELTAS DE LA RUEDA AZUL	DISTANCIA RECORRIDA EN CM
	13
2	
3	
4	
5	
7	

c. En otra sesión se presenta el siguiente problema:

Mientras la rueda roja da dos vueltas, la rueda verde aproximadamente da tres vueltas. Completar la siguiente tabla:

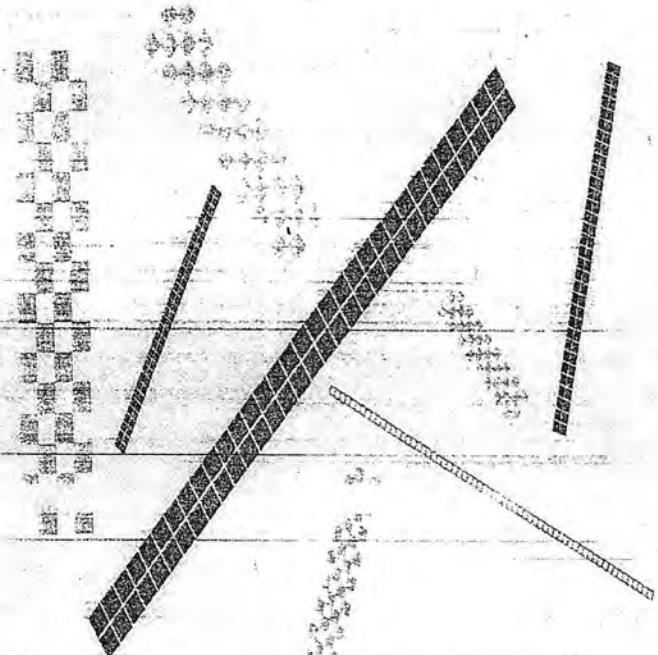
NÚMERO DE VUELTAS DE LA RUEDA VERDE	3	4	6
NÚMERO DE VUELTAS DE LA RUEDA ROJA	1	2	6

Después de que los alumnos hayan terminado de completar las tablas de cada punto, se realiza una puesta en común para que expliquen y comparen los procedimientos utilizados.



¿Quién soy, múltiplo o divisor?

- Que los alumnos comprendan las nociones de múltiplos y divisores de un número, a partir de la resolución de problemas.
- Que deduzcan la noción de mínimo común múltiplo.



Paralelamente a que los alumnos resuelvan la lección "A contar cubos" (p. 42), es conveniente plantear algunas situaciones como las que se proponen, para que los alumnos las discutan y resuelvan en equipos de tres integrantes.

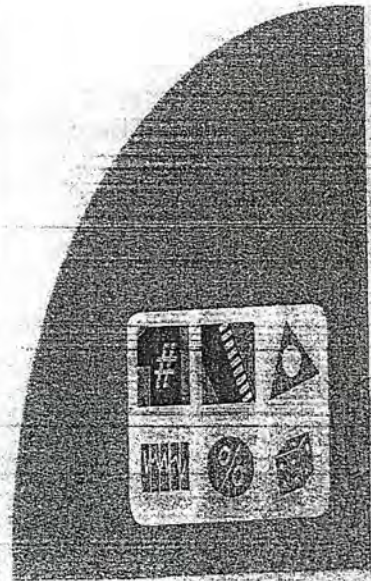
1. Dibuja en una hoja de papel cuadriculado todos los rectángulos que tengan 64 cuadritos y cuyos lados midan un número entero de los mismos. ¿Cuál es el de menor perímetro? Expresar en forma de producto el área de cada uno de los rectángulos.

2. ¿Cuántos terrenos de forma rectangular, cuyos lados midan cantidades enteras de metros, tienen una superficie de 120 m²? ¿Qué dimensiones tiene cada uno de ellos? Organiza los datos en una tabla como la que se muestra:

BASE EN m	ALTURA EN m	ÁREA EN m ²
1	120	120
2	60	120

Después de que los alumnos hayan terminado pasan al pizarrón a escribir las dimensiones de los terrenos encontrados.

3. A continuación se retoman las expresiones multiplicativas de los ejercicios 1 y 2 para introducir las nociones de múltiplo y divisor de un número.



A igual volumen, ¿igual área?

- Que los alumnos, mediante la resolución de problemas, deduzcan la fórmula del volumen y del área total de prismas.



Se sugiere que los alumnos, antes de comenzar a resolver la lección "A contar cubos" (p. 42), resuelvan las siguientes actividades:

1. Reunidos en equipos de cinco integrantes cada alumno realiza, en una hoja blanca, un patrón de un cubo de 4 centímetros de arista. Luego escogen uno de los desarrollos planos de cubos que realizaron y utilizando una hoja de cartulina cada alumno arma once cubos. Si no alcanzan a terminar en la clase los arman en su casa.

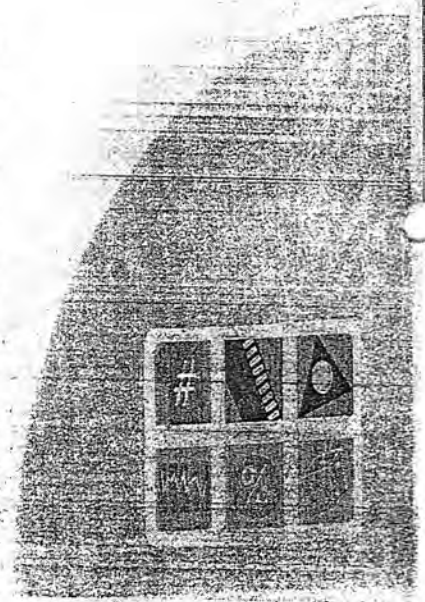
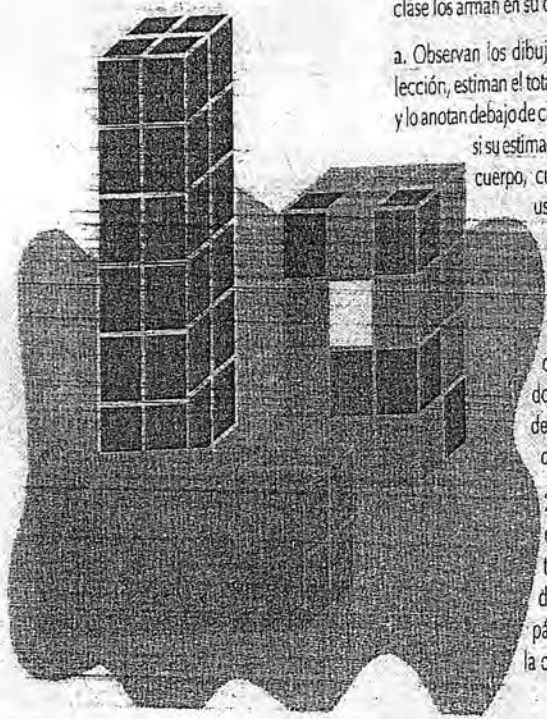
a. Observan los dibujos que se presentan en la lección, estiman el total de cubos de cada cuerpo y lo anotan debajo de cada dibujo. Para comprobar si su estimación es correcta arman cada cuerpo, cuentan el total de cubitos usados y contestan las preguntas que se formulan en la lección.

b. Cada alumno realiza en una hoja cuadriculada un dibujo de cada cuerpo armado, visto de frente. Después de que terminan comparan los dibujos obtenidos.

2. Los alumnos, reunidos en equipos de cinco integrantes, arman los prismas que se describen en la tabla de la página 44 del libro de texto y la completan.

a. Cuando terminan de completar la tabla analizan cómo varían las cantidades que aparecen. Para ello, el maestro plantea problemas como los siguientes:

- En un nivel hay seis cubos. Si el número de niveles se duplica, ¿cuántas veces aumenta el número de cubos? ¿Cuántos cubos hay?
- Si con 12 cubos se arma un prisma de dos niveles, con 42 cubos más, ¿cuántos niveles se pueden agregar?
- ¿Cuántas veces aumentó el número de niveles?
- ¿Cuántas veces aumentó el número de cubos?



Mido dos verdes, ¿quién soy?

Material

Las regletas de cartoncillo utilizadas en la lección "Las regletas".

a. A continuación se pide que completen las tablas 1 y 2, utilicen fracciones para representar los resultados que no son enteros. Pueden realizar cálculos o utilizar las gráficas que hicieron antes.

- Que los alumnos analicen la relación entre tablas de variación proporcional y las gráficas.

- Que analicen algunas propiedades de la variación proporcional directa.



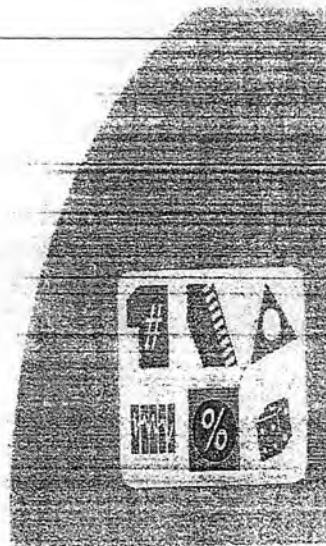
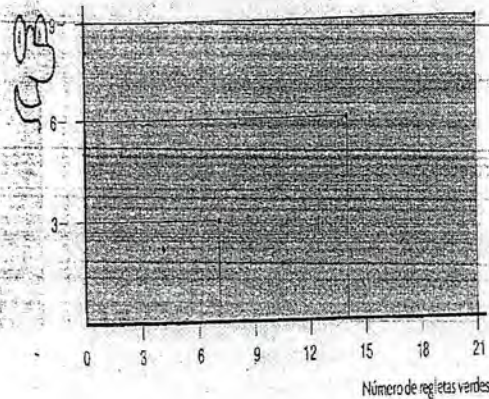
Después de que los alumnos hayan resuelto la lección "Las regletas" (p. 63), se sugiere plantear las siguientes actividades.

1. Una vez que los alumnos completen las tablas que aparecen en la lección se les pide que las representen en ejes de coordenadas cartesianas; por ejemplo, la tabla de la página 65 quedaría representada como se muestra en la ilustración.

Tabla 1

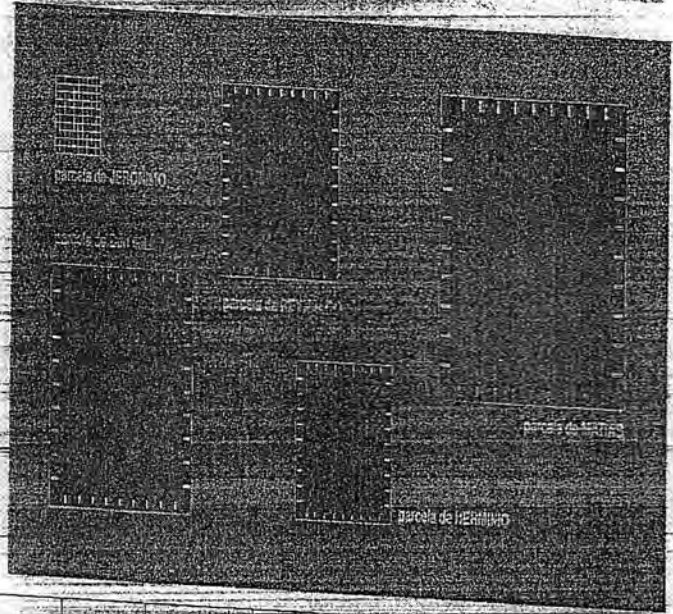
Número de regletas verdes	Número de regletas negras
7	3
	4
14	6
	7
21	9
$25 \frac{1}{2}$	

Número de regletas negras



El 20 por ciento

- Que el alumno identifique el porcentaje como una fracción con denominador 100.



1. Se describe la situación de la que los alumnos deben partir para comenzar la actividad:

"Cinco agricultores decidieron dedicar 20 por ciento de su parcela para un cultivo experimental."

2. Enseguida se presenta una tabla para que los alumnos relacionen el nombre de los dueños con el tamaño de las parcelas.

NOMBRE					
TAMAÑO DE LA PARCELA EN m ²	250 000	160 000	90 000	40 000	10 000

3. Los alumnos dividen los lados de cada parcela en diez partes iguales, trazan líneas de un lado a otro y colorean 20 de los 100 cuadrillos que resultan.

Se les explica que la parte que colorearon se puede expresar como "20 de cada 100", es decir $\frac{20}{100}$ o como "20 por ciento" y se escribe simbólicamente la última forma: 20%. Al colorear el 20 por ciento de parcelas de distintos tamaños, los alumnos pueden observar que el tamaño de las partes dedicadas al cultivo experimental es proporcional al tamaño de las parcelas. A continuación se formulan algunas preguntas:

¿Todos los agricultores dedican el mismo porcentaje de sus parcelas al cultivo experimental?

¿Todos dedican la misma cantidad del terreno al cultivo experimental?

¿Qué agricultores dedican menos de la mitad de su terreno al cultivo experimental?

4. Se pide a los niños que expresen en metros cuadrados el 20 por ciento de cada parcela y comprueben si las respuestas que dieron antes son correctas.

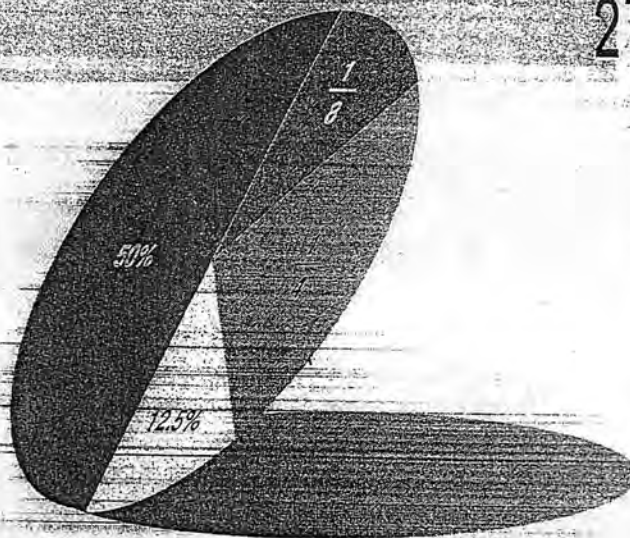
Se debe explicar que para calcular la cantidad de metros cuadrados que representa el 20% en cada parcela, primero se divide el total de metros cuadrados entre 100, para saber cuánto es $\frac{1}{100}$ del área. Después, ese resultado se multiplica por el porcentaje, que en este caso es 20, y así se obtiene la cantidad de metros cuadrados que representa el 20 por ciento. En el caso de Matías, 250 000 m² entre 100 es igual a 2 500, y 2 500 por 20 es igual

a 50 000 m²; esta cantidad representa 20 por ciento de su parcela.



Porcentaje

- Que los alumnos resuelvan problemas de porcentaje, expresado como fracción y analicen la proporcionalidad.



El maestro organiza a los alumnos en equipos y les presenta los siguientes problemas:

1. La población de niños menores de 16 años en una ciudad es de 4 600. En la gráfica se muestra su distribución por edades. Completa la siguiente tabla:

EDAD	%	FRACCIÓN	POBLACIÓN
MENORES DE 16 AÑOS		1	4,600
		$\frac{1}{2}$	
	25		
		$\frac{1}{8}$	
			575

La tabla se analiza junto con los alumnos y se les plantean varias preguntas:

- ¿Qué porcentaje corresponde a la población de 4 600 niños?
- ¿Qué cantidad de niños representa la mitad de población? ¿Qué porcentaje?
- ¿Qué fracción de la población total representa 25%? ¿A cuántos niños corresponde?
- ¿Qué fracción del total representan 575 niños?
- ¿Qué porcentaje le corresponde?

2. Cinco amigos compran 100 chocolates para 60 personas, la contribución de cada uno ha sido de 15, 3, 12, 18 y 12 nuevos pesos. ¿Cuántos chocolates le tocan a cada uno?

PRECIO EN NUEVOS PESOS	60	15	3	12	18
NÚMERO DE CHOCOLATES	100				

3. Entre 1970 y 1974 la población de las ciudades A, B y C aumentó 10%. ¿Cuál es la población en 1974, si en 1970 la ciudad A tenía 3 400 habitantes, la ciudad B, 29 000 y la ciudad C, 35 000.

- 4. A 900 personas se les hace la siguiente pregunta: ¿Conoce usted el nombre de la capital de Turquía? El 35 por ciento responde correctamente: Ankara. ¿Cuál es el número de personas que conoce el nombre de la capital de Turquía? ¿Cuál es el porcentaje de personas que lo ignoran? ¿Cuál es el número de personas que ignoran el nombre de la capital de Turquía?

Se puede sugerir a los alumnos que usen fracciones equivalentes para calcular el número de personas que respondieron correctamente y para el número de personas que ignoran la respuesta.

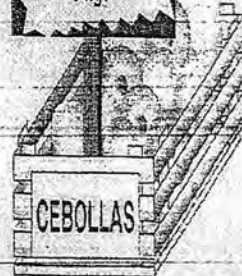
5. Escribe un mensaje, lo más breve posible, para que cualquier persona sepa cómo calcular el 30% de 45 000.



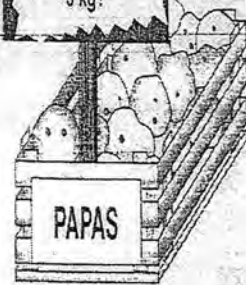
¿Cuánto vale la unidad?

- Que los alumnos calculen el valor unitario para resolver problemas de proporcionalidad directa.

Si dos kg cuestan
N\$ 6,00,
¿cuánto costarán
3 kg?



Si dos kg cuestan
N\$ 7,00,
¿cuánto costarán
3 kg?



BICICLETAS	
Número de bicicletas	Precio en nuevos pesos
5	600
7	

PLUMAS	
Número de plumas	Precio en nuevos pesos
10	9
11	

PAQUETES DE GALLETAS	
Número de paquetes de galletas	Precio en nuevos pesos
3	12
5	

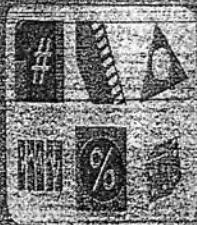


El cálculo del valor unitario es un procedimiento útil para resolver algunos problemas de variación proporcional directa cuando el cálculo del doble, triple y mitades no permite obtener directamente la solución.

KILÓGRAMOS DE PAPAS	2	3
PRECIOS EN NUEVOS PESOS	7	?

1. Veamos el siguiente problema: En un mercado ofrecen dos kilogramos de papas a N\$ 7. Si se desea comprar tres kilogramos, ¿cuánto se deberá pagar? Si por dos kg se paga N\$ 7, ¿cuánto se pagará por cuatro kg? Por tres kg se pagará más de N\$ 7, ¿pero menos de cuánto?

Para calcular el precio de tres kilogramos de papas, sabiendo lo que cuestan dos, se puede averiguar primero el precio de un kilogramo; es decir, calcular el valor unitario o valor de una unidad. Para ello se dividen los N\$ 7 entre los dos kilogramos, obteniéndose N\$ 3.50 por kilogramo. A partir de este dato se pueden hacer diferentes razonamientos, como:



En el mercado

- Que los alumnos analicen las relaciones que se dan entre cantidades que varían proporcionalmente.

1. Se pide a los alumnos que completen las tablas con los precios que ellos conozcan.

MANZANAS	
KILO	PRECIO
$\frac{1}{2}$	
1	
$1\frac{1}{2}$	
2	

CEBOLLA	
KILO	PRECIO
$\frac{1}{4}$	
$\frac{3}{4}$	
1	
$1\frac{1}{2}$	

JITOMATE	
KILO	PRECIO
2	
3	
4	
5	

MELONES	
UNIDAD	PRECIO
1	
2	
3	
4	

Cuando los alumnos hayan completado las tablas se plantean las siguientes preguntas, con el propósito de que identifiquen las relaciones que se dan entre los datos de una tabla de variación proporcional.

- Si dos kilogramos de jitomate cuestan N\$. ¿cuánto cuestan 4? ¿Y 8 kilogramos?
- Si tres melones cuestan N\$. ¿cuánto cuestan seis melones?
- Si medio kilo de manzanas cuesta N\$. ¿cuánto cuesta 1 kilogramo y medio?
- ¿Cuánto costarían 10 kilogramos de jitomate?
- ¿Y 3 kilogramos de manzanas? Si $\frac{1}{2}$ kg de manzanas cuesta N\$3.00 y un kg N\$6.00 ¿Cómo se puede obtener a partir de estos datos lo que cuesta $1\frac{1}{2}$ kg?

