

11
2ej

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS
COLEGIO DE PEDAGOGIA

RESEÑA CRITICA DE LOS PROGRAMAS DE MATEMATICAS PRO-
PUESTOS POR LA SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA PARA
LA ESCUELA PRIMARIA MEXICANA, 1944 - 1980.

Vo. Bo.
López Mota



FACULTAD DE FILOSOFIA
Y LETRAS
COLEGIO DE PEDAGOGIA
COORDINACION

Tesina que para optar por
el título de Licenciado -
en Pedagogía.
presenta:
Alicia Avila Storer
México, D. F., 1986.



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INDICE

INTRODUCCION.

I LAS MATEMATICAS DE 1944.

- Antecedentes.	4
- La filosofía educativa 1940 - 1946.	5
- La estructura de los programas.	8
- Los programas de matemáticas.	9
. Las finalidades.	10
. Los contenidos	10
- La didáctica.	13
- ¿Qué son las matemáticas en este currículum?.	19
- Influencias pedagógicas.	19

II LAS MATEMATICAS DE 1960.

- La filosofía educativa 1958 - 1964.	24
- El plan de estudios.	25
- Los programas de matemáticas.	26
. Las metas generales.	26
. Los contenidos.	26
- La didáctica.	30
. Los programas.	30
. Los libros de texto gratuito.	33
- ¿Qué son las matemáticas en este currículum?.	70
- Influencias pedagógicas.	71

III LAS MATEMATICAS DE 1972.

- Filosofía educativa 1970 - 1976.	74
- Estructura del plan de estudios.	75
- Los programas de matemáticas.	76

. Los objetivos generales	76
. Los contenidos	77
- La didáctica	81
- ¿Qué son las matemáticas en este currículum?	109
- Influencias pedagógicas	110

IV LAS MATEMATICAS DE 1980

- Política educativa 1976 - 1982	117
- El plan de estudios	119
- Los programas de matemáticas	121
. Los objetivos generales	122
. Los contenidos	123
- La didáctica	125
- ¿Qué son las matemáticas en este currículum?	149
- Influencias pedagógicas	149

V LA PERSPECTIVA GLOBAL.

- Cuadro comparativo	155
- Consideraciones adicionales	157

OBRAS CONSULTADAS

ANEXOS.

- Cuadros de contenidos de los cuatro planes de estudios	
--	--

INTRODUCCION

Un problema educativo del que hoy se ha tomado plena conciencia, es el que se refiere a la enseñanza de las matemáticas. Hace aproximadamente tres décadas en el mundo, y una en nuestro país, que grupos de investigadores y profesores abordan el problema desde diferentes ángulos: formando especialistas en la enseñanza de esta ciencia; buscando y probando nuevas formas de enseñar las matemáticas: investigando en torno a la eficiencia de materiales didácticos; diagnosticando sobre los aprendizajes que logran los estudiantes, etc. El trabajo de estos grupos constituye, podríamos decir, la primera etapa sistemática de abordaje del problema. En este sentido, la plataforma conceptual, el herramental teórico, se está apenas contruyendo.

El problema que analizamos permea prácticamente todos los niveles educativos, pero el mayor número de afectados se encuentra en la escuela primaria y, no obstante que es el nivel donde parecería más fácil resolverlo por la aparente sencillez de la temática que ahí se aborda, resulta complejo ofrecer soluciones porque a las dificultades derivadas de la naturaleza propia de las matemáticas, se agrega otra, la de adaptarla a las características del pensamiento infantil.

En nuestro país, la Secretaría de Educación Pública ha propuesto diferentes formas de enseñar las matemáticas en la escuela primaria. A partir de 1944 esas propuestas adquieren carácter de únicas y nacionales; en ellas se han plasmado las ideas estatales, se han incorporado los avances de la pedagogía y del conocimiento matemático universales, se han conservado algunos elementos, se han desechado otros. ¿Qué orientación han tenido tales propuestas, qué aciertos se han logrado, a qué necesidades han respondido, qué sustento matemático y pedagógico han tenido?

No hay estudios que analicen o describan la evolución de tales propuestas. El trabajo que aquí se presenta pretende iniciar dicha tarea.

La metodología seguida para la consecución del fin recién expuesto, fue exclusivamente bibliográfica. Se revisaron los siguientes documentos: Memorias de la Secretaría de Educación Pública, acuerdos y reglamentos, discursos, planes de estudio y programas oficiales, libros de texto gratuitos, y libros y guías didácticas para el maestro. El análisis que de tales documentos se hizo, se apoyó fundamentalmente en obras didácticas, de psicología y de enseñanza de las matemáticas.

La consulta de las fuentes permitió definir, de acuerdo con la vigencia de los diferentes planes de estudio, cuatro épocas en la enseñanza de las matemáticas - propuesta por la Secretaría de Educación Pública con carácter único, nacional y obligatorio:

- Las matemáticas de 1944
- Las matemáticas de 1960*
- Las matemáticas de 1972
- Las matemáticas de 1980

a cada una de estas épocas se dedica un capítulo del trabajo. Para el análisis se establecieron los siguientes puntos:

- Filosofía educativa del sexenio correspondiente
- Estructura general de los planes de estudio de la educación primaria.
- Los programas y planes de estudio de matemáticas, con respecto a:
 - . Las finalidades educativas
 - . Los contenidos matemáticos incorporados al currículum
 - . La didáctica presente en programas (y libros de texto gratuitos a partir de 1960)
 - . Las influencias pedagógicas.

Tales puntos-pensamos-permiten por una parte, ubicar los programas dentro de la política educativa de la época y, por otra parte, hacer un análisis interno más o menos amplio de ellos.

Dos consideraciones más: la práctica educativa que siguió a las propuestas que se describen no se aborda en este trabajo, tal tarea implicaría objetivos y metodología diferentes a los que aquí se presentan; este es, como dijimos antes, un estudio bibliográfico que constituye el primer acercamiento al problema, en él no se cubren las enormes posibilidades de análisis que ofrecen las direcciones se-

(*) En 1957, se modifican los programas vigentes desde 1944, las matemáticas no son afectadas en tal modificación.

ñaladas y seguramente otras muchas. De cualquier manera, el trabajo pretende presentar un panorama de la educación matemática propuesta por la Secretaría de Educación Pública para la escuela primaria mexicana en los últimos cuarenta años, esperamos logre su objetivo.

LAS MATEMATICAS DE 1944

Los antecedentes

El antecedente de la reforma curricular de 1944 lo constituyen los planes de estudio de la escuela socialista, implantada en 1934 y regida por un Artículo Tercero Constitucional que a la letra decía:

"La educación que imparta el estado será socialista, y además de excluir toda doctrina religiosa, combatirá el fanatismo y los prejuicios, para lo cual la escuela organizará sus enseñanzas y actividades en forma que permita crear en la juventud un concepto racional y exacto del universo y de la vida social" (1).

La educación socialista se identifica comúnmente como producto cardenista. Esta interpretación puede sustentarse fundamentalmente en el hecho de que "el movimiento coincide ... con la campaña presidencial de Cárdenas" (2) y por el apoyo que en su período gubernamental tuvo dicha educación.

Pero a pesar de los intentos por implantarla, los resultados de esta escuela fueron sólo parcialmente exitosos. En primer término, la redacción del Artículo Tercero Constitucional presentaba problemas de imprecisión y entre el magisterio surgieron múltiples opiniones respecto de lo que debería ser la nueva educación.

Algunas agrupaciones magisteriales puntualizaban que "era necesario educar al individuo como sujeto de una comunidad social y darle una enseñanza teórico - práctica y experimental de verdades reales y comprobadas"; otras querían "crear, sobre las ruinas del intenso individualismo, la economía colectivizada" y, alguna más declaraba: "... no basta encauzar el movimiento socialista. Es preciso, antes, elevar y prestigiar el concepto de socialismo. Este no debe ser la lucha de clases, que implica odio, destrucción, entre obreros y capitalistas ... sino

(1) Diario de los debates de la Cámara de Diputados. Tomado de Victoria Lerner. La educación socialista.

(2) Cf. Victoria Lerner, Op. Cit., p. 21-22

fusión de clases, cooperación entre unas y otras" (3).

Pero la confusión se daba en todos los niveles, hasta entre los funcionarios de la Secretaría de Educación Pública. En un cálculo probablemente conservador, - dice Victoria Lerner que un corresponsal del New York Times anotó 33 interpretaciones acerca de la nueva escuela.

Por otro lado, el desinterés era bastante frecuente entre el magisterio e incluso hubo oposición en algunos estados (Puebla, Colima, Querétaro) y en algunas - escuelas (la Nacional de Maestros, por ejemplo). La iglesia y buen número de - católicos y padres de familia se opusieron también a la nueva educación, traduciéndose esta oposición en un altísimo ausentismo escolar.

Así, si bien los planes y programas de la educación primaria socialista fueron legalmente nacionales — aunque no únicos ya que se diferenciaban los de la escuela rural y los de la escuela urbana — en realidad distaron mucho de serlo, ya que persistió la falta de unidad y de coherencia en el trabajo escolar que se llevaba a cabo a lo largo del país. Y sería hasta el sexenio siguiente, bajo el mandato de Manuel Avila Camacho, en el que la intención de unificar en metas y contenidos a la escuela primaria, se llevaría a la acción, al menos formalmente, de una manera amplia.