3. Las recetas son otro recurso que el maestro puede aprovechar para que los alumnos trabajen con cantidades que varían proporcionalmente. Por ejemplo:

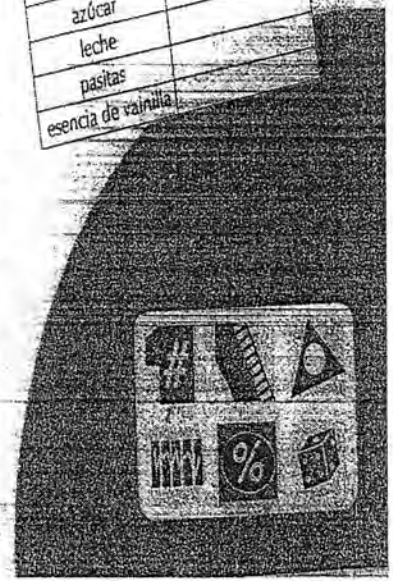
Inés invitó a 15 amigos a su fiesta de cumpleaños y quiere hacer un pastel, pero la receta que tiene es para 6 personas. Ayúdala y completa la receta para 15 personas.

PARA 6 PERSONAS	
harina	400 gramos
huevos	6
azúcar	200 gramos
leche	$\frac{1}{4}$ litro
pasitas	50 gramos
esencia de vainilla	4 gotas

PARA 15 PERSONAS	
harina	
huevos	
azúcar	
leche	
pasitas	
esencia de vainilla	

Se sugiere formular, además, preguntas sobre cantidades que no aparecen en la tabla. En otro momento se podrá trabajar con tablas de cantidades que varían proporcionalmente, dejando espacios vacíos tanto en la primera como en la segunda columna.

2. Posteriormente, los alumnos tendrán que elegir cantidades que varían proporcionalmente y organizar los datos en tablas. Cuando los alumnos terminen de completarla, se les hacen algunas preguntas para que identifiquen las relaciones que se dan entre las dos cantidades.



Comparaciones



Se copian en el pizarrón algunos de los siguientes problemas:

• Que los alumnos resuelvan problemas de comparación multiplicativa de cantidades como introducción al concepto de razón.

1. Juan, Lupita y José juntaron N\$30; pusieron 5, 10 y 15 nuevos pesos, respectivamente, y compraron una bolsa con 30 caramelos. Si repartieron los caramelos de acuerdo con la cantidad de dinero que aportaron, ¿cuántos caramelos le tocaron a cada uno? ¿A quién le tocó más? ¿A quién le tocó menos? Expresa en forma de fracción la parte de los caramelos que le tocó a cada uno.

2. Víctor fue a comprar mantequilla. Su mamá le recomendó que comprara la más barata. El señor de la tienda le mostró los tres paquetes (en el pizarrón se dibujan los paquetes con el peso en gramos y el

precio: uno puede ser de 100 g y costar N\$ 3, el otro de 150 g, N\$ 3.50, el último de 250 g, N\$ 7).

¿Cuál debe comprar Víctor si le hace caso a su mamá?

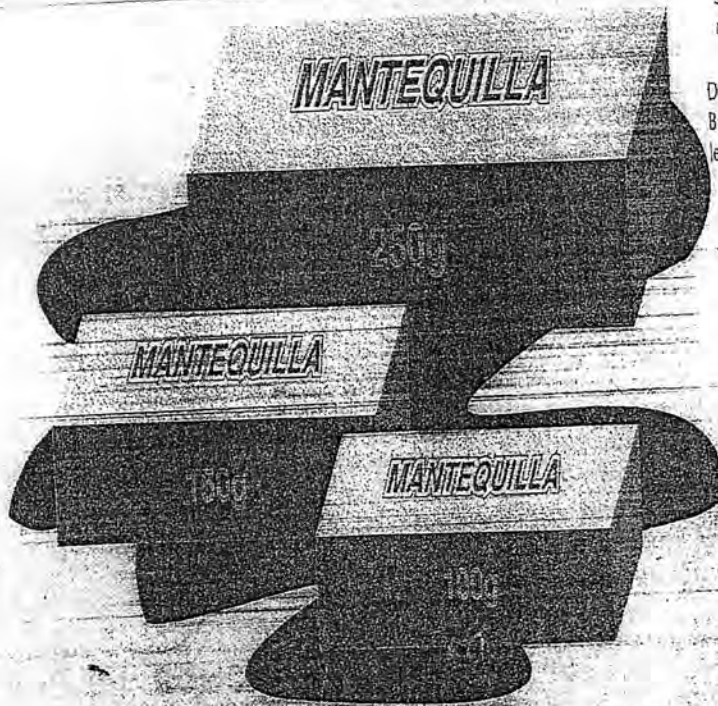
3. En la tienda de doña Juana venden dos tipos de jugo en sobre para preparar (se dibujan los sobres en el pizarrón con los siguientes datos: sobre A, 50 g, 1 litro, N\$ 1.50; sobre B, 100 g, $1\frac{1}{2}$ litros, N\$ 2.50).

¿Cuál conviene comprar?

Compara las cantidades de cada sobre. ¿Cuántos gramos más tiene el sobre B comparado con el A? ¿Cuántas veces más?

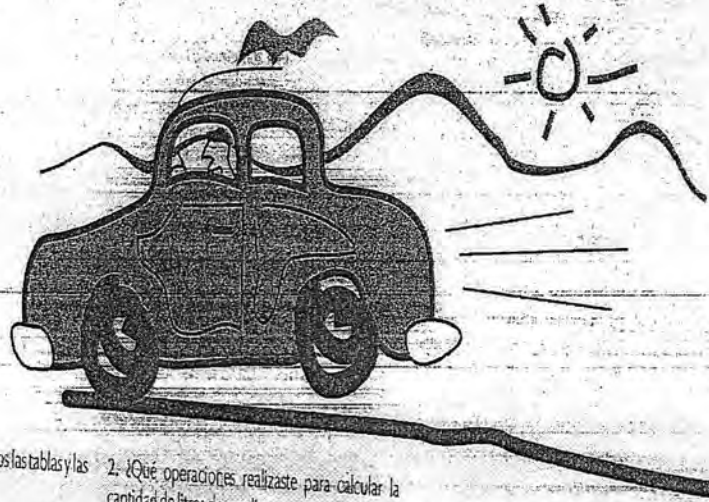
Compara lo que rinde cada sobre de jugo. ¿Cuántos litros más rinde el jugo B? ¿Qué parte representa lo que rinde el jugo A con respecto a lo que rinde el jugo B?

Doña Juana le ofrece a Pedro la promoción del jugo B: dos sobres por N\$ 4.50, ¿cuál le conviene comprar?



Analizando tablas

- Que los alumnos analicen las propiedades de magnitudes que varían de manera proporcional.



Los alumnos copian en sus cuadernos las tablas y las completan.

Con el objeto de que los alumnos analicen las relaciones entre las cantidades de cada tabla, se les hacen algunas preguntas.

1. Si para recorrer 25 km un auto tarda $\frac{1}{4}$ de hora, ¿cuánto tardará para recorrer el doble? Si 50 km es el doble de 25, ¿cuál es el doble de $\frac{1}{4}$? Si sabemos cuánto tarda para recorrer 25 km y 100 km, ¿cómo se puede calcular lo que se tardará en recorrer 125 km?

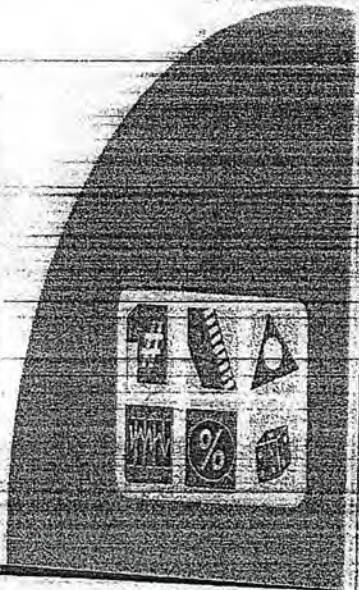
2. ¿Qué operaciones realizaste para calcular la cantidad de litros de gasolina que se necesitan para recorrer 18 kilómetros?

3. Si para 24 kilómetros se utilizaron 2 litros, ¿cuántos se necesitan para recorrer 12 kilómetros?

Para profundizar en este tema, leer *Procesos de cambio, Matemáticas. Quinto grado. Libro para el maestro.*

DISTANCIA RECORRIDA EN KILOMETROS	TIEMPO EN HORAS
25	$\frac{1}{4}$
50	$\frac{3}{4}$
100	$1\frac{1}{4}$
125	$1\frac{3}{4}$
175	2

KILOMETROS RECORRIDOS	LITROS DE GASOLINA
12	
18	
24	2
	2.5
	3
39	
	4



Graficando la variación

- Que los alumnos elaboren gráficas de variación proporcional y no proporcional a partir de los datos registrados en tablas.

IV

Se le pide a los alumnos que completen las tablas, que determinen cuáles corresponden a la variación proporcional, cuáles a la variación no proporcional y que realicen las gráficas correspondientes. Para completar las tablas, en los casos del perímetro y el área de figuras, los niños pueden realizar dibujos. Después de que los niños representen los datos en gráficas, se les propone que establezcan las diferencias entre las gráficas de variación proporcional y no proporcional, y que intenten escribir algunas conclusiones al respecto.



LITROS ENVASADOS	TIEMPO EMPLEADO EN MINUTOS
120	20
	60
240	15
	45

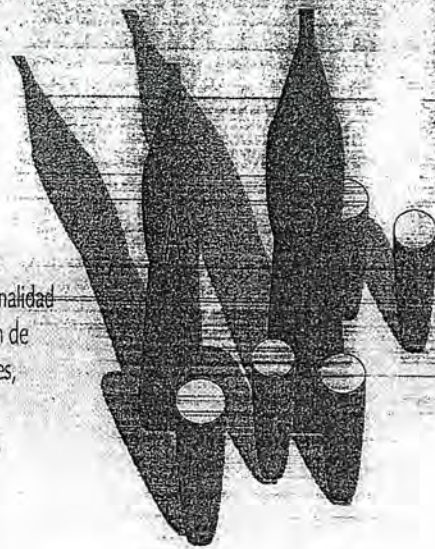
KILOGRAMOS DE HUEVO	NÚMERO APROXIMADO
$\frac{1}{2}$	8
	16
$\frac{3}{4}$	
$1\frac{1}{2}$	
	20
	32

LADO DEL CUADRADO EN CENTÍMETROS	1.5	2	3.5	4	8
PERÍMETRO	6	12			20

LADO DEL CUADRADO EN CENTÍMETROS	1.5	3	3.5	5
ÁREA		4		16



Las botellas y los vasos



- Que los alumnos resuelvan una situación de proporcionalidad que implica la comparación de capacidades, uso de fracciones, la multiplicación y división como operaciones inversas.

NÚMERO DE BOTELLAS DE 1 LITRO	NÚMERO DE VASOS
1	4
2	8
3	12
4	16
60	

NÚMERO DE BOTELLAS DE 1 1/2 LITROS	NÚMERO DE VASOS
1	6
2	12
3	18
4	24
60	

IV

Se organizan equipos de hasta cinco niños y se les pide que, utilizando el material, comparen las capacidades de las botellas entre sí y de las botellas con los vasos y establezcan dicha comparación por medio de una fracción.

La intención es que los niños trabajen libremente, pero si no encuentran tales relaciones se les puede orientar por medio de preguntas:

¿Cuántos vasos se llenan con la botella A y cuántos con la botella B?

¿Qué parte de la botella A y de la botella B ocupa cada vaso?

¿Qué parte de la botella B ocupa la botella A?

Según las capacidades de los vasos puede suceder, por ejemplo, que una botella de 1 litro llene 4 vasos y sobre un poco. En este caso es importante que los alumnos descubran cuántas botellas se deben vaciar para que el vaso se llene con los sobrantes; es decir, que se den cuenta de qué parte del vaso ocupa el sobrante.

a. Los alumnos registrarán libremente las relaciones que van encontrando. Pueden hacerlo por medio de dibujos, de números, oralmente o por escrito.

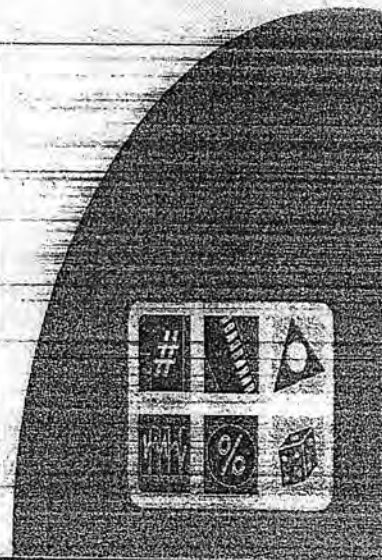
b. A continuación se les pedirá que completen tablas como la del siguiente ejemplo, en donde 4 vasos llenan una botella de un litro.

NÚMERO DE VASOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9
BOTELLA DE 1 LITRO	1/4	1/2		1					

NÚMERO DE VASOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9
BOTELLA DE 1 1/2 LITROS						1			

c. Después de que los alumnos encuentren la parte que ocupan los vasos en cada una de las botellas, se les propone que organicen la información en tablas como éstas:

d. Por último, se le pide a los alumnos que dibujen dos ejes de coordenadas en los que el eje vertical indique el número de botellas y el eje horizontal el número de vasos. En el primer eje deben considerar el número de botellas de un litro de uno en uno, y



Comparación entre números decimales

- Que los alumnos trabajen el valor posicional en números decimales.

W

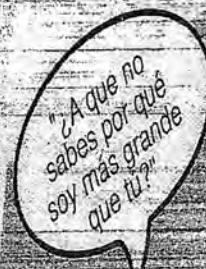
1. Se escriben tres listas con números en el pizarrón y algunos niños las leen en voz alta, las copian en su cuaderno y las escriben con letra. Enseguida se les pide que escriban el número natural antecesor y sucesor de cada uno de los decimales, por ejemplo: de 4.05 el antecesor natural es 4 y el sucesor es 5.

4.05, 4.50, 4.5, 4.500
18.20, 18.2, 18.02, 18.020, 18.200
37.048, 37.48, 37.480, 37.408

2. Los alumnos escriben ahora el número decimal anterior y posterior a cada número decimal, considerando la última cifra significativa, por ejemplo: 4.04 4.05 4.06; 37.407 37.408 37.409.

3. Se dibuja una tabla en el pizarrón para que los alumnos ubiquen las cifras de los números de cada lista como se muestra.

UNIDADES	DÉCIMOS	CENTÉSIMOS	MILESIMOS
4	0	5	
4	5	0	
4	5		
4	5	0	0



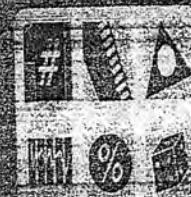
4. Un ejercicio más consiste en escribir los signos >, < o = entre las siguientes parejas de números decimales según corresponda.

- 4.05 4.50 4.05 4.5
4.50 4.5 4.500 4.50
18.20 18.02 18.20 18.2
18.02 18.2 18.02 18.020
18.200 18.20 37.048 37.48
37.048 37.480 37.48 37.480
37.408 37.48

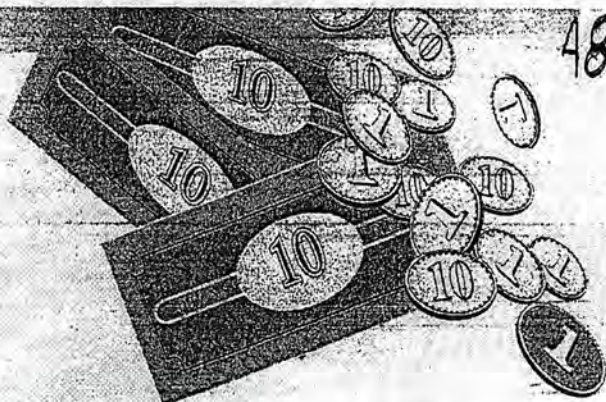
Es importante que exista un espacio para que los alumnos reflexionen sobre la igualdad de números como 2.8 y 2.80.

2.80 se lee 2 unidades 80 centésimos
2.8 se lee 2 unidades 8 décimos

Debe recordárseles que 8 décimos equivalen a 80 centésimos, por lo tanto 2.8 es igual a 2.80.



El reparto de dinero



- Que los alumnos resuelvan problemas de división al realizar problemas de reparto de dinero.

N\$100	N\$50	N\$20	N\$10	N\$5	N\$2	N\$1	50c	10c	5c	TOTAL
3	5	10	8	7	4	6				
		3	10	8	1		3	2	2	
1		8	5		7	1	1			754.35
										207.40
										58.75

El grupo se organiza en equipos de cuatro alumnos y se reparten las cantidades de dinero como se indica. A todos les debe tocar la misma cantidad y debe sobrar lo menos posible. Antes de que los alumnos comiencen a resolver los problemas por escrito, se les pide que escriban en su cuaderno cuánto creen que le tocaría a cada persona.

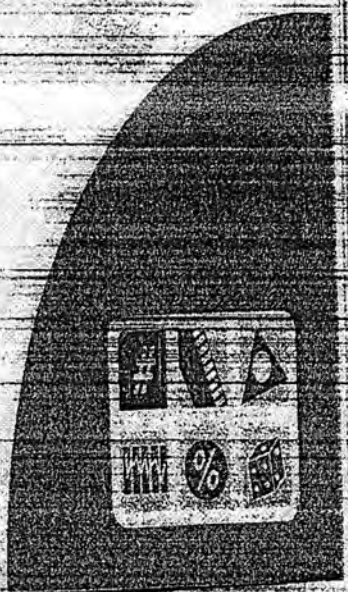
- N\$ 18,750 entre 3 personas
- N\$ 9,625.40 entre 5 personas
- N\$ 22,699 entre 4 personas
- N\$ 72,375.50 entre 6 personas

Es necesario permitir que los alumnos usen sus propios recursos para encontrar la solución; los resultados se anotan en el pizarrón. Para iniciar la discusión pueden formularse algunas preguntas: ¿Cuántos billetes hay de cada valor y cuántas monedas? ¿Cómo conviene formar los N\$18,750 para

repartirlos entre 3 personas? ¿Sobro dinero? ¿Cuántas monedas sobrarán?

A continuación se escribe en el pizarrón la siguiente tabla, para que los alumnos la copien en sus cuadernos y la completen. En los primeros tres renglones van a anotar el total de dinero que se obtiene con los billetes y monedas que se indican. En los siguientes renglones anotan la cantidad de billetes y monedas que se necesitan para formar el total de dinero señalado.

Cuando los alumnos terminen, se organiza la revisión de los resultados y se comparan con las aproximaciones hechas al principio. Algunos niños escriben su resultado en el pizarrón, explican sus procedimientos y se pregunta si los demás obtuvieron lo mismo. Si los alumnos llegan a resultados diferentes se discute en grupo para analizar los procedimientos utilizados.



División con decimales

- Que los alumnos estimen y calculen el resultado de un problema de división con decimales.

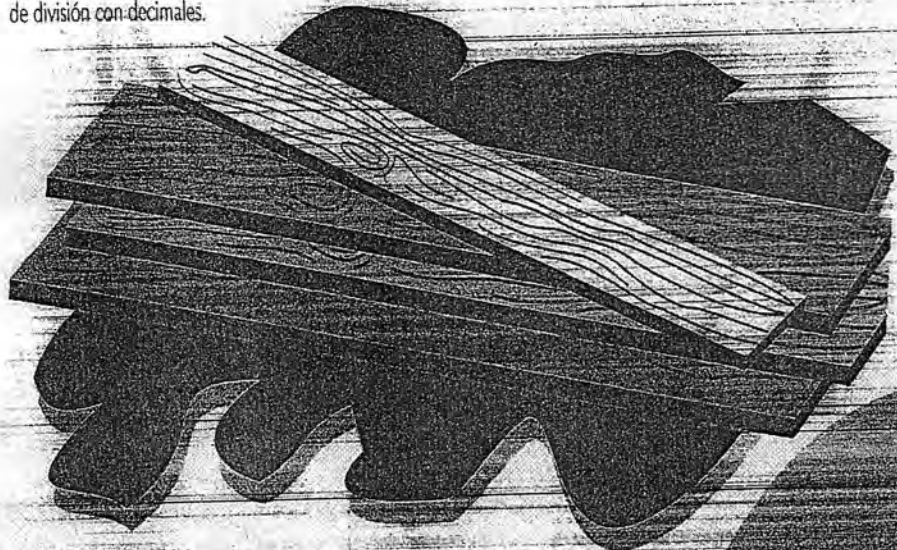
W Después de que los alumnos lean el siguiente problema y la tabla, se les pide que, en equipo, anoten en un papelito, sin realizar ninguna cuenta escrita, cuánto creen que mide aproximadamente cada parte.