La filosofía educativa 1940-1946

En el sexenio 1940-1946, la educación nacional toma un cariz particular. Como respuesta a los efectos políticos y sociales originados en lo externo por la Guerra Mundial, y en lo interno por las desavenencias ideológicas surgidas en

(3) Cf. Idem. pp. 23-24.

el sexenio cardenista, el entonces Presidente Manuel Avila Camacho delinea una política educativa "de esclarecimiento" de la educación y de unidad nacional a través de la misma. Acciones fundamentales desprendidas de estos propósitos serían, respecto a lo primero, la redacción de la Ley Orgánica de la Educación Pública, expedida en enero de 1942 (y con el tiempo, la modificación misma del Artículo Tercero Constitucional); respecto a lo segundo, la redacción, en la misma Ley, del siguiente capítulo:

CAPITULO XVIII

De la unificación nacional de la educación:

Artículo 118. En cumplimiento de la parte final del artículo 3º y de la fracción XXV del artículo 73 constitucionales, y a efecto de unificar la educación en toda la República, se dictan las siguientes normas:

- I. Corresponde al Poder Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Educación Pública, la formulación de planes y programas de estudio y el señalamiento de los métodos de enseñanza para la educación primaria, secundaria o normal, y para la de cualquier tipo o grado dedicado especialmente a campesinos y obreros;
- II. Los planes, programas y métodos de enseñanza para los temas de educación a que se refiere la Fracción anterior, serán iguales para toda la República, sin perjuicio de que, de acuerdo con los Artículos 61, 73 y 80 de esta Ley, los mismos se elaboren y se señalen con elasticidad adecuada que permita adaptarlos a las características y necesidades regionales.

Artículo 119. Para favorecer la unificación técnica de la educación en la República, se crea un cuerpo consultivo de la Secretaría de Educación Pública y de las entidades federativas, adscrito a aquélla, que se denominará Consejo Nacional Técnico de la Educación, con las siguientes atribuciones:

- III. Proyectar o estudiar los planes, programas de estudios y métodos de enseñanza, comunes para toda la República, para la educación primaria, secundaria o normal y la de cualquier tipo o grado que se imparta especialmente a grupos campesinos (4).

(4) Ley Orgánica de Educación, 1942.

Se constituyó, entonces, una Comisión Revisora de Planes y Programas de Estudio que formuló el plan para primarias "aprovechando los progresos más recientes de las ciencias de la educación y las experiencias mejores de los maestros..." (5).

Posteriormente "se recomendó a la Dirección General de Educación Primaria del Distrito Federal, que formulara nuevos programas de educación primaria, cuyos proyectos fueron enviados a la Subsecretaría, juntamente con las que se remitieron por las otras dependencias que tienen a su cargo la educación primaria, los cuales se entregaron al Instituto Nacional de Pedagogía, que procedió a redactar los que hasta la fecha se encuentran en vigor... se realizó el deseo de elaborar un programa único, es decir, que sirviera tanto en el Distrito Federal como para el lugar más apartado de la República" ... (6).

De esta manera, teniendo como fundamento el ideal de la unidad nacional, en 1944 entran en vigor los Programas para las Escuelas Primarias de la República Mexicana, que a la letra señalan: "Si enseñar es específicamente dar una nueva manera de actuar, la escuela ha de tender a formar individuos independientes en pensamiento y acción, libres de trabas y prejuicios, moralmente fuertes y culturalmente capacitados para ser respetuosos del derecho y de la justicia, que alcancen la más inteligente comprensión del deber como orientador de la conducta humana y que sean elementos activos y fecundos en el desarrollo y el progreso de la colectividad (7)

En un sentido más estrictamente pedagógico, las ideas que orientan la elaboración de dichos programas pueden sintetizarse así:

(5) S.E.P. La obra educativa del sexenio 1940-1946, I, p. 58.

(6) Idem, p. 73.

(7) Octavio Véjar Vázquez, en S.E.P. Programas para las escuelas primarias de la República Mexicana. 1944. p. 72.

"El fin de la enseñanza, no es amontonar conocimientos en la mente de los alumnos, sino prepararlos adecuadamente para que los adquieran por sí mismos. La información ha de servir para la formación y los puntos y temas de los programas están destinados con frecuencia a estimular, provocar y fomentar la actividad de los educandos" ... (8).

"La actividad pasiva que durante el período de la infancia hubiera de suscitar, en el niño, una enseñanza libresca y autoritaria se traduciría lamentablemente en inercia del hombre y sometimiento de la mujer.... la educación primaria ha de impartirse, preferentemente, por medio de actividades que corresponden a intereses y necesidades de los alumnos, así como a los intereses y necesidades de la comunidad los temas de estudio deben organizarse en unidades de experiencia; conforme al modo funcional en que hayan de ser adquiridos los conocimientos" (9).

La corriente pedagógica que influyera sobre las declaraciones anteriores no podría ser otra que la escuela activa, muy en boga entonces en el mundo. Entre los métodos que en los programas se recomiendan están:

Los "Centros de Interés" del Dr. Decroly, el de "Complejos" de Blonsky, el sistema de "Proyectos" de Kilpatrick y el de "Unidades de Trabajo" de Dewey, y aparecen en la primera parte de los programas, algunos ejemplos de estas formas de organizar la tarea escolar.

La estructura de los programas

En medio de los ideales de democracia, solidaridad y participación activa por

(8) Idem, p. 16.

(9) Torres Bodet, Jaime en S.E.P. La obra educativa del sexenio 1940-46, I.
p. 15.

parte del alumno, los programas de 1944 incluyen el siguiente catálogo de materias:

1. Lenguaje
2. Aritmética y Geometría
3. Ciencias Naturales
4. Geografía
5. Historia
6. Civismo
7. Dibujo
8. Música y canto
9. Trabajos manuales
10. Economía Doméstica (para niñas)
11. Educación Física (10)

Estas materias se clasifican en dos grupos:

- 1) Materias instrumentales, llamadas así "porque sirven como medios e instrumentos para el manejo y tratamiento del contenido de todas las demás".
- 2) Materias informativas, llamadas así "porque aportan los datos, conocimientos o informaciones en relación con los dos mundos de la realidad, el de la Naturaleza y el de la Cultura".

Aritmética y Geometría, junto con Lenguaje, Dibujo, Trabajos Manuales, Música, Canto y Educación Física, se incluye entre las primeras.

Los programas de matemáticas

El programa de matemáticas es decir, el de Aritmética y Geometría, contiene en

(10) Cf. S.E.P. Programas para las escuelas primarias de la República Mexicana 1944.

su presentación general:

- Finalidades
- Temas de conocimiento, y
- Actividades,

todos ellos generales para la educación primaria. Posteriormente, el programa se presenta desglosado por grados. En cada uno de los grados se incluyen:

- a) nociones y conceptos numéricos y geométricos
- b) habilidades.

Las finalidades generales para la educación primaria son las siguientes:

1. Llenar las necesidades del cálculo propias de la vida práctica.
2. Capacitar al educando para que posea una apreciación satisfactoria de los aspectos cuantitativos del ambiente natural y social.
3. Favorecer el desarrollo de las funciones psíquicas del escolar por medio de los conocimientos matemáticos.
4. Crear y fomentar una actitud disciplinada en el educando.

Los contenidos

El catálogo general de contenidos, para los seis grados de la educación primaria se presenta en un apartado denominado "Temas generales de conocimiento". Posteriormente, estos temas generales se desglosan grado por grado en los apartados titulados "nociones y conceptos" y "habilidades", aunque en este último se mezclan con las habilidades que se pretende lograr.

Tal catálogo, que sólo incluye temas de Aritmética y Geometría, es el siguiente:

Aritmética

1. Numeración. 2. Operaciones fundamentales con enteros*. 3. Fracciones comunes. 4. Fracciones decimales. 5. Números complejos (denominados). 6. Sistema de pesas y medidas. 7. Operaciones comerciales. 8. Nociones estadísticas. 9. Segunda y Tercera potencia de los números enteros. 10. Nociones de contabilidad.

Geometría

1. Forma y dimensiones de los cuerpos. 2. Cuerpos geométricos.

En aritmética se pone énfasis, en primer término y en todos los grados, a los números enteros, fracciones y decimales; solicitando, entre otras cosas a los alumnos: contar seriadamente de 2 en 2, de 3 en 3, de 4 en 4, de 5 en 5... de 10 en 10, de 6 en 6, de 7 en 7..., leerlos con facilidad y escribirlos al dictado con precisión y limpieza. Aparecen también los números ordinales y los números romanos en todos los grados.

Amplio espacio se dedica asimismo, grado por grado, a las operaciones de adición, sustracción, multiplicación y división con enteros, con fracciones y con decimales; esto a un nivel de dificultad cada vez mayor de acuerdo con el grado escolar de que se trate: con una cifra, con dos cifras, con tres cifras, con cuatro cifras, con décimos, con centésimos, con milésimos... y hasta lograr "destreza y rapidez ordinarias en la vida" (11).

Otros temas recurrentes son la "conversión" de monedas y medidas extranjeras.

* En este programa, cuando se mencionan los enteros, en realidad se alude a los números naturales.

(11) Cf. Idem, p. 60.

Los porcentajes y el interés simple se trabajan en quinto y sexto grado.

Las ideas de exponente, potencia, cuadrado y cubo de un número aparecen en cuarto grado para retomarse en quinto y en sexto. En este último grado aparece además la raíz cuadrada.

En geometría el acento se localiza en:

- el conocimiento de las unidades del Sistema métrico decimal (m, m², m³, kg, l) sus múltiplos y submúltiplos, "conversiones" y medidas agrarias.
- el conocimiento, clasificación y trazo de líneas (rectas, curvas, perpendiculares, oblicuas, paralelas).
- el conocimiento y clasificación de figuras y cuerpos regulares (triángulos, cuadrados, polígonos, prismas, pirámides) así como sus características y cálculo de dimensiones (uso de fórmulas geométricas).
- la clasificación, trazo y medición de ángulos.
- los números denominados (medidas angulares y de tiempo), que aparecen en cuarto, quinto y sexto grados.