1. Pablo trabaja en una maderería a la que llegan tablones de diferentes tamaños y su trabajo consiste

en cortarlos en tantas partes como se indica en la tabla.

Se recogen todos los papelitos y se pide a los equipos que hagan una operación para obtener la medida de cada parte y completar la tabla.

Cuando los alumnos terminen se organiza la revisión de los resultados. Para comprobar quién se acercó más al resultado correcto, se toman los papelitos con las aproximaciones de los equipos y se leen en voz alta.

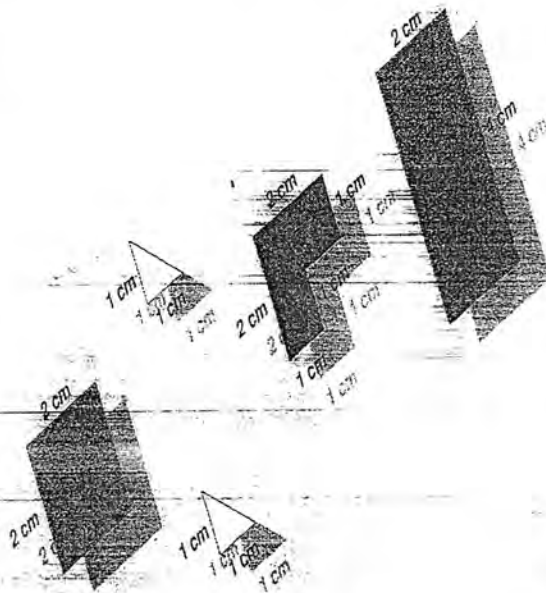


LARGO DEL TABLÓN	NÚMERO DE PARTES EN QUE SE DEBE CORTAR	MEDIDA DE CADA PARTE
3.25 m	5	
2.60 m	13	
3.60 m	3	
4.60 m	4	



El rompecabezas I

- Que los alumnos utilicen la escala en la construcción de un rompecabezas.



W

Se organizan equipos de cuatro alumnos, se les entrega el material y se les pide que dibujen sobre el pedazo de cartoncillo, con las mismas medidas, las 5 figuras que aquí se muestran. Enseguida, deben recortar las 5 piezas y acomodarlas para formar un cuadrado.

1. A continuación se les explica que construirán un rompecabezas igual al anterior pero más grande. Para ello sólo se les da la medida del nuevo cuadrado (cada lado mide 6 centímetros) y ellos tienen que averiguar cuánto medirán las otras piezas. Se puede preguntar cuántas veces más grandes son los lados del segundo cuadrado, en comparación con los lados del original, para que después calculen las medidas de las demás figuras del rompecabezas grande.

2. Los niños dibujan sobre el cartoncillo las demás figuras del rompecabezas grande, las recortan y arman el cuadrado; si no pueden formarlo, revisan las medidas de sus piezas y, si es necesario las vuelven a hacer.

Material

Tres cuartas partes de un pliego de cartoncillo, unas tijeras, una escuadra y una regla por equipo.



Para medir superficies

- Que los alumnos descubran la equivalencia entre el metro cuadrado y sus submúltiplos en la resolución de problemas.

Material

Un metro de madera o de cartoncillo, graduado en decímetros y centímetros por equipo.

1. Los alumnos se organizan en equipos y dibujan en el patio un cuadrado de un metro de lado.

a. En cada lado marcan los decímetros y cuadrícula la figura. Se debe mencionar que a cada cuadrado de un decímetro de lado se le llama decímetro cuadrado, y se formulan algunas preguntas: ¿Cuántos decímetros cuadrados caben en un metro cuadrado? ¿Qué parte representa un decímetro cuadrado en un metro cuadrado?

b. Pregunta: se les pide que marquen los centímetros en cada lado de un decímetro cuadrado y lo cuadrícula.

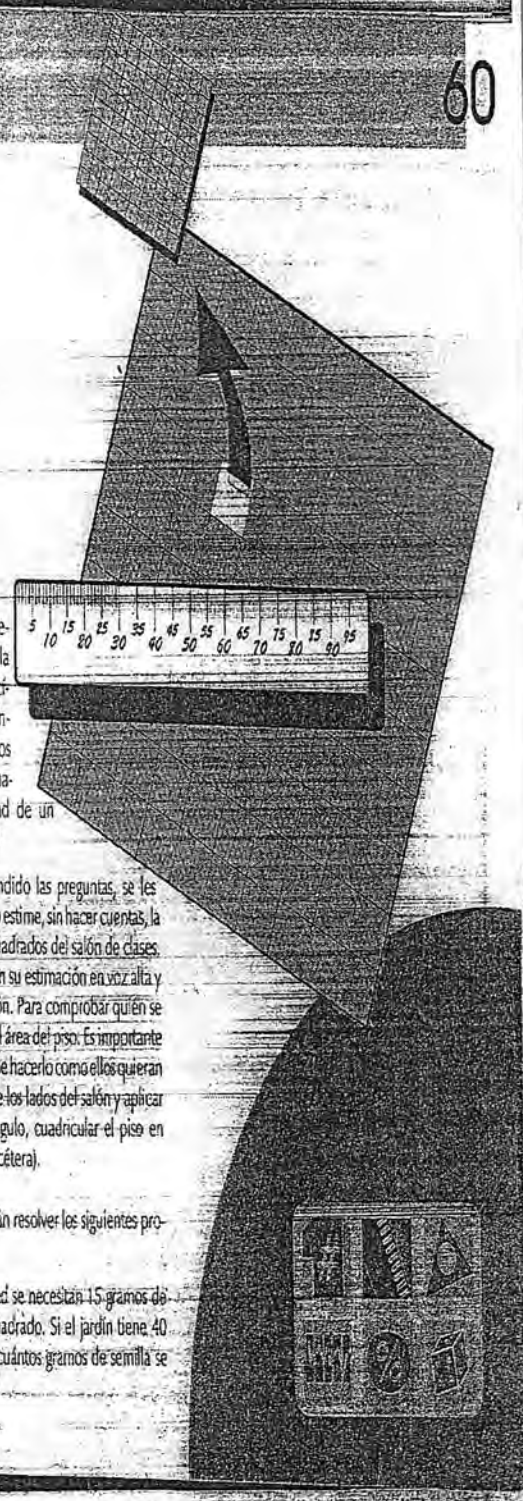
Se aclara que cada cuadrado de un centímetro de lado se llama centímetro cuadrado, y se pregunta: ¿Cuántos centímetros cuadrados caben en un decímetro cuadrado? ¿Qué parte de un decímetro cuadrado es un centímetro cuadrado? ¿Cuántos centímetros cuadrados caben en un metro cuadrado? ¿Qué parte del metro cuadrado es un centímetro cuadrado? ¿Cuántos decímetros cuadrados hay en la mitad de un metro cuadrado? ¿Y en la cuarta

parte? ¿Cuántos centímetros cuadrados hay en la décima parte de un decímetro cuadrado? ¿Cuántos milímetros cuadrados hay en un centímetro cuadrado? ¿Y en la mitad de un centímetro cuadrado?

2. Ya que han respondido las preguntas, se les propone que cada uno estime, sin hacer cuentas, la cantidad de metros cuadrados del salón de clases. Individualmente hacen su estimación en voz alta y la anotan en el pizarrón. Para comprobar quién se acercó más calculan el área del piso. Es importante que se les dé libertad de hacerlo como ellos quieran (pueden medir dos de los lados del salón y aplicar la fórmula del rectángulo, cuadrícula el piso en metros cuadrados, etcétera).

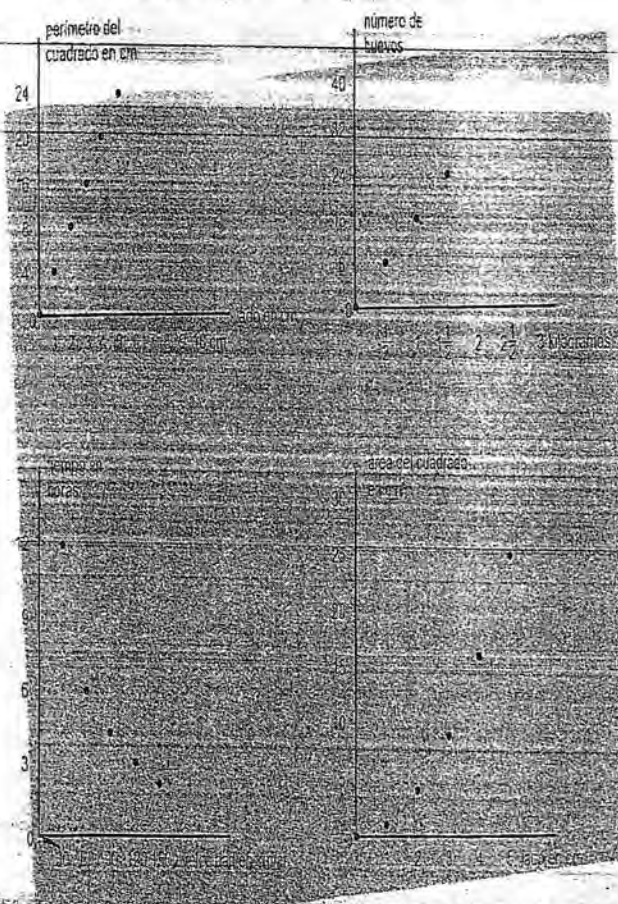
En otra sesión podrán resolver los siguientes problemas.

1. Para plantar césped se necesitan 15 gramos de semilla por metro cuadrado. Si el jardín tiene 40 metros cuadrados, ¿cuántos gramos de semilla se necesitarán?



Interpretando gráficas de variación **W**

- Que los alumnos identifiquen gráficas de variación proporcional y no proporcional.
- Organicen la información que portan las gráficas en tablas.
- Analicen las propiedades de las magnitudes directamente proporcionales.



1. Se pide a los alumnos que reproduzcan las gráficas en su cuaderno, que coloquen debajo de cada una a qué tipo de variación corresponde ~~proporcional o no proporcional~~ y expliquen cómo distinguen una gráfica de otra.

2. A continuación los alumnos organizan la información de las gráficas por medio de tablas.

3. Después de que todos los niños hayan terminado se les plantea preguntas como éstas:

Si el lado del cuadrado aumenta el doble, ¿qué sucede con el perímetro?

Si el perímetro disminuye a la mitad, ¿qué ocurre con la medida del lado?

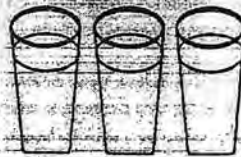
¿Cómo puede calcularse el número de huevos que corresponde a $1\frac{1}{2}$ kilogramos, sabiendo la cantidad de huevos que hay aproximadamente en 1 kilogramo y en $\frac{1}{2}$ kilogramo?

El propósito de las preguntas es que los niños identifiquen algunas propiedades correspondientes a cantidades que varían proporcionalmente.



Inventando problemas

- Los alumnos elaboran y modifican problemas de variación proporcional.



IV

1. Se organiza a los niños en parejas, se escogen las tablas de variación proporcional de la ficha 23 y se propone a los alumnos que elaboren cuatro problemas a partir de los datos de las tablas. Cuando las parejas terminen intercambian los problemas y los resuelven.

Cuando todos hayan terminado, las parejas que elaboraron los problemas y las parejas que los resolvieron pasan al pizarrón para que expliquen de qué manera lo hicieron.

Otras alternativas para esta actividad es pedirle a los niños que inventen tablas incompletas de variación proporcional y las intercambien para completarlas o que todos los equipos elaboren tablas de variación proporcional y las intercambien para que inventen problemas a partir de ellas.

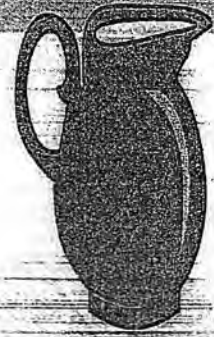
2. En otra clase se les presenta el siguiente problema para que lo copien en su cuaderno junto con el dibujo.

En cada jarra se vació la cantidad de vasos de jugo de naranja y de vasos de agua que se indican en el dibujo.

¿En cuál jarra (A o B) creen ustedes que el agua de naranja sabe más a naranja? ¿Por qué?

Si piensan que el sabor es más fuerte en A, pongan una cruz. Si piensan que el sabor es el mismo en ambas jarras, pongan una cruz en A y en B, y si piensan que el sabor es más fuerte en B, pongan una cruz debajo de B. Escriban con sus propias palabras por qué escogieron esa respuesta.

Luego que los alumnos resuelven el problema se les pide que se agrupen en parejas, que modifiquen las cantidades del problema y que los intercambien para resolverlos. Por último se organiza una discusión de los procedimientos que utilizaron.



La escala

- Que los alumnos apliquen la noción de escala en la resolución de problemas.

IV

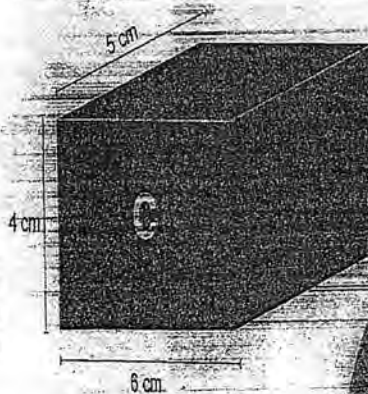
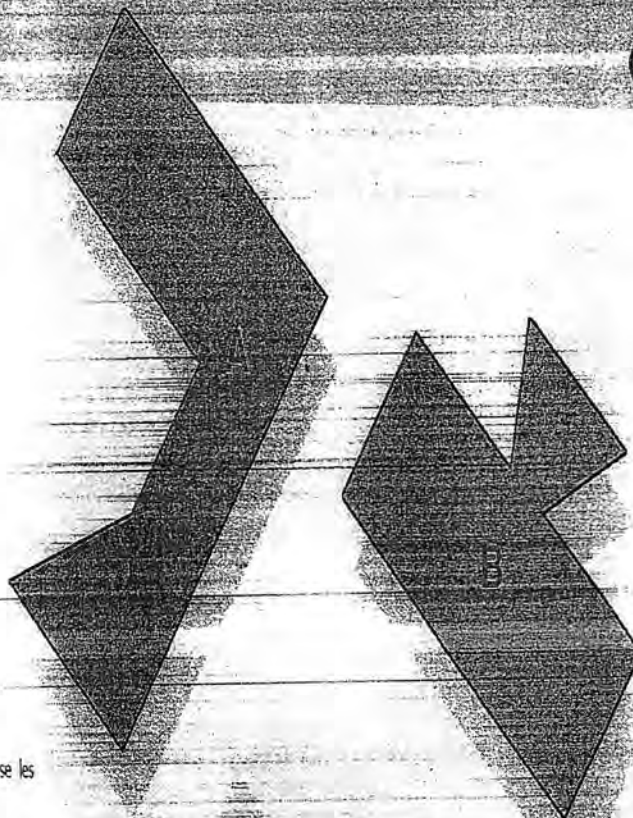
Los alumnos se organizan en equipos y se les plantean los siguientes problemas:

1. Las figuras A y B representan la superficie de dos salones de baile. Dichas figuras están hechas en una escala de 1 centímetro a 2 metros.

Los alumnos deben calcular las medidas reales de cada salón y el área de cada uno.

2. En el pizarrón se dibuja la figura C y se les pide a los niños que construyan una igual en cartoncillo. Cuando los alumnos terminan se les explica que este cuerpo representa una cisterna hecha a una escala de un centímetro a un metro y se les solicita que calculen el volumen real de la cisterna.

Después de que los alumnos terminen cada problema se organiza la presentación de los procedimientos utilizados y los resultados obtenidos en cada caso.



¿En qué se parecen?

- Que los alumnos encuentren las semejanzas y diferencias entre las piezas de dos rompecabezas, uno a escala de otro.

W

1. Los alumnos se organizan en parejas y toman los cuadrados del rompecabezas que mide 4 cm², así como el que ellos construyeron a escala en la ficha 52. Deben encontrar las semejanzas y las diferencias que existen entre ambos cuadrados.

¿Ambas figuras conservaron la misma forma? ¿En qué se diferencia el cuadrado que ustedes construyeron a escala con el cuadrado original? ¿Es más grande o es más chico? ¿Cambiaron las medidas de sus lados? ¿Aumentaron o disminuyeron las medidas del cuadrado que ustedes realizaron a escala?

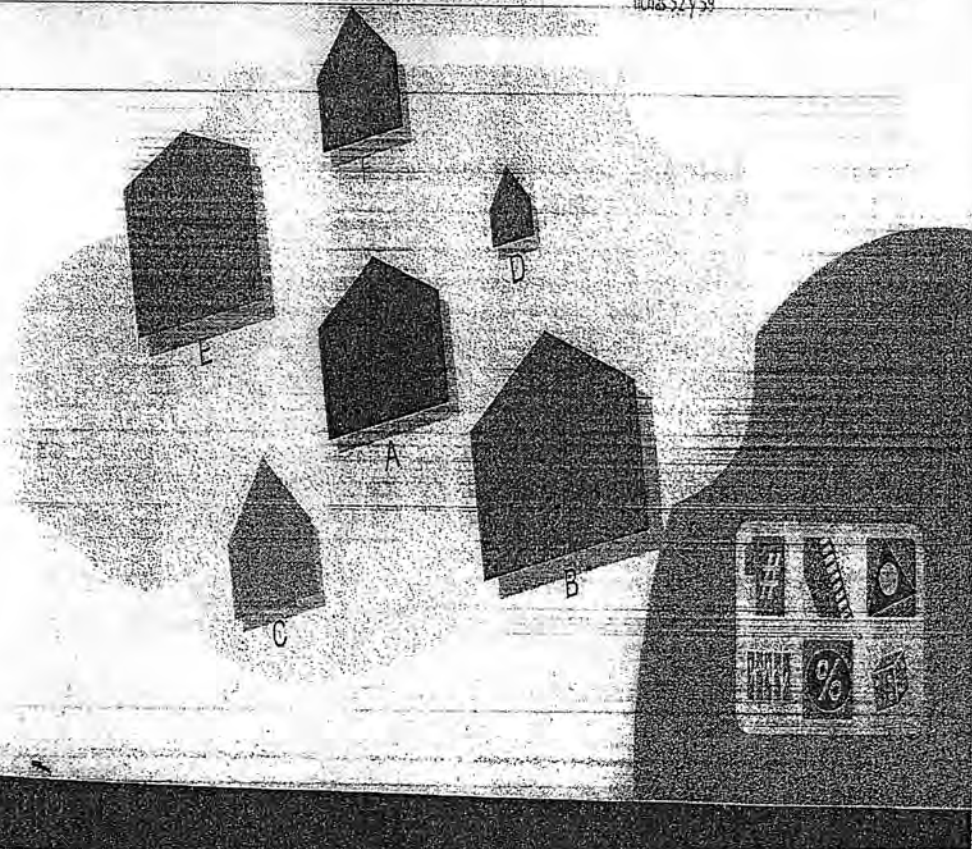
¿Cuánto aumentaron? ¿Cambiaron las medidas de sus ángulos? ¿Qué sucedió con las otras figuras que ustedes construyeron?

2. Se hacen las mismas preguntas para las figuras que construyeron en la ficha 59.

3. Se presentan las siguientes figuras y se pide a los alumnos que marquen con una cruz aquellas que están a escala respecto a la figura A. Si los alumnos ya han trabajado con escalas, se les puede pedir que digan qué escala se utilizó en cada caso.

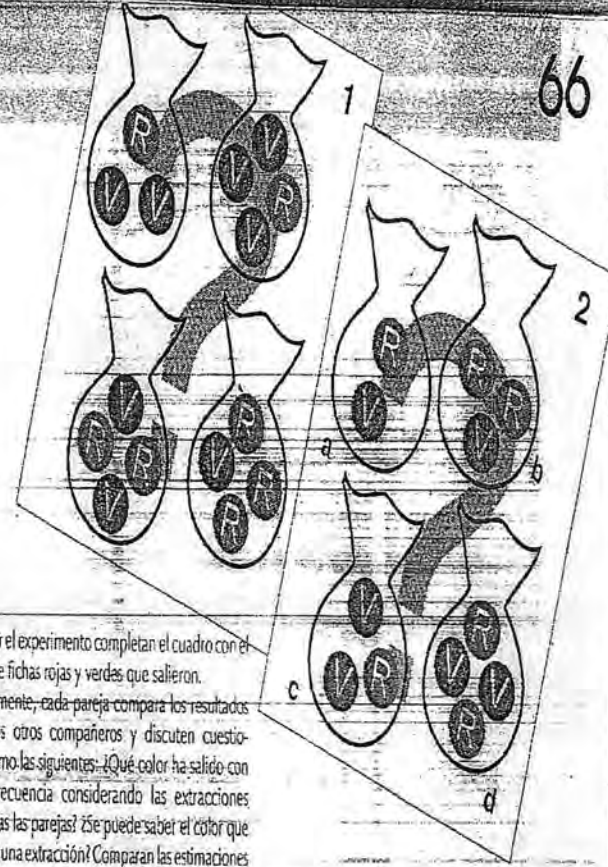
Material

Por pareja, los rompecabezas contruidos en las fichas 52 y 59.



¿Roja o verde?

- Que los alumnos analicen la probabilidad de que ocurra un determinado suceso.



Se organiza a los niños en parejas y se les entrega una de las bolsas con corcholatas rojas y verdes, como se muestra en el cuadro 1.

Antes de comenzar la actividad se les pregunta cuántas fichas rojas y verdes creen que van a salir y completan el cuadro con su estimación. Los niños revuelven las fichas y uno por uno extraen una corcholata. Anotan en su cuaderno una R cuando les sale una corcholata roja, y una V cuando les sale una verde. Meten de nuevo la ficha en la bolsa y realizan 20 extracciones cada uno. Después de

realizar el experimento completan el cuadro con el total de fichas rojas y verdes que salieron.

Finalmente, cada pareja compara los resultados con los otros compañeros y discuten cuestiones como las siguientes: ¿Qué color ha salido con más frecuencia considerando las extracciones de todas las parejas? ¿Se puede saber el color que sale en una extracción? Comparan las estimaciones realizadas y ven quién se acercó más.

En otra clase se muestra el cuadro 2 y se hacen varias preguntas; por ejemplo:

- ¿Es más fácil obtener fichas rojas en a que en b?
 - ¿Es más fácil obtener fichas rojas en b que en d?
 - ¿Es más fácil obtener fichas rojas en a que en d?
 - ¿Es más fácil obtener fichas rojas en a que en c?
 - ¿Es más fácil obtener fichas rojas en b que en c?
- Justificar cada respuesta.

Si alguien elige una de estas bolsas para extraer fichas y obtiene el siguiente resultado: R R V R R R V R, ¿con qué bolsas piensas que estaba jugando? ¿Por qué?

Si en una bolsa hay 5 calcetines negros y 4 rojos, ¿cuál es el menor número de calcetines que se debe sacar para obtener un par del mismo color?

Material:

Tantos juegos de bolsas de tipo de la ilustración 1, de tal forma que a cada pareja le toque uno de ellos.

ESTIMACIÓN	
Rojas	
Verdes	

RESULTADO DE 20 EXTRACCIONES	
Número de veces	
Roja	
Verde	



El volumen por inmersión

- Que los alumnos calculen, aproximadamente, el volumen de una piedra por inmersión.

Material

Una botella de plástico de 1 litro y medio, 1 jara que marque un litro, 1 tira de cartoncillo de 3 cm de ancho por 20 cm de largo, por equipo.

Los alumnos se organizan en equipos de tres niños y atienden las siguientes consignas:

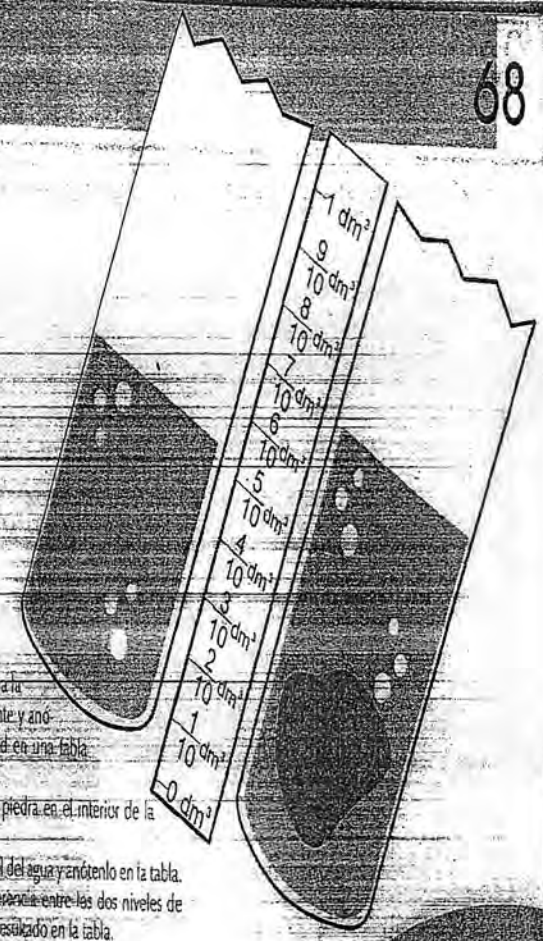
- Vacien en la botella un litro de agua.
- Mazquen alrededor de la botella el nivel hasta el que llega el agua y vacien la botella.
- Corten la botella con una sierra sobre la marca, procurando que el corte sea lo más recto posible.
- Midan la altura de la botella y corten la tira de cartoncillo por esa medida.
- Graduen la tira de cartoncillo como se muestra en la ilustración.
- Peguen la tira graduada en la botella.

- Llenen con agua la mitad del recipiente y anóten dicha cantidad en una tabla como la de abajo.
- Coloquen una piedra en el interior de la botella con agua.
- Registren el nivel del agua y anótenlo en la tabla.
- Calculen la diferencia entre los dos niveles de agua y anóten el resultado en la tabla.

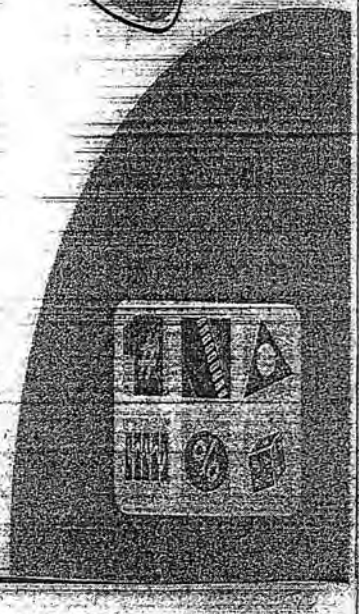
¿Cuál es el volumen de la piedra? ¿Con qué unidad se midió el volumen?

k. Completen: Volumen de la piedra = decímetros cúbicos

La actividad puede repetirse con otras piedras u objetos.



VOLUMEN QUE OCUPA EL AGUA SIN LA PIEDRA EN DECÍMETROS CÚBICOS	VOLUMEN QUE OCUPA EL AGUA CON LA PIEDRA EN DECÍMETROS CÚBICOS	DIFERENCIA ENTRE LOS DOS VOLUMENES



Sumemos fracciones

- Que los alumnos utilicen la equivalencia de fracciones al resolver problemas de suma y resta.
- Representen fracciones en la recta numérica.

V Se dan las medidas de seis segmentos para que los alumnos los tracen:

- longitud de $AB = 4$ cm
- longitud de $AC = 6.5$ cm
- longitud de $AD = 2$ cm
- longitud de $AE = 5$ cm
- longitud de $AF = 3$ cm
- longitud de la unidad = 6 cm

Enseguida deben atender estas indicaciones:

- Utilizando la unidad dada determinen la medida de cada uno de los segmentos dibujados.
- Construyan una recta con la unidad dibujada. El punto A es cero.
- Ubiquen la medida de cada segmento marcado sobre la recta.
- Asignen un número fraccionario a cada punto.

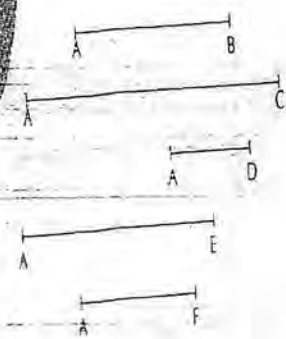
e. Ordenen de mayor a menor las longitudes de los segmentos. ¿Cuál es la diferencia entre el segmento más largo y el más chico?

Si se quiere trazar un segmento cuya longitud sea la suma de las longitudes de los segmentos AF y AE , ¿cuánto medirá? ¿Entre qué naturales estará su medida?

Pueden proponerse actividades similares con otras longitudes.

Posteriormente, se plantean algunos problemas de suma y resta de fracciones.

- Ella tiene una bolsa con 24 canicas. Le dio la mitad a cada uno y un tercio a David. ¿Qué parte de las canicas regalo ella? ¿Qué parte conservó?



2. De la casa a la escuela recorro $\frac{1}{2}$ de kilómetro; si voy por el mercado recorro $\frac{2}{3}$ de kilómetro. ¿Cuál de los dos recorridos es el más corto? Calcular la diferencia entre ambos.

3. Ana se comió $\frac{1}{3}$ de las galletas y Nina $\frac{2}{6}$. ¿Qué parte de las galletas se comieron? Y si quedan siete galletas, ¿cuántas había al principio?



Cálculos mentales III

• Que los alumnos desarrollen la habilidad en el cálculo mental de sumas y restas con números decimales.

V

1. Los alumnos forman grupos de 2, 3 o 4 integrantes y escriben en las caras de uno de los dados los números 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5 y 0.6, y en las caras del otro dado los números 0.7, 0.8, 0.9, 0.10, 0.11 y 0.12.

Cada integrante tira los 2 dados a la vez. Gana el que obtiene en total el número mayor.

Otra variante es que los niños tiran los dados por turnos. Se anotan los valores obtenidos por cada jugador sumándose a la jugada anterior. Gana el que primero llegue a 10.

2. El maestro escribe en el pizarrón cálculos como

$$26.3 + \boxed{} = 27$$

para que los alumnos encuentren mentalmente cuánto le falta a 26.3 para llegar a 27. Es importante que los alumnos lleguen a expresar oralmente que faltan 7 décimos.

3. En forma oral se plantean cálculos como éstos: "ocho décimos por 4", "un entero menos 3 décimos", "ciento cuarenta y dos décimos más seis décimos", "el doble de 1.7", "la mitad de un entero ocho décimos".

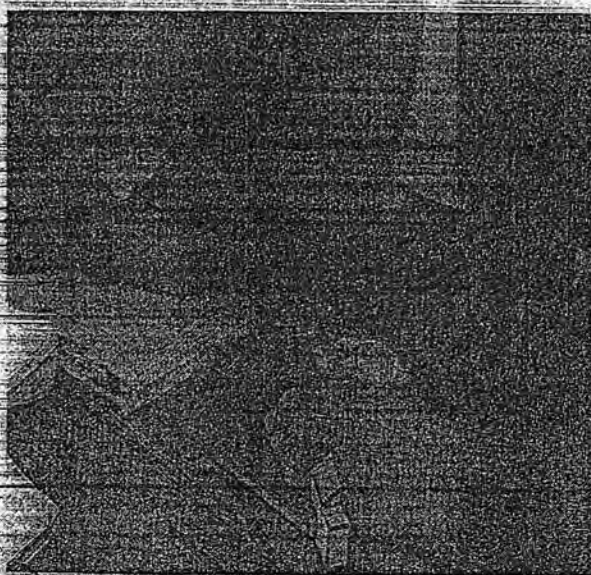
El propósito es que los alumnos resuelvan mentalmente estos cálculos a partir de la expresión verbal de los números. Es decir, 8 décimos por 4 son 32 décimos, lo que puede expresarse como 3.2 o 32 décimos.

En los ejercicios de cálculo mental es importante que los procedimientos equivocados no sean censurados, se debe dejar que los alumnos descubran los errores y que ellos mismos encuentren estrategias correctas mediante la discusión. Se sugiere realizar estas actividades a lo largo del año escolar, variando las cantidades de los cálculos para hacerlos cada vez más complejos.

Una variante del ejercicio consiste en que sean los niños quienes inventen los cálculos y se los digan a sus compañeros para que también los resuelvan mentalmente.

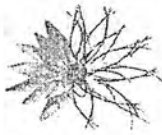
Material

2 dados por equipo



¿Cómo es y dónde está?

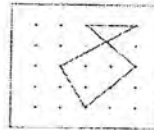
tema: Representación gráfica.



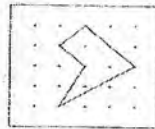
Propósitos	Explorar algunas propiedades de las figuras. Apropiarse gradualmente del vocabulario básico de la geometría.
Contenidos	Iniciación al plano cartesiano: coordenadas de un punto en el primer cuadrante.
Material	Geoplano y ligas (por alumno).

1 Organice al grupo en parejas o en equipos de cuatro y proponga la siguiente actividad:

Uno de ustedes construirá en su geoplano un polígono irregular de más de cuatro lados e indicará, por escrito, la manera de construir la figura para que, sin verla, su compañero la reproduzca exactamente y en la misma posición en otro geoplano. Al finalizar la construcción compararán ambos polígonos. No se aceptan polígonos donde la liga se cruce, por ejemplo.



Es probable que los alumnos den indicaciones poco precisas, por lo que será difícil que su compañero reproduzca el polígono exactamente. Sin embargo, cabe la posibilidad de que algún alumno utilice expresiones parecidas a las coordenadas para ubicar los vértices del polígono. Por ejemplo: *Coloca la liga en el clavo que está arriba y al centro, llévala hasta el clavo que está en el extremo derecho y al centro, etcétera.*



Si alguna pareja logra que los polígonos sean iguales o muy semejantes, invítelos a que platiquen ante el grupo cuáles fueron las indicaciones.

En esta actividad se promueve la habilidad de comunicación en matemáticas, lo que permite precisar el manejo del lenguaje propio de la geometría.

2 Nuevamente organizados por parejas, indique:

Uno de ustedes construirá en su geoplano un polígono irregular de más de cuatro lados. Escribe las indicaciones para que tu pareja lo reproduzca exactamente y en la misma posición en su geoplano. Gana el que logre el mensaje más breve y que funcione. No se permite decir:

- El nombre del polígono
- El número de lados
- La longitud de los lados
- La posición de los lados

Se pretende que esto lleve al alumno a la localización de puntos en el primer cuadrante del plano cartesiano.

Es probable que algunas parejas numeren los puntos y utilicen el número que corresponde a cada punto para describir la posición en que se encuentra la figura.



En este caso haga notar a los alumnos que este procedimiento sería difícil de aplicar si el geoplano fuera más grande, por ejemplo, de 11 x 11 puntos.

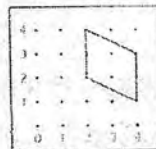
Otras parejas quizás utilicen expresiones como las siguientes, con un referente fijo o variable:

5 a la derecha
3 a la izquierda

Quizá algunos alumnos utilicen lo que saben sobre el plano cartesiano para llevar a cabo esta actividad.



De esta manera darán las indicaciones a partir de las coordenadas que determinan los vértices del polígono; por ejemplo, un vértice está en el punto (2, 4), el siguiente está en el punto (4, 3), el siguiente vértice se localiza en (4, 1), etcétera.



Es importante que una vez que los alumnos hayan finalizado la actividad, confronten las diversas estrategias que utilizaron y discutan la funcionalidad de cada una. El propósito fundamental es que lleguen a ubicar los vértices de la figura y tracen la misma utilizando coordenadas cartesianas. Así podrán comparar este recurso con otros que tal vez resulten menos eficientes.

VARIANTES

Puede proponer a los alumnos las siguientes actividades:

1. Escriban un mensaje con el que se pueda construir un polígono irregular de seis lados.
2. Escriban mensajes con los que no se pueda construir un pentágono irregular.
3. Escriban mensajes que produzcan una línea recta.

Listones y aras

tema 11: Fracciones y porcentajes



Propósito Enriquecer el significado de los números y sus operaciones mediante la solución de problemas muy variados.
Contenidos Revisión de los usos y significados de las fracciones en distintos contextos. Operaciones y problemas.
Material Un carrete de cuerda y una cartulina (por grupo, para la actividad 2).

1 Proponga el siguiente problema para que los alumnos lo resuelvan individualmente:

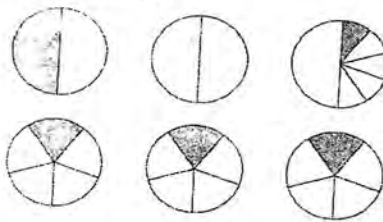
Se tienen tres pizzas para cinco niños. ¿Qué parte de pizza le toca a cada niño si se debe repartir toda la pizza y a cada uno le debe tocar lo mismo?

Los alumnos han resuelto problemas de este tipo en la escuela primaria, por lo que se espera que no encuentren ninguna dificultad. Una vez que lo considere pertinente invite a varios alumnos a que digan el resultado al que llegaron y sobre todo a que justifiquen y validen su respuesta ante el grupo.

Algunos alumnos procederán partiendo cada pizza en mitades. Darán una mitad a cada niño, la sexta mitad la dividirán en cinco partes y le darán la quinta parte de esa mitad a cada niño. A cada niño $1/2 + 1/10$ de pizza.

Probablemente otros alumnos encuentren la solución partiendo cada pizza en cinco partes y dando una parte de cada pizza a cada uno, por lo que a cada niño le tocan $1/5 + 1/5 + 1/5$ de pizza.

También es probable que algunos alumnos sepan de inmediato que a cada niño le tocan $3/5$ de pizza.



De cualquier manera, lo interesante será que en la validación de resultados se verifiquen las equivalencias de las respuestas correctas, por ejemplo:

Un medio más un quinto de un medio equivale a tres quintos.

Pregunte: ¿Qué es un quinto de un medio?

Y repase la suma de fracciones al comprobar que: $\frac{1}{2} + \frac{1}{10} = \frac{3}{5}$

2 Organice al grupo en equipos de cuatro y plantee el siguiente problema:

Cinco pedazos de listón del mismo tamaño unidos cabo a cabo miden tres varas. ¿Cuánto mide un solo pedazo de listón?

Si algún alumno pregunta cuánto mide una vara, indique que esa información no es necesaria, puesto que deben sacar la medida de un pedazo de listón tomando como unidad de medida la vara.

Mientras los equipos tratan de resolver el problema recorra el salón para observar el trabajo.

Es probable que los alumnos inicien la solución al problema por medio de estimaciones, usando expresiones como:

Un listón es más o menos tres cuartos de una vara.

Un listón mide un poco más de la mitad de una vara.

En estos casos pida que sean más precisos en sus respuestas.

A aquellos equipos que lo soliciten proporciónales un trozo de listón y otro de cartulina (para representar las varas); déjelos en completa libertad para que ellos decidan de qué longitud cortar los pedazos de listón y las tiras de cartulina que simulen las varas. Es probable que en este proceso de elegir las medidas de listones y varas los alumnos lleguen a la respuesta correcta.

Otros equipos quizás prefieran trabajar haciendo representaciones de los listones y las varas con segmentos.



Algunos alumnos pueden razonar de la siguiente manera:

Un pedazo de listón es la quinta parte de tres varas, es decir: $\frac{1}{5}$ de 3 varas.

Que puede expresarse como:

$\frac{1}{5}$ de una vara + $\frac{1}{5}$ de una vara + $\frac{1}{5}$ de una vara

Lo que da: $\frac{3}{5}$ de vara

Y habrá quienes lo resuelvan directamente encontrando que la respuesta es $\frac{3}{5}$ y, más aún, haciendo la división $3 \div 5$ y dando la solución:

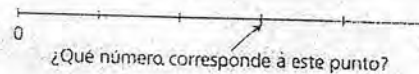
Un pedazo de listón mide 0.6 varas.

Se sugiere analizar la equivalencia de las respuestas correctas.

3 Organizados en equipos de cuatro alumnos, plantee el siguiente problema:

Un segmento tiene en el extremo izquierdo el número cero y en el derecho el número siete. El segmento ha sido dividido en cinco partes iguales. ¿qué número corresponde a la tercera marca de la división?

De ser necesario, y para comprobar que todos los alumnos han comprendido el problema, sugiera que alguno de ellos pase al pizarrón a trazar el segmento con las características indicadas.



Usted puede notar que este problema es una extensión del anterior (en otro contexto) y que para resolverlo posiblemente las estrategias que surjan serán similares a las de la actividad 2.