La visión del espacio se reduce a las figuras (líneas, superficies, volúmenes) regulares, con escasa o nula relación con el espacio circundante; al manejo "con habilidad" de fórmulas; así como al trazo de las figuras geométricas "más comunes" y a la construcción de cuerpos geométricos.

En el listado general de temas aparecen las siguientes nociones estadísticas:

- a) Promedios b) Escalas c) Gráficas.

Estas nociones se incluyen como parte de la temática de aritmética. Sin embargo, los promedios sólo se mencionan una vez en quinto grado: "Obtener porcentajes, promedios y buscar partes proporcionales"; las escalas no se definen nunca en los programas, pudiéndose pensar, por el contexto en que se mencionan, que se refieren a la razón de proporcionalidad y, por la forma que se sugiere el trabajo acerca de las gráficas, no se puede saber de qué gráficas se trata, sólo se dice:

"Nociones sobre escalas, construcción de gráficas, croquis y planos"(12).

Puede señalarse entonces, que la estadística en este programa, es prácticamente nula y que los contenidos, de acuerdo con una concepción pragmática y "formativa" de las matemáticas, se refieren sólo a aquello que, o bien ayuda a resolver problemas, o bien a ejercitar la memoria y el orden.

La didáctica

No se dedica a Aritmética y Geometría un apartado especial acerca de cómo enseñar esta disciplina, empero, lo que podríamos llamar propuesta didáctica puede derivarse de diferentes apartados de los programas: a) Preparación de clases y diario escolar; b) Sugerencias de evaluación; c) Habilidades de Aritmética y Geometría, para cada uno de los grados.

1. En el apartado Preparación de clases y diario escolar, válido para todas las materias, se sugiere al profesor anotar:

El tema y los puntos esenciales en que puede dividirse.

(12) Idem, p. 56.

Los ejemplos necesarios para la explicación y comunicación del tema.

El vocabulario o sea los términos más difíciles que exijan aclaración.

El material de que pueda disponer y su modo de empleo.

Los ejercicios prácticos que hayan de proponerse como aplicación de los puntos explicados.

Referencias a libros de consulta en la biblioteca o a estudios ya realizados sobre el mismo asunto.

La secuencia didáctica derivada de tales anotaciones podría ser:

El maestro:

- explica

- da ejemplos

- pone ejercicios

El alumno:

- escucha

- atiende a los ejemplos y tal vez da otros ejemplos.

- realiza los ejercicios

2. Las sugerencias de evaluación, (también generales para todas las materias), se circunscriben a la aplicación de pruebas "pedagógicas" (pruebas de opción múltiple y complementación). Estas pruebas, se dice, servirán para apreciar en forma objetiva y sencilla el grado en que cada uno de los alumnos haya captado el conocimiento o adquirido la destreza y habilidad de que se trata y deberán:

- Abarcar todos los conocimientos, habilidades, hábitos y destrezas que se consideren fundamentales....*

* Se señalan, entre otros, los siguientes conocimientos: del litro, el cono, el círculo, los números romanos, la decena, la adición... hábitos: de comprobar resultados, de escribir con orden y limpieza... habilidades: contar seriadamente, escribir simbólicamente, consultar libros de matemáticas...

- Ser unívocas, es decir tener en cada reactivo, cuestión o problema, sólo una respuesta.
- Eliminar toda apreciación subjetiva por parte del maestro.

Las pruebas permitirán además al profesor observar qué alumnos necesitan más ejercicios y material didáctico especial.

Podrían agregarse entonces, los siguientes pasos a cada lección o clase:

El Profesor:

- interroga
- agrega ejercicios o da por terminada la clase.

El alumno:

- responde unívocamente
- Hace los ejercicios o tal vez escucha una nueva explicación y hace nuevos ejercicios.

Ahora bien, la serie de actividades y habilidades que se proponen en los programas para el trabajo directo sobre el contenido matemático, permite ver la idea particular de lo que significa enseñar-aprender matemáticas. Obsérvese por ejemplo, las siguientes habilidades* que han sido seleccionadas de los programas de diferentes grados para ilustrar el análisis:

Primer grado:

- . Contar seriadamente con destreza en forma ascendente, de 2 en 2, de 5 en 5, de 10 en 10...
- . Escribir simbólicamente al dictado cualquier cantidad de una o dos cifras, empleando números claros y bien hechos.
- . Dominar los 30 hábitos fundamentales de la adición, considerado como muy fáciles:
$$\begin{array}{r} 0 \quad 6 \quad 0 \quad 2 \quad 7 \\ \underline{2} \quad \underline{2} \quad \underline{3} \quad \underline{1} \quad \underline{0} \dots \end{array}$$
- . Trazar y medir líneas rectas.

Segundo Grado:

- . Contar seriadamente....

(*) Las actividades como las que a continuación se presentan son designadas en los programas con el nombre de habilidades.

- . Escribir simbólicamente al dictado....
- . Dominar los 70 hábitos fundamentales de la adición...
- . Dominar los 67 primeros hábitos fundamentales de la multiplicación:

6 0 3 0 4 0 9 3 3 9
1 2 6 4 6... 8 3 8 5 5...

(grupo muy fácil)

(grupo fácil)

- . Usar abreviaturas del Sistema Métrico Decimal (S.M.D.) cuando sea oportuno y necesario.
- . Habilidad para resolver problemas mentales de adición y sustracción hasta el 50 y escritos hasta el 100.
- . Habilidad para medir superficies rectangulares, y para trazar - las figuras geométricas aprendidas.

Tercer Grado:

- . Contar seriadamente....
- . Leer y escribir correctamente números hasta 10 000, decimales hasta milésimos y cantidades del S.M.D., usando abreviaturas.
- . Dominio de los 33 hábitos restantes de la multiplicación...*
- . Habilidad para resolver problemas mentales...
- . Trazado y medición de ángulos. Adiciones y sustracciones de líneas y ángulos. Valuación de cuadrados, rectángulos y triángulos.

Cuarto Grado:

- . Contar seriadamente...
- . Ejercitar con relativa destreza las cuatro operaciones fundamentales.... (con enteros, fracciones y decimales).
- . Transformar fracciones comunes a decimales y viceversa.
- . Habilidad para resolver problemas mentales y escritos...
- . Explicar oralmente y por escrito los pasos seguidos para resolver problemas.
- . Calcular con cantidades del Sistema Métrico Decimal.
- . Entender un dibujo a escala y dibujar a escala sencillas gráficas, croquis o planos.

Quinto grado:

- . Escritura y lectura de números hasta el millón y de fracciones comunes y decimales.
- . Contar seriadamente por grupos de la manera usual en la vida.
- . Habilidad para ejecutar con exactitud las cuatro operaciones... usuales.

(*) Entre las "actividades de orden técnico" realizadas en las escuelas primarias en los Estados y Territorios se cuentan - según se informa en las Memorias de la S.E.P.- "investigaciones sobre la adquisición de hábitos fundamentales en relación con las cuatro operaciones fundamentales". Esto - evidencia la importancia dada al asunto en este período.

- Probar del modo más satisfactorio las operaciones anteriores.
- . Manejar con habilidad las abreviaturas y fórmulas más sencillas y útiles en las operaciones usuales del cálculo.
 - . Manejar diariamente el S.M.D.
 - . Habilidad para manejar el vocabulario aritmético y geométrico - usado en clase y en la vida diaria.
 - . Valuar superficies y volúmenes de las figuras y formas geométricas más comunes.

Sexto Grado:

- . Preparar clases en el libro de Aritmética y consultar libros - para realizar los trabajos que se les encomienden, o resolver problemas que se les presenten (a los niños).
- . Ejecutar con exactitud y rapidez ordinaria en la vida:
 - a) Las cuatro operaciones fundamentales (con enteros, fracciones comunes y decimales)
 - b) Transformación de fracciones comunes a decimales y viceversa.
- . Manejar los cálculos que envuelvan los problemas ordinarios de la vida y establecer la costumbre de comprobar los resultados.
- . Manejar con habilidad fórmulas geométricas y resolver satisfactoriamente los problemas que al respecto sean más frecuentes en la vida diaria.

"Cuanto se ofrezca a la inteligencia, una vez bien percibido por el entendimiento, debe ser válidamente fijado en la memoria... (13). "Después de que el maestro ha explicado con brevedad la materia de la lección, debe ordenar a cualquiera de los discípulos que repita todo lo que él dijo en el mismo orden y con las mismas palabras. Así, una vez repetido varias veces el ejercicio, el profesor sabrá si los discípulos atendieron; los mas retardados, con la continuada repetición, también comprenderán la lección; todos estarán atentos, pues tendrán temor a ser interrogados (14).

(13) Juan Amós Comenio. Didáctica magna. pp. 88

(14) Idem, pp. 183-184.

Estas aseveraciones, sentenciadas por Comenio en el siglo XVII, bien podrían haberse incluido en este programa como base para lograr la agilidad, orden y destreza que se solicita a los alumnos en el manejo del cálculo - aritmético.

Y es que pareciera que se trata de adiestrar el pensamiento mediante una - gimnasia intelectual, y desarrollar la atención y la memoria a través del - contacto permanente con las palabras y los símbolos (que evocan los asuntos matemáticos) emitidos por el profesor a la hora de explicar la clase.

Pero no es sólo el profesor el verbalista, al verbalismo del profesor le co rresponde el del alumno, quien muestra al profesor (mediante la palabra oral o escrita) que es capaz de contar seriadamente, de resolver con agilidad - cualquier operación, o de encontrar mentalmente la solución de algún problema.