Es probable que algunos equipos infieran que la quinta parte de siete es $\frac{7}{5}$ y que, por lo tanto, el número que corresponde al punto pedido es:

$$\frac{7}{5} + \frac{7}{5} + \frac{7}{5} = \frac{21}{5}$$

VARIANTE

En las actividades propuestas en esta ficha se ha manejado básicamente el significado de fracción como cociente. Otro problema interesante relacionado con el tema consiste en encontrar la medida del grosor de una hoja. Deje que los alumnos busquen la manera de resolverlo hasta que surja la idea de colocar muchas hojas encima de otras y medir su grosor. Una vez que se tiene la medida se divide entre el número de hojas.

La fiesta de cumpleaños

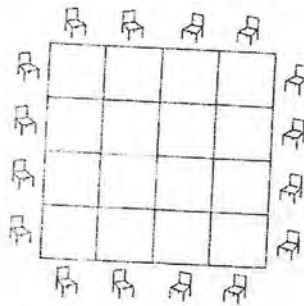
Temas: 12 Cálculo de perímetros y áreas



- Propósito** Resolver problemas que conduzcan implícitamente al cálculo de perímetros y áreas de figuras usuales.
- Contenidos** Revisión y enriquecimiento de las nociones de perímetro, área y sus propiedades. En particular, determinación del área en figuras regulares dibujadas sobre papel cuadrulado.
- Material** Papel cuadrulado, tijeras y pegamento.

1 Organice al grupo en equipos de cinco alumnos y pídale que resuelvan el siguiente problema:

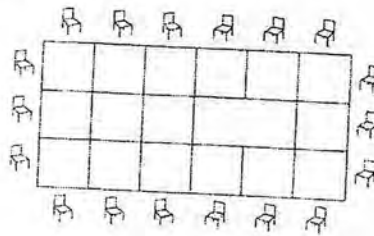
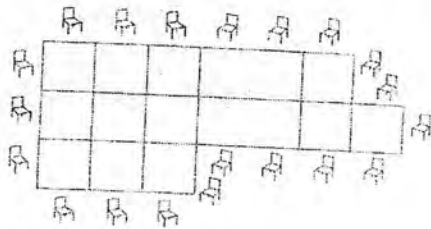
Ana Laura invitó a sus amigos a su fiesta de cumpleaños. Acomodó 16 pequeñas mesas cuadradas para que ella y sus 15 invitados pudieran tener lugar para sentarse.



A la hora de la fiesta llegaron cuatro amigos más. ¿Cómo podrían colocar las 16 mesas pequeñas de tal manera que formaran otra mesa (por huecos) para que todos pudieran sentarse sin que sobre espacio?

Es probable que algunos alumnos presenten respuestas erróneas como las siguientes:

Que dibujen arreglos rectangulares con huecos.



Que realicen arreglos no rectangulares.

Cuando esto suceda conviene propiciar la confrontación de resultados.

¿Es proporcional?

Tema 13. Proporcionalidad: primeros pasos



Propósitos Desarrollar el razonamiento proporcional. Utilizar tablas y gráficas para organizar y presentar información.

Contenidos Ejemplos para introducir la noción de razón entre dos cantidades. Tablas de números que varían proporcionalmente.

1 La actividad se realiza en equipos. Proponga a los alumnos el siguiente problema:

Un albañil sabe que con 4 botes de arena y 5 botes de grava hace una buena mezcla. ¿Cuántos botes de arena necesita para tener 27 botes de mezcla? ¿Y cuántos botes de arena y grava necesita si requiere de 3, 12, 18, 21, 27, 30, 33, 36 y 45 botes de mezcla? Para responder a las preguntas utilicen la tabla siguiente:

Botes de mezcla	3	9	12	18	21	27	30	33	36	45
Botes de arena		4								
Botes de grava		5								

a) Con los datos obtenidos hagan una gráfica como se indica:

botes de mezcla

botes de arena

b) Hagan las gráficas siguientes y compárenlas con la anterior. ¿Qué observan?

botes de arena

botes de grava

botes de mezcla

botes de grava

Para llenar la tabla algunos equipos pueden concluir que para obtener 18 botes de mezcla necesitan el doble de los botes de arena y el doble de los botes de grava, porque 18 es el doble de 9.

Para conocer el número de botes de arena y grava que se necesitan para tener 12 botes de mezcla, algunos equipos pueden primero llenar en la tabla los valores correspondientes a 27 y 36. Después considerar que como 12 es la tercera parte de 36, entonces necesitarán tomar la tercera parte de los botes de arena y de grava necesarios para tener 36 botes de mezcla, esto es, $16/3$ (5 botes y $1/3$ de bote) y $20/3$ (6 botes y $2/3$ de bote).

Es probable que otros equipos apliquen la regla de tres; por ejemplo: para conocer cuántos botes de arena y de grava se necesitan para tres botes de mezcla se establecen:

$$\frac{9}{4} = \frac{3}{x} \text{ y } \frac{9}{5} = \frac{3}{x}$$

(La regla de tres es un procedimiento que a los alumnos se les dificulta entender y utilizar, por esta razón conviene que primero participen quienes hayan utilizado otros procedimientos.)

Para elaborar las gráficas los equipos pueden utilizar escalas diferentes, sin embargo encontrarán que, si prolongan las semirrectas, éstas pasan por el origen.

2 Señale que la actividad se va a realizar en equipos de cinco alumnos. Anote en el pizarrón:

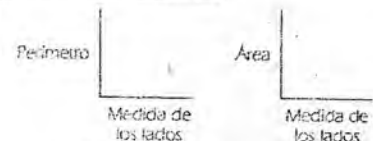
Cada cantidad es la medida del lado de un cuadrado. 1 cm, 2 cm, 3 cm, 4 cm, 5 cm, 6 cm, 7 cm.

- a) Calculen el perímetro y el área de cada uno de los siete cuadrados.
 b) Escriban los resultados obtenidos en tablas como las siguientes:

Medida de un lado en cm	1	2	3	4	5	6	7
Perímetro en cm	4						

Medida de un lado en cm	1	2	3	4	5	6	7
Área en cm ²	1						

c) Con la información obtenida, elaboren dos gráficas como las que se muestran. ¿Serán similares a las gráficas obtenidas en la actividad anterior?



d) Con la información anotada en cada tabla, escriban todas las razones que se pueden establecer con los pares de números y compárenlas entre sí.

Medida de un lado	Medida de un lado
Medida del perímetro	Medida del área

e) ¿Qué relación encuentran entre las gráficas y las razones establecidas?

Antes de que tracen las gráficas puede ser interesante pedir a los equipos que propongan una hipótesis acerca de cómo resultarán, es decir, si al unir los puntos se trazará una recta o una línea curva, si la gráfica pasará por algún punto en particular, etcétera, para que después verifiquen sus hipótesis al hacer la gráfica.

Los equipos que expresan la razón en la forma a/b se enfrentarán con dificultades para compararla. En esta situación pueden comparar las razones considerándolas fracciones, esto es, a través de la búsqueda de fracciones equivalentes, o bien se les puede sugerir que obtengan el cociente.

Otros equipos probablemente usen los productos cruzados para comparar. Es importante que finalmente haga las precisiones convenientes para que los alumnos aclaren sus dudas respecto de las nociones involucradas con la proporcionalidad directa.

VARIANTES

Puede proponer las siguientes actividades:

1. Consideren las siguientes tablas. Con los datos de cada tabla hagan una gráfica. ¿En qué casos se trata de una variación proporcional?

x	1	3	4	7
y	1	9	16	49

x	1	3	4	7
y	2	6	8	14

x	1	3	4	7
y	3	9	21	

x	1	3	4	7
y	4	6	7	10

2. En las siguientes tablas hacen falta algunos datos: complétenlos, algunos son proporcionales. Después hagan una gráfica con los datos de cada tabla. Establezcan las razones entre los datos de cada tabla. ¿Cuáles son proporcionales?

x	3	5	11	18	21
y	15		55		105

x	4	12	20	32	48
y		9		24	

x		11	17	27
y	40		85	175

El perro guardián

Geometría y área del círculo



- Propósitos** Practicar los trazos geométricos como una forma de acostumbrarse y de perfeccionar el uso de los instrumentos de dibujo y medición. Resolver problemas que conduzcan al cálculo de áreas de figuras usuales.
- Contenidos** Área del círculo. Ejercicios y problemas sobre cálculo de áreas.
- Material** Escuadras y compás.

1 Organice al grupo en equipos de cuatro o cinco alumnos y plantee el siguiente problema:

Un perro está atado a una cadena que le permite un alcance máximo de 2 m, unida a una argolla, que se desliza en una barra en forma de ángulo recto cuyos lados miden 2 m y 4 m.

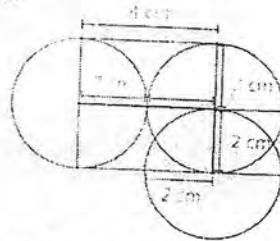


La argolla de la cadena puede desplazarse por toda la barra, en ambos lados.

Sombreen toda la región en la que el perro puede estar y conteste a las siguientes preguntas. ¿Cuál es el área de la región que abarca el perro?

Los alumnos tratarán de resolver las cuestiones haciendo conjeturas y comentando en el equipo. Recomiende instrumentos geométricos para trazar a escala las regiones que abarca el perro.

Una buena escala es 1 cm : 1 m, sin embargo será el alumno quien lo decida. Si escoge 1 cm : 1 m el territorio de alcance resultará así:



El perro parado en alguno de los extremos de la barra, o en el vértice del ángulo, alcanza a cubrir regiones circulares de 2 m de radio. Y cuando la cadena se desliza por las barras cubre regiones rectangulares. Aproveche este momento para afirmar el uso correcto de los instrumentos geométricos en el trazado de estas figuras.

El área total es:

$$\begin{aligned}
 \text{Área} &= \frac{1}{2} \pi (2)^2 + \frac{1}{2} \pi (2)^2 + (4)(2) + (4)(2) + (2)(2) + \frac{1}{4} \pi (2)^2 \\
 &= \frac{2\pi}{2} + \frac{2\pi}{2} + (4)(2) + (4)(2) + (2)(2) + \frac{2\pi}{4} \\
 &= 2\pi + 2\pi + 8 + 8 + 4 + \pi \\
 &= 5\pi + 20 \\
 &\approx 35.71 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

En ve

2

Al re equic de ur las of

V.

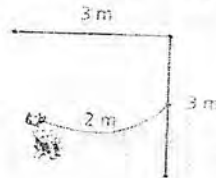
1.

2.

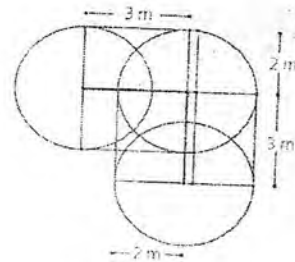
En el cálculo de áreas se podrá comentar lo que representa (r relación entre el diámetro y la circunferencia) y el redondeo de cantidades.

2 Organizados de la misma manera, plantee a los alumnos el siguiente problema:

Si se mantiene constante la cadena y la barra tiene la forma y medidas abajo indicadas (3 m x 3 m), la superficie que alcanza el perro ¿es mayor o menor que la anterior? ¿Por cuánto?



El área que cubre el perro es:



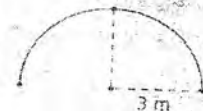
$$\begin{aligned}
 \text{Area} &= \frac{\text{semicírculo}}{2\text{ m}} + \frac{\text{semicírculo}}{2\text{ m}} + \frac{\text{rectángulo}}{3\text{ m}} \cdot 2\text{ m} + \frac{\text{rectángulo}}{3\text{ m}} \cdot 2\text{ m} + \frac{\text{rectángulo}}{3\text{ m}} \cdot 2\text{ m} + \frac{\text{rectángulo}}{1\text{ m}} \cdot 2\text{ m} + \frac{\text{cuadrante}}{2\text{ m}} \\
 &= \frac{(2)^2 \pi}{2} + \frac{(2)^2 \pi}{2} + (3)(2) + (3)(2) + (3)(2) + (1)(2) + \frac{(2)^2 \pi}{4} \\
 &= 2\pi + 2\pi + 6 + 6 + 6 + 2 + \pi \\
 &= 5\pi + 20 \\
 &\approx 35.71 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

De lo que se deduce que las áreas son iguales.

Al resolver esta parte del problema puede repasarse la noción de círculo como conjunto de puntos equidistantes de otro punto, así como la noción de recta paralela como conjunto de puntos equidistantes de una recta. Si los alumnos cometen errores en los cálculos es el momento para reafirmar los algoritmos de las operaciones.

VARIANTES

1. Cambiando alguna de las variables del problema, como el largo de la cadena, las medidas de la barra o incluso su forma, se obtienen interesantes regiones de alcance. Por ejemplo: considerando una cadena de 2 m y una barra semicircular como la que se ilustra, ¿cuál es la región de alcance del perro? ¿Es mayor o menor que las anteriores?
2. Si se quiere repasar el cálculo de perímetros, pueden aprovecharse las figuras obtenidas.



Puntos cercanos

tema: trazos geométricos y figuras básicas



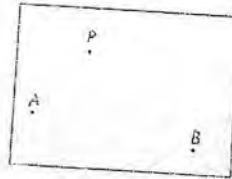
Propósitos Practicar el dibujo y los trazos geométricos. Avanzar hacia la adquisición permanente del uso de instrumentos de dibujo.

Contenidos Exploración de las propiedades de la mediatriz como el lugar geométrico de los puntos que equidistan de dos puntos fijos A y B.

Material Colores y una hoja en blanco por alumno.

1 Organice a los alumnos en parejas. Dibuje en el pizarrón tres puntos que no estén alineados y proponga resolver la siguiente situación:

Marquen al centro de una hoja en blanco tres puntos como los que he marcado en el pizarrón



Observen que el punto P está más cerca del punto A que del punto B.

- Marquen con rojo la mayor cantidad de puntos que estén más cerca del punto A que del punto B. Con azul marquen la mayor cantidad de puntos que estén más cerca del punto B que del punto A.
- Iluminen con rojo la región de la hoja donde se encuentren todos los puntos que estén más cerca del punto A que del punto B. Marquen con azul la región de la hoja donde se encuentren todos los puntos que estén más cerca del punto B que del punto A.
- Encuentren 10 puntos que estén a la misma distancia del punto A que del punto B.
- Si unen los 10 puntos, ¿qué observan?

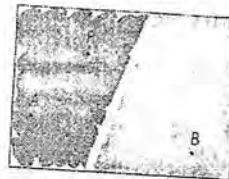
Los alumnos no tendrán dificultad alguna en marcar puntos que cumplan con la condición indicada en el inciso a). El punto P sirve como referencia; los alumnos notarán que el punto P está más cerca del punto A que del punto B. Sin embargo usted puede proponer algún punto R que a simple vista no se pueda decir que cumple con las condiciones.

La situación anterior hará que los alumnos busquen alguna manera para comprobar; por ejemplo, pueden tomar la regla y medir la distancia de R con respecto a los puntos A y B.

Otros alumnos pueden utilizar el compás y con él tomar la distancia entre el punto R y el punto A, y después comparar la distancia respecto del punto B para verificar si está más cerca de A que de B.

Una dificultad que se puede presentar para realizar las indicaciones señaladas en el inciso b) es que los alumnos no comprendan lo que se entiende como región. Puede suceder que iluminen puntos que cumplen con la condición pedida, pero que en realidad no constituyen la totalidad de los puntos; en tal situación puede proponer que algunos alumnos expliquen lo que tomaron en cuenta para iluminar o dejar de iluminar ciertas partes de la hoja. A partir de ello, usted puede precisar lo que se entiende como región.

A continuación se muestra como podrían quedar iluminadas las hojas de los alumnos.



Las
prim
se
util
del
Por
está
utili

2

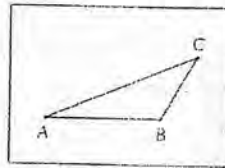
Se e
un i
proj
Para
utili
Para
alun
alun

Las preguntas c) y d) tienen que ver con la localización de la mediatriz. Después de haber resuelto las primeras actividades, los alumnos no tendrán dificultad para localizar los puntos que se solicitan, asimismo se darán cuenta de que todos están sobre una misma recta. Aproveche esta situación para pedir a los alumnos que elijan otros puntos que estén sobre la recta y que comprueben que están a la misma distancia del punto A y del punto B.

Por otra parte, será conveniente que dé a conocer a los alumnos la terminología propia de la geometría, esto es, que la recta trazada es la mediatriz del segmento AB. Finalmente muestre como se traza la mediatriz utilizando regla y compás.

2 Explique a los alumnos que van a trabajar en parejas y plantee la siguiente situación:

Dibujen al centro de una hoja en blanco un triángulo como el que he marcado en el pizarrón.



- Localicen los puntos que están a la misma distancia del punto A y del punto B.
- Localicen los puntos que están a la misma distancia del punto A y del punto C.
- Localicen los puntos que están a la misma distancia del punto B y del punto C.
- Localicen un punto que esté a la misma distancia del punto A, del punto B y del punto C respectivamente.

Se espera que a través de estas actividades los alumnos observen que están localizando las mediatrices de un triángulo cualquiera, y que existe un punto, precisamente donde se intersectan las tres, que tiene la propiedad de que está a la misma distancia de los tres vértices del triángulo.

Para responder a las tres primeras indicaciones los alumnos no tendrán dificultades, ya que seguramente utilizarán los conocimientos adquiridos en la actividad 1.

Para localizar el punto que está a la misma distancia de los tres puntos, puede hacer reflexionar a los alumnos acerca de la propiedad que tiene el punto que es intersección de las tres mediatrices que los alumnos habrán trazado a partir de las actividades a), b) y c).

Finalmente, en una actividad en la que participe todo el grupo, indique a los alumnos que el punto encontrado se llama circuncentro.

Si lo considera conveniente, puede proponer a los alumnos que tracen otros triángulos y sus mediatrices, así, de manera empírica, observaran que las mediatrices de cualquier triángulo siempre se intersectan en un punto.

VARIANTES

Puede proponer a los alumnos las siguientes actividades:

- Tracen la mediatriz de un segmento AB que mida 6 cm, después elijan puntos sobre la mediatriz y únanlos con los extremos del segmento. ¿Qué tipo de triángulos observan? ¿Pueden elegir un punto sobre la mediatriz de manera que al unirlo con los extremos del segmento formen un triángulo equilátero?
- Tracen la mediatriz de un segmento AB que mida 6 cm. ¿Pueden elegir un punto sobre la mediatriz de manera que al unirlo con los extremos del segmento formen un triángulo isósceles rectángulo?
- Tracen la mediatriz de un segmento AB que mida 5 cm. Elijan dos puntos sobre la mediatriz de manera que al unirlos con los extremos del segmento formen un cuadrado, un papalote y un rombo.

Las ventanas del calendario

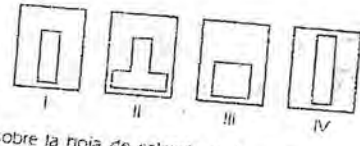
Temas: Ecuaciones lineales, uso de la incógnita (primeros ejemplos)



- Propósitos:** Familiarizarse con diversos medios de expresión matemática: la escritura simbólica. Plantear y resolver problemas sencillos que conduzcan a ecuaciones lineales.
- Contenidos:** Introducción y uso de la incógnita. Situaciones derivadas de diversos contextos.
- Material:** Una hoja de calendario.

1 La actividad se realiza en equipos de tres o cuatro alumnos. Solicite previamente a cada equipo que lleve una hoja de un calendario; de preferencia todos los equipos deben llevar la hoja del mismo mes. Plantee a los alumnos la siguiente actividad:

Recorten en tarjetas las siguientes cuatro ventanas que servirán para mirar una parte del calendario.



Cada tarjeta se colocará sobre la hoja de calendario. En el ejemplo anterior se ha colocado la tarjeta I. Por la ventana se pueden mirar los siguientes tríos de números: 3, 10, 17; 12, 19, 26; 8, 15, 22.

- Encuentren la manera de obtener la suma de los tres números con una sola multiplicación, o una multiplicación y una suma.
- Encuentren una expresión algebraica que les permita obtener la suma de los tres números que se ven por la ventana, conociendo sólo uno de ellos.
- Coloquen la ventana II en cualquier lugar del calendario. Observen que abarca cinco números. Como si sólo conocieran uno de los números que se ven por la ventana, encuentren la manera de obtener la suma de los cinco números mediante una multiplicación y una suma.
- Encuentren una expresión algebraica para obtener la suma de los cinco números, supongan que conocen sólo uno de los números.
- Encuentren la expresión algebraica que les permita obtener la suma de los números que se ven por las ventanas III y IV, respectivamente, piensen que sólo conocen uno de los números de cada ventana.