Ya Hume, antes de 1800 sustentaba sus tesis acerca del conocimiento a través de los sentidos. Aquí, las ideas de Hume sólo penetran débilmente en geometría, aspecto en que se recomienda "conocimiento objetivo" de los cuerpos o las figuras, y los alumnos siguen siendo "El papel... cuyas inteligencias han de - ser impresas con los caracteres de las ciencias. Los tipos o caracteres, son los libros didácticos y demás instrumentos preparados para este trabajo, gracias a los cuales ha de imprimirse en los entendimientos con facilidad todo - cuanto ha de aprenderse. La tinta es la voz viva del Profesor que traslada -

el sentido de las cosas desde los libros a las mentes de los discípulos. La prensa es la disciplina escolar que dispone y sujeta a todos para recibir - las enseñanzas" (15).

¿Qué son las matemáticas en este programa?

La clasificación de las matemáticas dentro de los programas - como materia-instrumental - es el primer indicador de que no se conciben como un campo - estructurado de conocimientos, de conceptos y relaciones que hay que construir o analizar per se, sino sólo como un conjunto de habilidades que es - necesario dominar, en virtud de su utilidad en otros ámbitos. El campo de- utilidad de esta herramienta es delimitado en las finalidades propuestas - para las matemáticas: la vida práctica y el ambiente cercano, sea éste natu- ral o social.

En paralelo, las matemáticas se convierten en el instrumento por excelencia para crear orden y disciplina en el educando, para desarrollar habilidades- y destrezas y ejercitar la memoria. Este aspecto toma fundamental importan- cia a lo largo de los seis grados de la primaria.

Influencias pedagógicas: la escuela tradicional

En el contexto de esta propuesta de enseñanza, es posible adjudicar los si- guientes significados a la palabra aprender:

aprender = captar, memorizar, adquirir, ejercitar, dominar

aprender = orden, limpieza, precisión, rapidez, destreza

(15) Idem pp. 183-184.

Estos verbos y estos sustantivos, reflejan una concepción educativa que se asemeja a la que fundamenta la escuela tradicional. Caractericemos a los métodos tradicionales y la semejanza quedará mostrada con claridad:

La escuela tradicional significa, por sobre todo, método y orden, Comenio lo dice al titular el Capítulo XIII de la Didáctica Magna: "El fundamento de la Reforma de las escuelas es procurar el ORDEN en todo".

En esta escuela, el maestro es quien organiza la vida y las actividades y, como no ha de enseñar más de un cosa a la vez, dosifica, gradúa y promueve el ejercicio, de tal forma que lo que ha enseñado antes refuerza o facilita lo que enseñará después. El método tradicional consiste entonces en enseñar con lógica, en impartir lecciones bien amadas, en hacer repetir, luego aprender y finalmente controlar. Además, este método, procura ante todo la utilidad. Las nociones que el alumno adquiere, son de uso común para el agricultor, el obrero, el artesano, el comerciante. "Se enseña para el uso presente", decía Comenio. Calcular, medir áreas, calcular intereses bancarios, etc., son los temas que se trabajan, aunque se ejercitan sin conexión con las aplicaciones prácticas deseadas (16).

Entre el niño y el objeto (materia de estudio), el mediador es el profesor que funciona como intermediario entre aquél y las nociones. El alumno no está nunca en contacto directo con la materia sino con el profesor, el cual presenta una imagen del objeto en forma de discurso oral o escrito.

Según esta pedagogía, el aprendizaje, es decir, las modificaciones o transformaciones que experimenta el alumno en la escuela, son efecto de una larga serie

(16) Cf. Gilbert Roger. Las ideas actuales en Pedagogía

de huellas impresas en su espíritu; el lenguaje es, por excelencia, un generador de imágenes que se espera dejen huellas en la mente del alumno. En caso necesario, la evocación verbal va acompañada de la presentación de objetos reales o de representaciones gráficas [que no se accionan, sólo se observan], cuya percepción, se piensa, prepara o refuerza las huellas que ha dejado el lenguaje (17).

Dentro de esta pedagogía, el alumno está privado de toda iniciativa; no se torna activo sino en la fase de aplicación de los conocimientos. Fase en la que tiene por tarea ejercitar, repetir, memorizar, lo que el profesor imprimió con su discurso.

Retomemos ahora nuestro programa e intentemos, analizando algunos párrafos, encontrar las semejanzas con los métodos llamados tradicionales cuya esencia acabamos de esquematizar:

- . Como finalidad de la aritmética y la geometría, se pretende orden y disciplina y llenar las necesidades de cálculo de la vida diaria, ya recomendadas por Comenio.
- . El profesor organiza la clase por tema de acuerdo con un patrón sugerido, que consiste en explicar, poner ejemplos, hacer ejercicios, controlar el rendimiento con una prueba pedagógica y, en caso de no haber resultados satisfactorios, poner nuevos ejercicios. El alumno tiene por tarea repetir ordenadamente el discurso del profesor, tantas veces como sea necesario para imprimirlo indeleblemente en la memoria.