Buscar la solución de los problemas planteados llevará a los alumnos a proponer estrategias aritméticas que los conducirán a la aplicación del álgebra. Por ejemplo:

Para resolver el primer problema algunos alumnos se darán cuenta de que basta con multiplicar el número que se encuentra en el centro de la ventana por 3, pero no podrán expresar algebraicamente ese hecho. Para ayudarlos, comente que si llaman x o z al número del centro encontrarán la manera de expresar algebraicamente el procedimiento para encontrar lo que se pide.

Algunos equipos encontrarán relaciones entre los números pero quizá no puedan expresarlas algebraicamente. Si colocan la ventana de manera vertical y consideran el número de arriba (3), verán que los otros dos números pueden obtenerse a partir de aquél, sumando 7 y 14; de la misma forma, si colocan la ventana horizontalmente, dejando el número 3 a la izquierda, se darán cuenta de que sumando a éste 1 y 2 obtienen los dos números restantes, es decir el que aparece en el centro y el de la derecha. De nuevo, ayude a los alumnos a expresar esta relación mediante unas preguntas: Si llaman b al número de arriba, ¿cómo se obtienen los otros dos? ¿Cómo obtendrán la suma de los tres números? En este caso, es posible que los alumnos lleguen a la expresión: $b + (b + 7) + (b + 14)$. Sugiera entonces que simplifiquen la expresión. Al simplificarla los alumnos obtendrán: $3b + 21$. Si se factoriza, la expresión será $3(b + 7)$.

Para IV, es la V De ubi Esto del jue De r Por

2
cuat

Alg entr rár alor Jará pero los t

3
situa

Dado para i V Pu 1. 2.

Diagramas y ecuaciones

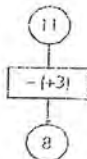
tema 7. Números con signo



Propósitos Enriquecer el significado de los números y sus operaciones mediante la solución de problemas diversos. Plantear problemas sencillos que conduzcan a ecuaciones.

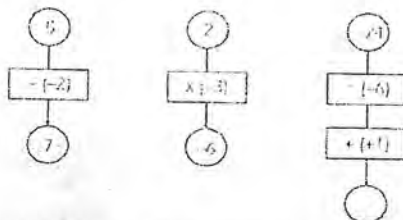
Contenidos Solución de ecuaciones de las formas $a + x = b$, $ax = b$, $ax + b = c$, donde a , b , c y la incógnita x representan números con signo.

1 Explique al grupo que iniciarán una actividad para la cual será necesario entender diagramas como el siguiente:



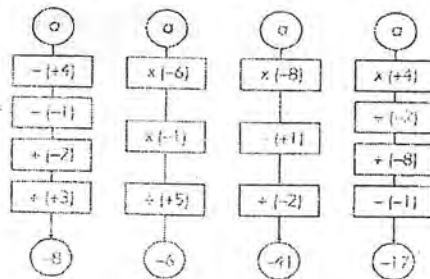
En el diagrama anterior se debe entender que el número 11 es la entrada, el $-(+3)$ es una operación, y el número 8 aparece en la salida.

Podrán ponerse algunos ejemplos para ilustrar la forma en que se usaran estos diagramas. Es conveniente dejar que los alumnos llenen algunos valores de salida que se dejen en blanco (como en el tercer diagrama que se muestra a continuación).



Después de esta breve explicación, organice al grupo en equipos de tres o cuatro alumnos y proponga la siguiente actividad:

En cada diagrama, encuentren el valor de entrada (a).



En un primer intento es muy probable que los alumnos traten de encontrar los valores de entrada sustituyendo a por cualquier valor y haciendo las operaciones indicadas para verificar si llegan o no al valor de salida señalado. Podrán intentarlo varias veces hasta encontrar el valor correcto, lo cual, de no correr con suerte, les podría llevar mucho tiempo.

Se
sal
día

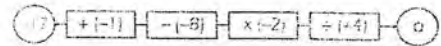
2

Des
a re

Lo
alge

2

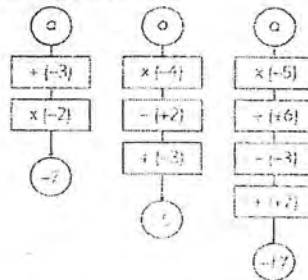
Se espera que a algunos equipos se les ocurra empezar por el valor de salida y aplicar las operaciones inversas. Por ejemplo, para el cuarto diagrama se puede hacer lo siguiente (mentalmente o por escrito):



Los alumnos presentarán sus ideas y soluciones ante el grupo y discutirán sobre las distintas estrategias usadas. Puede observarse que esta actividad permite repasar las operaciones de números con signo (suma, resta, multiplicación y división), así como practicar el cálculo mental y la idea de operaciones inversas (suma-resta, multiplicación-división).

2 Organice a los alumnos de la misma manera que en la actividad 1 y proponga el siguiente ejercicio:

Traten de escribir los siguientes diagramas como ecuaciones y encuentren el valor de a empleando los diagramas en la forma que ya conocen.



Después de dar el tiempo suficiente y dejar que los alumnos escriban como ecuaciones los diagramas, pase a representantes de los equipos para que:

- Escriban en el pizarrón sus ecuaciones.
- Encuentren el valor de la incógnita por dos métodos:
 - Con operaciones inversas en el diagrama.
 - Resolviendo la ecuación.

Lo interesante de escribir como ecuación lo que está en el diagrama es el uso correcto de la simbología algebraica; por ejemplo, para el primer diagrama, es posible que algún equipo escriba: $a + (-3) \times (-2) = -7$

Se espera que a través de la discusión los equipos analicen diferentes maneras de escribir la ecuación que corresponde a cada diagrama. Algunas posibles respuestas correctas son:

$$\begin{aligned} [a + (-3)] \times (-2) &= -7 \\ -2 [a + (-3)] &= -7 \\ -2 (a - 3) &= -7 \end{aligned}$$

Esta será una excelente oportunidad para repasar el uso de signos de agrupación y la simplificación de ecuaciones.

VARIANTES

- Pida a los alumnos que dada una ecuación elaboren su diagrama correspondiente.
- Pida que llenen tablas dando valores diferentes de entrada a un diagrama y que grafiquen en un sistema cartesiano los pares de datos (entrada, salida).

Entrada	Salida
1	-4
2	-
3	-
4	15



Recapitula

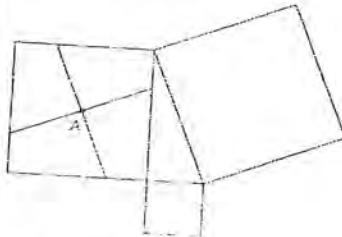
Tema 9. Descomposición de figuras y equivalencia de áreas



- Propósitos:** Resolver problemas que conduzcan a calcular el área de las figuras comunes y de otras formadas por su combinación. Iniciarse gradualmente en el razonamiento deductivo en situaciones escogidas por el profesor.
- Contenidos:** Demostración del teorema de Pitágoras por descomposición y equivalencia de áreas.
- Material:** Juego de geometría, un pliego de cartulina y tijeras.

1 Escriba en el pizarrón las siguientes instrucciones. Pida a los alumnos que las lleven a cabo usando un cuarto de cartulina.

Tracen la siguiente figura siguiendo las instrucciones



- Tracen un triángulo rectángulo cualquiera.
- Construyan sobre cada uno de sus lados un cuadrado.
- Marquen el centro del cuadrado del cateto mayor (llámenlo A a este punto).
- Tracen una paralela a la hipotenusa que pase por el punto A.
- Tracen una perpendicular a la hipotenusa que también pase por el punto A.

Una vez que tengan la figura armada, recorten los cuadrados de los catetos. Corten el cuadrado del cateto mayor en cuatro partes que quedarán marcadas. Con estas cuatro piezas y el cuadrado menor (tráenlo cubren el cuadrado de la hipotenusa).

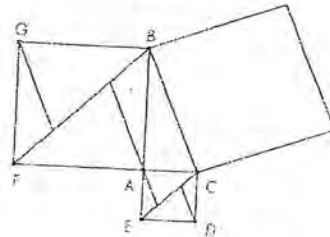
- ¿Se pudo formar el cuadrado de la hipotenusa?
- ¿Cuál es la relación entre el área del cuadrado de la hipotenusa y las áreas de los cuadrados de los catetos?

Una vez que tengan su figura armada puede pedir que la colorean y la peguen en su cuaderno.

Mientras los alumnos trabajan, recorra el salón supervisando a los equipos: observe el uso correcto de los instrumentos geométricos y el seguimiento de las instrucciones. Al finalizar pida que comenten las respuestas de las preguntas. Durante la actividad precise los términos: triángulo rectángulo, cateto, hipotenusa, cuadrado, área, paralela, perpendicular, centro de un cuadrado (y cómo encontrarlo), etcétera.

2 Organice a los alumnos en parejas; reparta después en fotocopia la siguiente figura o trácela en el pizarrón y pida a los alumnos que la reproduzcan en un cuarto de cartulina. Explique que por los puntos A, G y D se trazan paralelas a la hipotenusa del triángulo, ABC.

Una vez que hayan terminado, recorten todos los triángulos en que quedaron divididos los cuadrados de los catetos y a manera de rompecabezas, traten de cubrir el cuadrado de la hipotenusa.



Los alumnos notarán que:

- Se trata de un triángulo rectángulo cualquiera (de preferencia diferente al anterior).
- Se han trazado los cuadrados sobre los catetos y sobre la hipotenusa.
- En cada uno de los cuadrados de los catetos se ha trazado una de las diagonales (observar cuál).
- Por cada uno de los vértices que no se usaron para trazar la diagonal del inciso anterior, se traza una paralela a la hipotenusa.

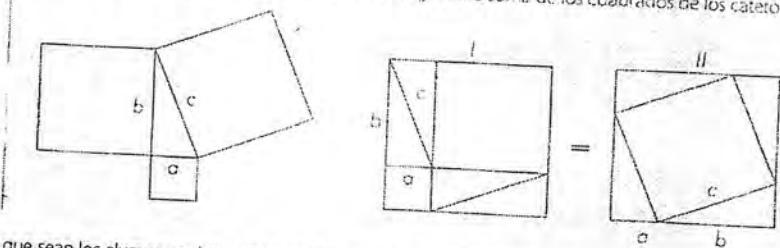
Serán los alumnos quienes tendrán que descubrir en la figura las propiedades arriba mencionadas. Al igual que en la actividad anterior, ésta permite practicar el uso correcto de los instrumentos geométricos para el trazo de paralelas, perpendiculares, el triángulo rectángulo, los cuadrados, etcétera, así como reafirmar algunas nociones como paralelismo, perpendicularidad, etcétera.

Plantee preguntas como las siguientes:

- ¿Fue posible armar con las piezas de los cuadrados de los catetos el cuadrado de la hipotenusa?
- ¿El triángulo rectángulo era diferente al de la actividad 1? ¿Son iguales los triángulos que construyeron las distintas parejas?
- ¿Esto se cumplirá en todos los triángulos? ¿Esto se cumplirá en todos los triángulos rectángulos? Como una manera de verificar, puede solicitarles que realicen la actividad anterior con otro triángulo rectángulo.

3 Los alumnos han tenido dos experiencias en las que, por medio de superposición de figuras, han verificado que "la suma de los cuadrados de los catetos es igual al cuadrado de la hipotenusa". Para esta actividad se sugiere que organice al grupo en equipos de cuatro; reparta la siguiente figura o reproduzca la en el pizarrón y pida a los alumnos que sigan las instrucciones.

Analicen las siguientes figuras y busquen la manera de aprovecharlas para demostrar ante sus compañeros que el cuadrado de la hipotenusa es igual a la suma de los cuadrados de los catetos.



Lo que se pretende es que sean los alumnos quienes, ayudándose con los cuadrados y triángulos rectángulos del material, busquen argumentos para verificar el teorema de Pitágoras por medio de la equivalencia de áreas.

En este caso, para el cuadrado I, el área es: $a^2 + ab + ab + b^2 = a^2 + 2ab + b^2$

Para el cuadrado II, el área es: $c^2 + 4 \frac{ab}{2} = c^2 + 2ab$

Y como ambos son iguales: $a^2 + 2ab + b^2 = c^2 + 2ab$

De donde: $a^2 + b^2 = c^2$

VARIANTES

1. Otra actividad consiste en que los alumnos construyan triángulos rectángulos de medidas dadas (3, 4 y 5; 5, 12 y 13, etcétera), tracen los cuadrados sobre los lados y los cuadrículen para comprobar las relaciones entre las áreas.
2. Se puede hacer la actividad anterior con triángulos rectángulos de cualquier medida construidos en el geoplano, y calcular el área de los cuadrados construidos sobre sus lados por medio del conteo.

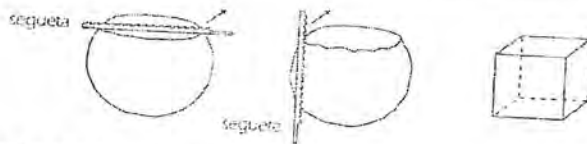
¿Cómo cortar?

El Tema 10: Sólidos



Propósito	Desarrollar la imaginación espacial por medio de la observación de las secciones que se forman al cortar un sólido por un plano (casos sencillos).
Contenidos	Actividades para explorar y observar las secciones que se forman al cortar un cubo o un paralelepípedo recto por un plano.
Material	Plastilina, cartulina y una sierra.

1 Pida a sus alumnos que construyan dos cubos con cartulina y dos con plastilina. En caso de que se les dificulte construir los cubos de plastilina, muestre a los alumnos el procedimiento que se ilustra a continuación:



Una vez que los alumnos hayan elaborado los cubos, dibuje en el pizarrón la siguiente secuencia y plantee el problema:

* Con una sierra corte un cubo en dos partes en la dirección que muestra el primer dibujo. Observen que al separar las dos partes en que se ha dividido el cubo, quedan a la vista dos cuadrados.



- a) ¿De qué otra forma se puede cortar el cubo de manera que, al separar las dos partes en que queda dividido, las nuevas caras también tengan forma cuadrada? Primero analicen en el cubo hecho de cartulina dónde harán el corte, después nóganlo en el cubo de plastilina.
- b) ¿Cómo cortarían el cubo de manera que al separar las dos partes las caras tengan forma de rectángulo? ¿Cómo harían el corte de manera que el rectángulo sea el de mayor área?

Al realizar estas actividades los alumnos desarrollarán su imaginación espacial, por lo que conviene dar un tiempo para que analicen en el cubo hecho en cartulina la manera de realizar el corte.

La primera actividad es relativamente sencilla y con seguridad los alumnos efectuarán cortes como el que se ha ilustrado. En este caso será conveniente que sugiera a los alumnos practicar cortes en otro lugar del cubo.

Una dificultad que puede presentarse en algunos equipos es que no coloquen la sierra de manera perpendicular a la cara por lo que al separar las partes no se verá exactamente un cuadrado. Si esto ocurre comente con el grupo acerca de la necesidad de colocar perpendicularmente la sierra.

La segunda actividad es más difícil porque los alumnos tendrán que hacer un análisis más cuidadoso para determinar cómo hacer el corte. Un primer procedimiento que los alumnos pueden seguir consiste en realizar un corte al azar y después ajustar poco a poco hasta obtener el rectángulo.

* Se considera rectángulo a la figura geométrica que tiene cuatro ángulos rectos y sus lados contiguos no son congruentes.

Introducción
Algunos
que
2
Plan

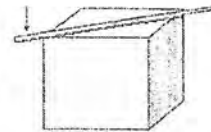
Tal vez
segunda
dificultad
que
un
caracter
si? ¿
A pa
ción
Aunc
los al
para

Una
¿?
En e
en q

V
Pr
2

Otros equipos se darán cuenta de que obtienen un rectángulo si la segueta pasa por dos puntos que estén a la misma distancia de uno de los vértices.

Al igual que en el caso del cuadrado, una dificultad que se puede presentar es que, al cortar, la segueta no se coloque perpendicularmente a la cara del cubo. Es conveniente que los alumnos expliquen al grupo cómo procedieron para resolver el problema.



2 Para realizar esta actividad se requieren tres o cuatro cubos de plastilina, uno de cartulina y una segueta. Plantee el siguiente problema:

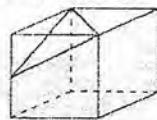
- a) ¿Cómo cortarían el cubo en dos, de manera que al separar las partes, las caras tengan forma de triángulo isósceles?
- b) ¿Cómo cortarían el cubo en dos, de manera que al separar las partes, las caras tengan forma de triángulo equilátero?
- c) ¿Cómo cortarían el cubo en dos, de manera que al separar las partes, las caras tengan forma de triángulo escaleno?

Tal vez la primera dificultad que los alumnos enfrenten sea la inclinación con la que deben colocar la segueta para hacer el corte. Los estudiantes se darán cuenta de que si colocan la segueta en forma perpendicular con respecto a la cara, al hacer el corte no obtendrán en ningún caso un triángulo. Será necesario que brinde a los alumnos alguna ayuda. Puede plantear, por ejemplo, algunas preguntas: Cuando obtuvieron un cuadrado y un rectángulo, ¿cuántas caras cortaron? Dado que se quiere ver una cara triangular, ¿cuántas caras será necesario cortar? Si colocan la segueta perpendicularmente, ¿podrán cortar tres caras? ¿Por qué sí? ¿Por qué no?

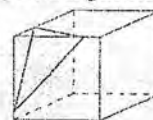
A partir de este tipo de consideraciones, puede pedir a los alumnos que analicen en el cubo de cartulina como hacer el corte y que después verifiquen en el cubo de plastilina si su análisis fue correcto o no.

Aunque en la primera pregunta se pide que obtengan triángulos isósceles al cortar el cubo, es posible que los alumnos obtengan otro tipo de triángulos. En cualquier caso se recomienda pedirles que den argumentos para verificar qué tipo de triángulos obtuvieron. Algunos posibles cortes son los siguientes:

Para el triángulo isósceles



Para el triángulo escaleno

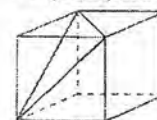


Una situación que se puede desprender del problema anterior es la siguiente:

- ¿Dónde y cómo cortar el cubo para obtener el triángulo equilátero de mayor área?

En este caso es necesario que la segueta se incline 45° con respecto a la cara en que se apoya.

Triángulo equilátero



VARIANTES

Puede plantear a los alumnos las siguientes situaciones:

1. ¿Cómo cortarían el cubo en dos de manera que al separar las partes, las caras tengan forma de trapecio isósceles?
2. Consideren un paralelepípedo recto:
 - ¿Cómo cortarían el paralelepípedo en dos de manera que, al separar las partes, las caras tengan forma de rectángulo?
 - ¿Cómo cortarían el paralelepípedo en dos de manera que, al separar las partes, las caras tengan forma de triángulo?

Adivina el punto

tema 18. Actividad 5. El plano cartesiano



Propósito	Familiarizar con los diversos medios de expresión matemática (la escritura, símbolos, las tablas y las gráficas) y utilizarlos en la solución de problemas.
Contenidos	Representación en el plano cartesiano de regiones y conjuntos de puntos que satisfacen condiciones algebraicas sencillas.
Materiales	Escuadras para trazar ejes coordenados.

1 En el juego del naufrago, un alumno elige un punto en el plano cartesiano para ubicar al otro naufrago y trata de adivinar las coordenadas hasta que lo encuentra. Proponga a sus alumnos esta modalidad:

Formen parejas. Cada uno, tiene su tablero con los ejes de una escuadra y uno de los siguientes



Uno de ustedes, sin que su compañero vea, elija en el plano un punto cuyas coordenadas sean números enteros. Su compañero deberá encontrar el punto planteando el menor número de preguntas posibles, que él o ella responderá con un sí o un no. Una vez que encontró el punto, intercambien los papeles. Gana el juego quien haya utilizado menos preguntas para encontrar el punto del compañero.
(Preguntas como: ¿es el punto (1, 3)?, sí o no, no está bien.)

Se sugiere que el juego se lleve a cabo varias veces con el propósito de que el alumno construya estrategias y descubra las preguntas que permiten descartar el mayor número de puntos. Finalmente pida que hagan comentarios sobre las estrategias que utilizaron.

2 Esta actividad se trabajará con todo el grupo. Cada alumno trazará en su cuaderno dos ejes de coordenadas como los de la actividad 1 y usted hará lo mismo en el pizarrón. Pase al frente a un alumno y éste, sin que nadie lo vea, debe elegir en el plano de su cuaderno un punto cualquiera cuyas coordenadas sean números enteros.

Pida a los demás alumnos que, en forma voluntaria, hagan las preguntas que quieran (siempre y cuando den lugar a las respuestas sí o no). El compañero que esté al frente contestará. Nuevamente se trata de encontrar el punto con el menor número de preguntas. Algunas preguntas que pueden surgir son:

- ¿Es el punto (4,3)?
- ¿Está en el primer cuadrante?
- ¿La abscisa es impar?
- ¿La ordenada es mayor que 5?
- ¿La abscisa es positiva?
- ¿El punto está en uno de los ejes?

Se recomienda que si los alumnos se refieren a las coordenadas como *el primer número* o *el segundo número*, usted repita las preguntas que hicieron diciendo *la abscisa* o *la x*, *la ordenada* o *la y*. Las preguntas se irán anotando en el pizarrón con sus respectivas respuestas y usted localizará en el plano cartesiano los puntos que satisfagan las preguntas y las respuestas. Cada alumno irá haciendo lo mismo en el plano que trazó en su cuaderno.

Eje

Y:

Có
en
de

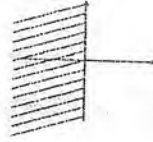
3
var

Esc
los
Pu

En

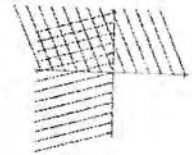
Ejemplo: a) ¿La abscisa es positiva?

Si la respuesta es *sí*, entonces el punto está en el semiplano derecho (se marca de alguna forma la región donde no está).



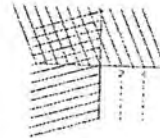
b) ¿La ordenada es positiva?

Si la respuesta es *no*, se tacha entonces la región en la que el punto no puede estar.



c) ¿La abscisa es par?

Si el alumno contesta que *sí*, entonces el punto se encuentra sobre una de las siguientes rectas punteadas:



Y así sucesivamente se eliminan puntos hasta llegar a las coordenadas que se buscan.

Como puede notarse, la idea es que el alumno identifique puntos que cumplan con una característica (la enunciada en cada pregunta). La primera vez usted puede localizar esos puntos, pero es recomendable que después sea un alumno quien lo haga. La actividad puede repetirse las veces que considere conveniente.

3 Explique a los alumnos que van a continuar el juego pero ahora tratando de localizar un conjunto de varios puntos que cumplen con una condición.

Escriba un mensaje en el pizarrón en el que aparezcan las pistas necesarias para que los alumnos encuentren los puntos que buscan.

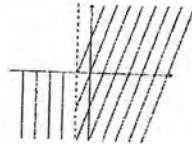
Puede escribir, por ejemplo, el siguiente mensaje:

$$\begin{array}{l} x < -1 \\ y > 0 \\ y \text{ es múltiplo de } 3 \\ x = -y \end{array}$$

El problema para los alumnos será localizar los puntos que cumplen con esas características.

En este caso se tiene:

$$\begin{array}{l} x < -1 \\ y > 0 \end{array}$$



$$x = -y$$



Los puntos pueden ser:
(-3, 3), (-6, 6), (-9, 9)...

Después pida a los alumnos (organizados por parejas) que sean ellos mismos quienes elaboren mensajes, utilizando el menor número de palabras y sin escribir directamente las coordenadas, para que su compañero localice un punto.

VARIANTES

1. Puede utilizarse un plano cartesiano de 10 x 10, o bien pueden emplearse coordenadas fraccionarias o decimales y realizar el mismo tipo de actividades.
2. Otra variante es que, en vez de punto, un alumno elija una recta, un semiplano, una franja, etcétera, y que los demás, mediante preguntas, traten de encontrar la recta, semiplano o franja que el alumno haya elegido.

Los clavos y el área

Tema 1: Proporcionalidad y funciones lineales



Propósito Utilizar consistentemente los diversos medios de expresión matemática (lenguaje algebraico, tablas y gráficas) en el planteamiento y solución de problemas muy diversos y, en casos sencillos, desarrollar criterios para pasar de unos a otros.

Contenidos Ejemplos de variación lineal. Uso de una tabla y una gráfica para explorar a cómo varían linealmente. En casos sencillos, paso de una tabla a su expresión algebraica de una función.

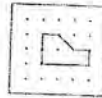
Material Un geoplano y ligas por cada alumno.

1 Organice al grupo en equipos de cuatro alumnos y propóngales que realicen la primera parte de la siguiente actividad. Una vez que se haya discutido en grupo esta primera parte, lleve a cabo (con los mismos equipos) la segunda.

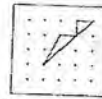
Primera parte:

Formen en el geoplano polígonos que cumplan con estas condiciones:

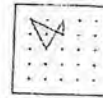
- a) El polígono debe tener en su interior un clavo.
- b) La liga no debe cruzarse ninguno de sus lados.



Aceptable



No aceptable



No aceptable

Cuando la mayoría de los equipos termine, pida que, por cada polígono construido, calculen el área* y cuenten el número de clavos que hay en el perímetro. Anote los datos en el pizarrón y des que lo siguiente: Todos los polígonos tienen un clavo en el interior. No todos tienen el mismo número de clavos en el perímetro. No todos tienen igual área.

Segunda parte:

Con las mismas condiciones a) y b) construyan en el geoplano polígonos con el número de clavos indicado por x en la tabla.

x	y
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

x = número de clavos en el perímetro
y = área del polígono resultante

Polígonos con un clavo en el interior.

Una vez que hayan completado la tabla, planteen y respondan lo siguiente:

- ◀ ¿Se reconoce algún patrón en la forma de variación de y cuando varía x?
- ◀ Localicen en un plano cartesiano los puntos de la tabla anterior.
- ◀ ¿Son colineales estos puntos?
- ◀ Construyan una expresión algebraica que relacione y con x.

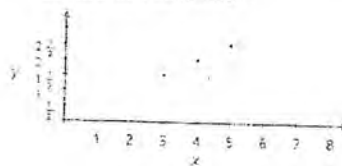


Los alumnos, al haberlo explorado en su geoplano, se darán cuenta de que a un determinado número de clavos en el perímetro le corresponde una cierta área. La tabla, ya completa, debe quedar así:

x	y
3	1.5
4	2
5	2.5
6	3
7	3.5
8	4
9	4.5
10	5

Polígonos con un clavo en el interior.

Localizando estos puntos:



* Se recomienda que, antes de llevar a cabo las actividades propuestas en esta ficha, los alumnos, si no lo han hecho, trabajen con el cálculo de áreas en el geoplano.

SI

Es pr
2 un

La

Ar de lle

Si los alumnos han tabulado y graficado correctamente, observarán que los puntos son colineales (éste es un buen momento para repasar o explicar en qué consiste la colinealidad de puntos). Aproveche para mencionar que la relación entre x y y en este problema es una relación lineal.

Finalmente promueva el análisis de la tabla y de la gráfica para que sean los alumnos quienes encuentren la expresión que relaciona ambas variables. Es probable que lleguen a alguna de las siguientes ecuaciones:

$y = \frac{x}{2}$	El valor de y es la mitad del valor de x .
$x = 2y$	El valor de x es el doble del valor de y .

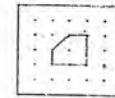
Es posible que algunos alumnos lleguen a expresiones que son válidas sólo para *alguna* pareja. En este caso propicie que los alumnos se den cuenta de que la expresión debe ser válida para *todas* las parejas.

2 En esta actividad se propone llevar a cabo un análisis semejante al de la actividad 1 pero cambiando una de las condiciones del problema. Plántelo así:

El polígono debe tener en su interior dos clavos. Hagan lo mismo que se propone para la actividad 1, segunda parte (la tabla y gráfica correspondientes, etcétera), agregando la siguiente pregunta: ¿Es lineal la relación? ¿Por qué?



Aceptable



No aceptable

La tabla correspondiente será ahora:

x	y
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	10
11	11
12	12

Polígonos con dos clavos en su interior.

Analizando la tabla, y comparándola con la anterior, se espera que los alumnos noten que para cada valor de x el valor de y es uno más que en la tabla anterior, por lo que las expresiones correctas a las que pueden llegar los alumnos son:

$y = \frac{1}{2}x + 1$
$y = \frac{x}{2} + 1$
$y = \frac{x+2}{2}$

Al localizar los puntos notarán que son colineales, por lo que podrá concluirse que la relación entre x y y es lineal.

VARIANTE

Si se quiere profundizar más en este problema, puede analizar con el grupo qué sucede si se pide que dentro del polígono queden 3 clavos, 4 clavos... o ningún clavo, y llegar a la generalización buscando la expresión para calcular el área con n clavos dentro. Esta expresión corresponde al teorema de Pick, según el cual el área de un polígono en el geoplano es igual a:

$$\frac{\text{número de clavos que toca la línea}}{2} + \text{número de clavos en el interior} - 1$$

Podrá observar que la fórmula de Pick es una función de dos variables; sin embargo, en cada una de las actividades propuestas en esta ficha, una de las variables se considera constante (el número de clavos en el interior).

Los costos cambian

Tema 3: Regiones en el plano cartesiano y gráficas de funciones



Propósitos Utilizar constantemente los diversos medios de expresión matemática (lenguaje algebraico, tablas y gráficas) en el planteamiento y solución de problemas diversos y, en casos sencillos, desarrollar criterios para pasar de unos a otros.

Contenidos Ejercicios de graficación de funciones y su aplicación en la solución de problemas. Estudios de familias de la forma $y = mx + b$.

1 Organice a los alumnos en equipos de cuatro y propóngales la siguiente actividad:

El costo de impresión de un periódico escolar depende del número de ejemplares.

n	10	20	40	100	500
C	50	80	110	140	200

- De acuerdo con la siguiente tabla, donde n es el número de ejemplares y C el costo en pesos:
- ¿Cuándo cuesta menos producir un periódico: cuando se imprimen 10 o cuando se imprimen 20? ¿Por qué?
 - Calculen el costo de impresión para 80, 100, 500, 1 000 y n ejemplares.
 - Representen algebraica y gráficamente la función que relaciona n con C .
 - ¿Qué interpretación tiene en este problema la pendiente de la recta?
 - ¿Qué interpretación tiene en este problema la ordenada al origen?

Se dará tiempo suficiente para que los equipos lleven a cabo las actividades sugeridas y contesten las preguntas planteadas. Mientras tanto supervise el trabajo aclarando las dudas que surjan.

Como podrá notar, las respuestas al inciso b) presuponen que el alumno debe encontrar el patrón que genera la tabla. En este caso, observará que por cada 10 ejemplares el aumento es de \$30, por tanto, calcular el costo para 80 y 100 ejemplares puede hacerse continuando la tabla:

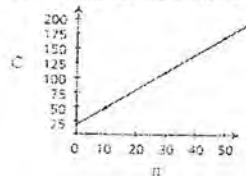
60	70	90	40	100
200	230	260	290	320

Sin embargo, para 500 y 1 000 ejemplares los alumnos tendrán que buscar otra estrategia que no sea la de tabular, ya que resultaría poco práctica. Se espera que, en equipo, los alumnos descubran que si por cada 10 ejemplares el aumento es de \$30, esto significa que el costo de cada ejemplar es de \$3. Ahora bien, ¿por qué se marcan \$50 para los primeros 10 ejemplares? Porque hay un costo inicial extra (gastos de producción del original del cual se derivan las copias) de \$20. Lo que responde al inciso a) de la actividad.

Por lo tanto, para 500 ejemplares: $\$3 \times 500 = \$1\ 500$
 Más \$20 de gasto inicial: $\$1\ 500 + \$20 = \$1\ 520$
 Y para 1 000 ejemplares: $\$3 \times 1\ 000 = \$3\ 000$
 Más \$20 de gasto inicial: $\$3\ 000 + \$20 = \$3\ 020$
 Para n : $\$3$ por n ejemplares = $3n$
 Más \$20 de gasto inicial: $3n + \$20$

De hecho, el cálculo para n ejemplares ya forma parte de la respuesta al inciso c): $C = 3n + 20$.

Cuya gráfica es:



Para
pen
los
orig
exp
ser

2
a f
cti

Los
sig
Para
en

Para
pen

Apr
pas
penc
al ori
fami

V

M

n

10

15

20

25

30

35

40

45

50

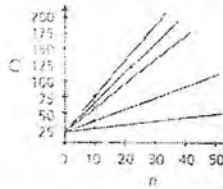
Para los incisos d) y e) es probable que usted tenga que intervenir recordando o dando a conocer lo que es la pendiente y la ordenada al origen y cómo, a partir de la ecuación algebraica, pueden identificarse. En este problema los alumnos notarán, por un lado, que la pendiente es el costo de cada ejemplar y, por otro, que la ordenada al origen representa el gasto inicial de producción. Es importante aclarar que todo el análisis anterior no debe ser explicado por usted (excepto para introducir nuevos términos como pendiente y ordenada al origen), sino que debe ser construido por los alumnos con auxilio de su asesoría.

2 Organizados nuevamente en equipos de cuatro o cinco alumnos, y recordando lo que en la gráfica de la función $C = 3n + 20$ representa la pendiente (3) y la ordenada al origen (20), plantee las siguientes actividades:

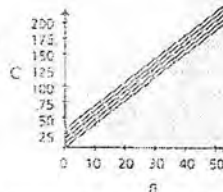
- Encuentren la expresión algebraica y grafiquen, en un mismo plano cartesiano, las funciones que representa la siguiente situación: Si se mantienen \$20 como costo inicial de producción, pero ahora varía el costo por ejemplar: \$1, \$2, \$4, \$5 y \$6. ¿qué tienen en común y en qué son diferentes las gráficas construidas?
- Encuentren la expresión algebraica y grafiquen, en un mismo plano cartesiano, las funciones que representa la siguiente situación: Si se mantiene fijo el costo de \$3 por ejemplar, pero varía el costo inicial: \$5, \$10, \$15, \$25 y \$30. ¿en qué se parecen y en qué son diferentes las gráficas construidas?

Los alumnos, al graficar (dependiendo de las escalas que hayan elegido), encontrarán gráficas como las siguientes:

Para el problema a), las rectas obtenidas son concurrentes. Tienen en común la ordenada al origen (20) y varía su pendiente (inclinación):



Para el problema b), las rectas obtenidas tienen todas la misma pendiente (3); es decir, son paralelas y varía su ordenada al origen:



Aproveche la ocasión para mencionar a sus alumnos que, en el primer caso, tiene una familia de rectas que pasan por un mismo punto y, en el segundo caso, se trata de una familia de rectas que tienen la misma pendiente. Una recta está determinada por dos valores (en este caso se habla de la pendiente y la ordenada al origen), cuando uno de esos valores varía mientras el otro se mantiene constante se dice que se tiene una familia de rectas.

VARIANTE

Muchas situaciones cotidianas pueden ser aprovechadas para estudiar, con este mismo tratamiento, funciones de la forma $y = mx + b$. Por ejemplo:

a) Costo por el uso del teléfono:

$$\text{Costo} = \text{Precio de cada llamada} \times \text{Número de llamadas} + \text{Renta fija.}$$

b) Costo del servicio de taxi en la ciudad de México:

$$\text{Costo} = \text{Precio por kilómetro} \times \text{Kilómetros recorridos} + \text{Banderazo.}$$

$$\text{Costo} = \text{Precio por minuto} \times \text{Número de minutos} + \text{Banderazo.}$$

La velocidad y las matemáticas

Tema 4. Ecuaciones y problemas (Continuación)

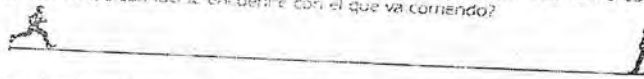


Propósitos: Practicar los procedimientos algebraicos para resolver ecuaciones lineales, sistemas de ecuaciones 2×2 y ecuaciones cuadráticas. Aplicar los productos notables para factorizar polinomios de segundo grado.

Contenidos: Planteamiento de problemas que conducen a un sistema 2×2 de ecuaciones lineales simultáneas; su solución por el método de sustitución.

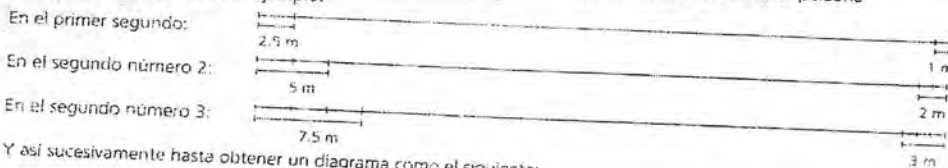
1 Organice a los alumnos en equipos de cuatro y plantee el siguiente problema:

«Dos muchachos se dirigen uno hacia el otro separados por una distancia de 50 m, uno corriendo y otro caminando. El que va corriendo lo hace a una velocidad constante de 2.5 m/s y el que va caminando lleva una velocidad de 1 m/s. ¿Cuántos metros habrá recorrido el compañero que va caminando cuando se encuentren con el que va corriendo?»

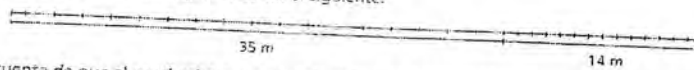


Se sugiere que, antes de resolver el problema, hagan una estimación del resultado esperado. A continuación deje que los alumnos busquen un procedimiento para resolverlo.

Es probable que algunos alumnos intenten hacer un diagrama en el que se aprecie lo que cada persona avanza en cada segundo. Por ejemplo:



Y así sucesivamente hasta obtener un diagrama como el siguiente:



Con ello se darán cuenta de que el muchacho que va caminando habrá recorrido poco más de 14 metros.

Otros equipos posiblemente elaboren una tabla para registrar lo que cada uno avanza en cada segundo y busquen aquel segundo en el que los recorridos de ambos sumen o se aproximen a 50 metros.

Con esta tabla podrán observar que cuando el que va caminando lleva 14 metros, el que va corriendo ha recorrido 35 metros, lo que representa 49 metros; es decir, los muchachos están a un metro de distancia y, por tanto, se encontrarán poco después. Como puede apreciarse, este método no permite encontrar la solución exacta, sólo una buena aproximación.

Segundo (s)	Alumno que va corriendo	Alumno que va caminando	Distancia que les separa los dos
1	2.5	1	35
2	5	2	27
3	7.5	3	19
4	10	4	14
5	12.5	5	11.5
6	15	6	9
7	17.5	7	7.5
8	20	8	6
9	22.5	9	4.5
10	25	10	3
11	27.5	11	1.5
12	30	12	0
13	32.5	13	1.5
14	35	14	3
15	37.5	15	4.5

Si
Y
C
re

Un procedimiento menos laborioso es el que surge al plantearse la siguiente pregunta. En un segundo ambos compañeros avanzan $2.5 \text{ m} + 1 \text{ m} = 3.5 \text{ m}$, por tanto, ¿en cuánto tiempo cubrirán los 50 metros? De donde surge la operación:

$$50 \text{ m} \div \frac{3.5 \text{ m}}{\text{s}} = 14 \frac{2}{7} \text{ s}$$

En $14 \frac{2}{7}$ segundos uno de los compañeros avanza $14 \frac{2}{7}$ metros, mientras el otro compañero avanza $35 \frac{5}{7}$ metros.

Este mismo procedimiento puede realizarse apoyándose en la fórmula para calcular la velocidad constante: $v = d/t$. Como se conoce la velocidad (3.5 m/s de ambos compañeros) y la distancia que deben cubrir (50 m), hay que despejar el tiempo:

$$t = \frac{d}{v} = \frac{50 \text{ m}}{3.5 \text{ m/s}} = 14 \frac{2}{7} \text{ s}$$

Otra forma de encontrar el resultado es haciendo el siguiente planteamiento que hace uso de la fórmula: $v = \frac{d}{t}$

Tenemos que: $v_{\text{caminando}} = \frac{2.5 \text{ m}}{\text{s}}$

$$v_{\text{corriendo}} = \frac{1 \text{ m}}{\text{s}}$$

Si llamamos x a la distancia que ha recorrido el que va caminando y y a la distancia que ha recorrido el que va corriendo:



Sustituyendo, en la fórmula $v = d/t$, las velocidades y las variables x y y , tenemos: $2.5 = \frac{y}{t}$

Despejando t en ambas: $t = \frac{y}{2.5}$

$$1 = \frac{x}{t}$$

$$t = \frac{x}{1}$$

Y como el instante (t) en que se encuentran es el mismo, entonces podemos igualar: $\frac{y}{2.5} = \frac{x}{1}$, es decir, $y = 2.5x$

Con lo que obtenemos una relación entre x y y . La otra ecuación es la que marca la suma de las distancias que recorrieron ambos: $x + y = 50$. Resolviendo el sistema tenemos:

$$x = 14 \frac{2}{7} \text{ m}$$

Que es la distancia que ha recorrido el que va caminando en el momento de encontrarse con el otro compañero, quien habrá recorrido $35 \frac{5}{7}$ metros.

VARIANTES

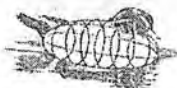
Existen muchos problemas relacionados con la velocidad que dan lugar a sistemas de ecuaciones. Pueden trabajarse en equipo o con todo el grupo.

1. Dos personas se dirigen de un pueblo a otro, entre los cuales hay una distancia de 40 km . Una de ellas va $2 \text{ km por hora más rápido}$ que la otra y llega una hora antes. Calculen la velocidad y el tiempo que cada una de las personas invierte en su recorrido.

2. Durante un sismo las ondas primaria y secundaria viajan a una velocidad de 8 km/s y 4.8 km/s , respectivamente. Si a una estación sísmica la onda primaria llegó 15 segundos antes que la secundaria, ¿a qué distancia se encontraba el epicentro del temblor?

Raíz cuadrada

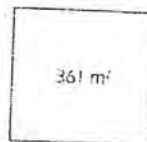
Tema 6: Raíz cuadrada y métodos de aproximación



Propósito	Conocer la idea de aproximación a través del cálculo de la raíz cuadrada.
Contenidos	Cálculo de la raíz cuadrada por diversos métodos.
Material	Calculadora.

1 Organice a los alumnos en parejas. Explique que para llevar a cabo esta actividad van a emplear la calculadora pero sin utilizar la función raíz cuadrada. Plantee el siguiente problema:

Las cantidades que aparecen en cada uno de los siguientes cuadrados representan su área. Calculen la medida de un lado de cada cuadrado.



Esta actividad presupone que los alumnos no utilizarán algoritmos para calcular la raíz cuadrada. El propósito es que traten de estimar la medida del lado de cada cuadrado y, con ayuda de la calculadora, prueben si la estimación es correcta o no.

Es relativamente sencillo determinar el lado del primer cuadrado, no así el segundo, cuya medida sólo puede aproximarse. Ésta es quizás la dificultad que enfrentarán los alumnos, ya que tendrán que aplicar sus conocimientos relacionados con los decimales para aproximarse al valor de la raíz.

Algunos alumnos encontrarán que la raíz de 13 se encuentra entre:

3 y 4, ya que: $3^2 < 13 < 4^2$; y que

$3.5 < \sqrt{13} < 3.8$ por que $(3.5)^2 < 13 < (3.8)^2$,

$3.6 < \sqrt{13} < 3.7$ por que $(3.6)^2 < 13 < (3.7)^2$, y así sucesivamente.

Otros alumnos serán menos sistemáticos para proponer el valor de un lado del cuadrado, en cuyo caso es necesario que usted formule preguntas que los acerquen cada vez más al valor de la raíz y a darse cuenta de que ningún número decimal será el valor exacto.

2 Organizados en parejas, comente a los alumnos que van a calcular la raíz cuadrada con otro procedimiento que consiste en proponer rectángulos que tengan como área el número cuya raíz cuadrada se quiere calcular, y que estos rectángulos se deben ir transformando hasta que resulte un cuadrado o lo más cercano a un cuadrado. Formule el siguiente problema:

Calculen la medida de un lado del cuadrado siguiente proponiendo rectángulos que tengan igual área.



Es recomendable que los alumnos pongan a consideración del grupo las estrategias que utilizaron para obtener la base y la altura de los rectángulos. Algunos equipos se darán cuenta de que basta con proponer la base o la altura y despejar cualquiera de ellas empleando la fórmula: $A = b \times h$.

Para calcular la medida del lado del cuadrado, los alumnos pueden enfrentar algunas dificultades que tienen que ver con la siguiente pregunta:

¿Cómo verificar que los rectángulos propuestos son cada vez más cuadrados?

Puede ayudar a los alumnos a clarificar la idea anterior preguntando, por ejemplo: ¿Cómo son las diferencias entre la base y la altura de los rectángulos propuestos? ¿Cuándo se parece más un rectángulo a un cuadrado?

Lo importante es que los alumnos observen que cuando la diferencia es *pequeña*, entonces el rectángulo se parece más a un cuadrado. Una tabla como la que se muestra a continuación puede ayudar a comprender mejor lo dicho anteriormente.

Medida de la altura (h)	Medida de la base $b = \frac{A}{h}$ en cm	Diferencia entre b y h ($b - h$)
4	4.75	0.75
3.9	4.87179	0.97
4.5	4.22222	0.2777
4.3	4.41860	0.11860
4.35	4.36781	0.01781

A partir de esta información los alumnos podrán observar que la raíz que se quiere calcular está entre 4.35 y 4.36781.

Es posible que algunos alumnos utilicen la función *raíz cuadrada* de la calculadora (aunque la indicación haya sido la contraria). Esta situación puede servir para sugerirles que utilicen la información de la calculadora para ir verificando que las medidas del largo y ancho de los rectángulos propuestos se van aproximando al valor de la raíz que se busca.

3 Indique a los alumnos que van a seguir trabajando en parejas. Señale que van a obtener la raíz cuadrada de un número mediante un procedimiento propuesto por los babilonios.

Observen la siguiente secuencia de rectángulos:

1) $A = 19 \text{ u}^2$, $h_1 = 1$, $b_1 = 19$

2) $A = 19 \text{ u}^2$, $h_2 = \frac{b_1 + h_1}{2}$, $b_2 = \frac{A}{b_2}$

3) $A = 19 \text{ u}^2$, $h_3 = \frac{b_2 + h_2}{2}$, $b_3 = \frac{A}{b_3}$

En cada rectángulo se muestra cómo obtener aproximaciones de la raíz cuadrada de 19. Escriban una expresión algebraica para calcular cada una de las siguientes aproximaciones de la raíz cuadrada de 19.

Para que los alumnos observen que la secuencia permite obtener una aproximación de la raíz de 19, puede pedirles que efectúen los cálculos.

$$b_2 = \frac{(b_1 + h_1)}{2} = \frac{(19 + 1)}{2} = 10$$

$$h_2 = \frac{A}{b_2} = \frac{19}{10} = 1.9$$

$$b_3 = \frac{(b_2 + h_2)}{2} = \frac{(10 + 1.9)}{2} = \frac{11.9}{2} = 5.95$$

$$h_3 = \frac{A}{b_3} = \frac{19}{5.95} = 3.193$$

A partir de este hecho los alumnos tendrán una cierta seguridad de que el procedimiento funciona y podrán obtener otras aproximaciones.

Dada la secuencia mostrada anteriormente, en un primer momento algunos alumnos pueden expresar oralmente el procedimiento; otros estudiantes pueden anotar expresiones como las siguientes:

$$b_4 = \frac{(b_3 + h_3)}{2}$$

$$h_4 = \frac{A}{b_4}$$

$$b_5 = \frac{(b_4 + h_4)}{2}$$

$$h_5 = \frac{A}{b_5}$$

Y así sucesivamente.

En cada paso puede invitar a los alumnos a que sustituyan los valores anteriores y efectúen los cálculos para comprobar si la expresión propuesta funciona o no.

VARIANTE

Puede sugerir la siguiente actividad:

Calculen la raíz cuadrada de 6 241 y de 71 utilizando dos procedimientos distintos.

El círculo

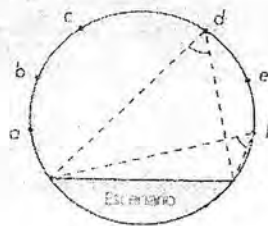
Tema 8: El círculo



- Propósito** Practicar el razonamiento deductivo en situaciones extraídas de la geometría.
- Contenidos** Ángulo inscrito en una circunferencia. Ejemplos para ilustrar el lugar geométrico.
- Material** Juego de geometría.

1 Organice a los alumnos en parejas, entrégueles un dibujo como el que aparece enseguida y comente lo siguiente:

El dibujo que observan es el croquis de un teatro. Las letras señalan algunos de los asientos y las líneas punteadas el ángulo de visión de los espectadores que ocupan esos asientos.



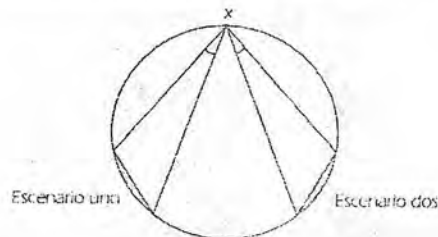
¿Cuál de los espectadores (a, b, c, d, e, f) tiene mayor ángulo de visión?

Seguramente los alumnos trazarán los ángulos de visión de los espectadores y algunos medirán con el transportador cada uno de ellos. Otros alumnos utilizarán como auxiliar una hoja y copiarán en ella uno de los ángulos para superponerlo y compararlo con los otros. En cualquier caso concluirán que los ángulos de visión de cada uno de los espectadores son congruentes.

Una situación que usted puede plantear es la siguiente: ¿Qué sucede si el escenario (círculo) es más grande o más pequeño? A partir de los resultados que los alumnos encuentren, puede utilizar el lenguaje propio de la geometría para concluir que si los ángulos inscritos en el mismo círculo (aquellos que tienen su vértice en la circunferencia y sus dos lados son cuerdas) abarcan el mismo arco de circunferencia, entonces miden lo mismo.

Una variante que puede proponer es la siguiente:

¿Cómo serán los ángulos de visión si un espectador x observa dos escenarios en los que la medida de los arcos que abarcan son iguales?, como se ve en el dibujo siguiente:



2

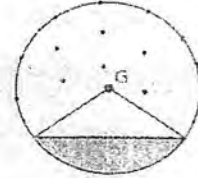
Se
con
la n
se
con

3

Es
par
ma

2 Nuevamente organizados en parejas, proponga a los alumnos resolver la siguiente situación:

Una persona se encuentra situada en el centro del teatro (que tiene la misma forma que el de la actividad 1). Localicen algún lugar del teatro en el que otro espectador tenga la mitad del ángulo de visión que la que se encuentra en el centro.



Seguramente los alumnos escogerán puntos al azar y medirán cada ángulo para ver si cumple con la condición que se ha solicitado. Observarán que si los puntos elegidos se encuentran cerca de la circunferencia, la medida del ángulo se va acercando a la mitad de la medida del ángulo central, y que si el punto elegido se encuentra sobre cualquier parte de la circunferencia, entonces la medida del ángulo cumple con la condición señalada.

3 Organizados en parejas, indique a sus alumnos que van a utilizar sus escuadras y propóngales la siguiente situación:

Tracen un segmento de 8 cm de longitud:

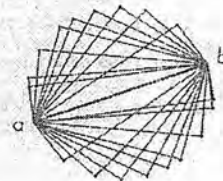


Después tracen al menos 8 rectángulos diferentes en los cuales una de sus diagonales sea el segmento que trazaron.

- ¿Qué figura geométrica forman los vértices de todos los rectángulos que trazaron?
- ¿Por qué se forma la figura geométrica que encontraron?

Es conveniente que observe el trabajo de los alumnos y, si es necesario, exponga las explicaciones pertinentes para que comprendan el problema y utilicen adecuadamente los instrumentos geométricos. Cuando la mayoría de los alumnos haya terminado, puede solicitar que algunos pasen al pizarrón para que indiquen:

- Cómo trazaron los rectángulos.
- Qué figura geométrica se forma con los vértices de los rectángulos.
- Qué relación tiene el segmento original con la circunferencia que se forma.
- ¿Cuánto mide un ángulo que tiene su vértice en la circunferencia y abarca su diámetro?

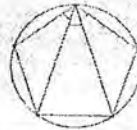


Los trazos de los alumnos serán similares a los siguientes:

VARIANTES

Puede proponer actividades como las siguientes:

- Tracen un segmento que mida 8 cm. Llamen A a uno de los extremos y B al otro. Tracen 10 rectas que pasen por el punto A. Tracen líneas perpendiculares a cada una de las 10 rectas, las cuales deben pasar por el punto B.
 - Si unen los vértices de los ángulos rectos que trazaron, ¿qué figura geométrica formarán?
- Escriban los argumentos necesarios para mostrar que los ángulos marcados en los polígonos regulares siguientes son todos congruentes.



Rampas para patinetas

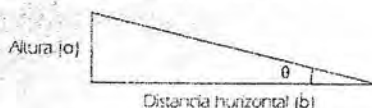
Tema 16. Trigonometría: razones trigonométricas de un ángulo agudo (cálculo y primeras aplicaciones)



Propósito Utilizar la trigonometría para resolver problemas de cálculo geométrico.
Contenidos Primeros ejemplos para motivar el estudio de la trigonometría. Tangente de un ángulo agudo.
Material Juego de geometría y calculadora.

Organizados en equipos de cuatro o cinco alumnos, plantee el siguiente problema:

Se quieren construir rampas para una competencia de patinetas. Para medir el ángulo de inclinación de cada rampa, se considerarán dos medidas:



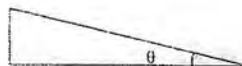
De acuerdo con las medidas especificadas, elijan aquella rampa cuyo ángulo de inclinación sea mayor en cada caso (las medidas están dadas en metros).

Caso	Rampa 1	Rampa 2
1	$a = 1.5$ $b = 6.5$	$a = 1.5$ $b = 7.5$
2	$a = 1.5$ $b = 6.5$	$a = 1.7$ $b = 6.5$
3	$a = 1.5$ $b = 6$	$a = 2$ $b = 8$
4	$a = 1.6$ $b = 6.5$	$a = 1.7$ $b = 7$

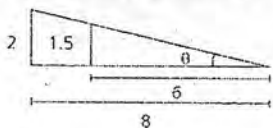
Dé tiempo suficiente a los alumnos para que elijan la rampa que consideren tiene mayor ángulo de inclinación en cada caso. Una vez que los equipos tengan las respuestas, pida que algún integrante pase al frente a darlas a conocer y que, además, explique el por qué eligieron tal o cual rampa.

Los equipos podrán hacer uso de diversas estrategias para resolver el problema. Una de ellas podrá ser el trazar los triángulos que representan las rampas a una escala adecuada, por ejemplo: 1 cm: 1 m.

Con lo que podrán notar (probablemente) la inclinación de cada rampa. Es posible que se les ocurra medir el ángulo de inclinación θ .



Otros equipos podrán notar que para los casos 1 y 2 es suficiente con analizar las medidas. Si a es igual en ambas rampas, la de mayor ángulo de inclinación es aquella en la que b es menor; si b es igual, entonces la de mayor ángulo de inclinación es aquella en la que el valor de a es mayor.



Para el caso 3 se espera que los alumnos hagan uso de lo visto en el tema 13 (semejanza) y noten que la inclinación de las rampas es la misma.

El caso 4 es el que ofrece mayor dificultad, incluso si se hace el trazo a escala. Posiblemente los alumnos lleguen por azar a la respuesta correcta, sin embargo, el hecho de que tengan que validar sus respuestas hará que busquen argumentos lógicos.

Lo ideal sería que a ciertos equipos se les ocurriera establecer la relación o razón que existe entre la altura de la rampa y la distancia horizontal recorrida:

$$\frac{a}{b} = \frac{\text{altura de la rampa}}{\text{distancia horizontal}}$$

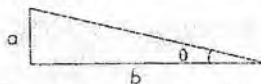
Y comparar estos cocientes para saber cuál rampa tiene mayor ángulo de inclinación. Por ejemplo, para el caso 4:

Rampa 1	Rampa 2
$\frac{1.6}{6.5} = 0.2461$	$\frac{1.7}{7} = 0.2428$

Con lo que se aprecia que la rampa 1 tiene mayor ángulo de inclinación.

Si no se les ocurriera, es conveniente que proponga este procedimiento y aproveche este momento para mencionar a los alumnos que esa razón se llama tangente del ángulo θ .

$$\text{Tangente del ángulo } \theta = \frac{a}{b}$$

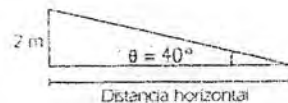


Y que ésta es una medida que permite calcular el ángulo de inclinación de la rampa. Dicho ángulo de inclinación puede calcularse, mediante la división a/b , haciendo uso de la calculadora o de las tablas para encontrar la medida del ángulo θ . Se sugiere que en este momento defina a sus alumnos la tangente de un ángulo agudo como la razón del cateto opuesto entre el cateto adyacente, y que les muestre cómo calcularla, así como ilustrar el caso de cómo calcular el ángulo dada la tangente.

El caso 3 y los conocimientos que sobre semejanza tienen los alumnos, pueden ser utilizados para que exploren el hecho de que el valor de la tangente es el mismo para ángulos con la misma medida, aun cuando pertenezcan a triángulos rectángulos con catetos de diferente medida (la razón se conserva).

2 Nuevamente organizados en equipos, plantee el siguiente problema:

Se quiere construir una rampa cuya altura sea de 2 m y que forme un ángulo de 40° con el piso. ¿Cuál será la distancia horizontal que tendrá la base de la rampa?



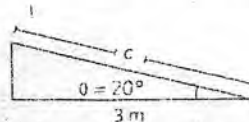
Esta actividad es una extensión de la anterior y supone que el alumno:

- Sabe que la tangente del ángulo es la razón entre el cateto opuesto y el cateto adyacente.
- Sabe calcular la tangente de un ángulo dado haciendo uso de la calculadora o de las tablas.

Se trabajará bajo la misma dinámica que en el problema anterior: de tiempo suficiente para que los equipos busquen la respuesta correcta, socialicen sus estrategias y validen los resultados en forma grupal.

3 Plantee a los equipos el siguiente problema:

Calculen la longitud c de la siguiente rampa:



Básicamente el tratamiento es análogo al de los problemas anteriores, pero en este caso los alumnos tendrán que hacer uso (además de la función tangente) del teorema de Pitágoras.

Este último problema puede ser aprovechado para introducir la función coseno.

VARIANTE

Se sugiere trabajar el problema 2 de la página 268 del Libro para el maestro, con el fin de complementar el uso de la tangente cuando se requiera determinar la pendiente o el ángulo de inclinación.

BIBLIOGRAFIA

1. Matemáticas quinto grado libro de texto. Alicia Ávila Store. Hugo Balbuena Corro, Irma Fuenlabrada Velásquez y Guillermina Waldegg Casanova. Segunda reimpresión, 2004 (ciclo escolar 2005-2006).
2. Matemáticas sexto grado libro de texto. Hugo Balbuena Corro, David Block Sevilla, Irma Fuenlabrada Velásquez, Guillermina Waldegg Casanova. Tercera reimpresión, 2004 (ciclo escolar 2005-2006)
3. Libro para el maestro: Matemáticas Quinto grado. Hugo Balbuena Corro, Martha Dávila Vega, Silvia García Peña, María de los Ángeles Olivera Bustamante, Irma Griselda Pasos Orellana. Primera edición, 2002 (ciclo escolar 2002-2003).
4. Libro para el maestro: Matemáticas Sexto grado. Hugo Balbuena Corro, Martha Dávila Vega, Fortino Escareño Soberanes, Mónica Schulmaister Lagos. Primera Edición 2003.
5. Fichero actividades didácticas Matemáticas quinto grado. Edición 1994
6. Fichero actividades didácticas Matemáticas sexto grado. Edición 1995
7. Plan y programas de estudio Primaria 1993. Primera reimpresión 1994.
8. Matemáticas 1 a partir de la solución de problemas. Primer grado de secundaria. Fidel Sánchez Sandoval. Tercera reimpresión de la primera edición. Abril del 2005.
9. Matemáticas 2. Teoría, ejercicios y problemas. Segundo grado de secundaria. Lorenzo Alanís Solís. Séptima reimpresión, Mayo del 2005.
10. Matemáticas 3. A partir de la solución de problemas. Tercer grado de secundaria. Fidel Sánchez Sandoval. Cuarta reimpresión de la primera edición, Abril 2005.
11. Libro para el Maestro. Educación Secundaria. Jesús Alarcón Bortolussi, Elisa Bonilla Rius, Rocío Nava Álvarez, Teresa Rojano Cevallos, Ricardo Quintero. Segunda reimpresión, 2004 (ciclo escolar 2004-2005).
12. Fichero de actividades didácticas Matemáticas de Secundaria. Hugo Espinosa Pérez. Silvia García Peña, Marco Antonio García Juárez. Primera reimpresión, 2001 (ciclo escolar 2001-2002).
13. Plan y programa de estudio Secundaria 1993. Primera reimpresiónn1993

14. Teoría de la Funciones Semióticas "Un Enfoque Ontológico Semiótico de la Cognición e Instrucción Matemática". Juan Díaz Godino. 1993.