(17) Cf. Louis Not. Las Pedagogías del Conocimiento. p. 29.

De acuerdo con esto, el conocimiento, se adquiere mediante explicaciones y ejercitaciones. Las matemáticas, así, se mueven casi - exclusivamente en el nivel de los símbolos, de la palabra, que, ya dijimos, se supone deja huellas en la mente, y del ejercicio que - no permitirá se borren tales huellas.

- . Algunas veces se solicita, fundamentalmente en geometría, el "conocimiento objetivo" de las figuras. Entra aquí el refuerzo de la imagen, del objeto concreto - que se ve pero no se acciona - para imprimir la huella deseada en el alumno (es aquí en donde, - como dijimos antes, se perciben ténueamente, las ideas de Hume).

Los puntos de semejanza son muchos. Las ideas rectoras inspiradas en la - escuela activa quedaron lejos, se perdieron en el discurso... y permaneció en la escuela mexicana, durante 15 años más, la matemática amiga del orden y la destreza, cuyo origen se remonta al Siglo XVII, cuando Comenio escribe esa poderosa influencia educativa titulada "Didáctica Magna".

LAS MATEMATICAS DE 1960

La política educativa 1958-1964.

El 29 de julio de 1959, el Secretario de Educación Pública, Jaime Torres Bodet, plantea al Consejo Nacional Técnico de la Educación, la necesidad de revisar - los programas vigentes, "a fin de eliminar de ellos lo superfluo, acentuar sus puntos esenciales, ordenar mejor sus temas, dar a la educación primaria un sen tido activo y mejorar el rendimiento escolar" (1)

El Consejo se dedicó entonces a la tarea de revisar el plan de estudios y los programas vigentes en la escuela primaria desde 1944*. De estos trabajos de - revisión surgió la necesidad de proponer un nuevo plan de estudios y nuevos - programas "con una distinta manera de ordenar los temas, agrupándolos al - rededor de grandes objetivos de la educación nacional, o bien en torno a la - formación de hábitos y destrezas de importancia reconocida" (2)

La filosofía general que conduce la elaboración del nuevo plan es la siguiente:

.... "pensamos en el tipo de mexicano que haremos de preparar en nuestros planteles. Un tipo de mexicano en quien la enseñanza estimule armónicamente la diversidad de sus facultades: de comprensión, de sensibilidad, de carácter, de imaginación y de creación. Un mexicano dispuesto a la prueba moral de la democracia, entendiendo a la democracia no - solamente como una estructura jurídica y un régimen político, siempre - perfectible, sino como un sistema de vida orientado constantemente al - mejoramiento económico, social y cultural del pueblo. Un mexicano inte resado ante todo en el progreso de su país, apto para percibir sus nece sidades y capaz de contribuir a satisfacerlas - en la cabal medida de - lo posible - merced al aprovechamiento intensivo, previsor y sensato, - de sus recursos. Un mexicano resuelto a afianzar la independencia polí tica y económica de la Patria, no con meras afirmaciones verbales de pá triotismo, sino con su trabajo, su energía, su competencia técnica, su espíritu de justicia y su ayuda cotidiana y honesta a la acción de sus - compatriotas. Un mexicano, en fin, que, fiel a las aspiraciones y a - los designios de su país, sepa ofrecer un concurso auténtico a la obra - colectiva - de paz para todos y de libertad para cada uno - que incum-

(1) S.E.P. La obra educativa en el sexenio 1958-1964, p. 16

(*) Los programas de 1944 fueron modificados en 1957; tales modificaciones, en matemáticas, fueron totalmente irrelevantes, permaneciendo así casi idénticos hasta 1960.

(2) Loc. Cit.

be a la humanidad entera, lo mismo en el seno de la familia, de la ciudad y de la nación, que en el plano de una convivencia internacional - digna de asegurar la igualdad de derechos de todos los hombres".(3)

En esta propuesta curricular, desde el punto de vista pedagógico, se reconoce "la superficialidad en la forma de exponer y coordinar los temas en los programas vigentes;" se hace además hincapié en la necesidad de ... "equilibrar el tiempo destinado a la información y el destinado a la formación propiamente dicha, disminuyendo tal vez las horas que el niño invierte en escuchar a su profesor, y aumentando aquellas en que, bajo la dirección de su profesor, el niño - por sí solo o en grupo - realiza una actividad que le estimula a comprender lo que el maestro quiere enseñarle y a retener lo que así ha aprendido merced a un procedimiento más eficaz que el de la memoria de la palabra: la memoria de la experiencia. (4)

Dentro de este marco, se estructura un plan de estudios con seis áreas:

El plan de estudios

1. Protección de la salud y el mejoramiento del vigor físico.
2. Investigación del medio y aprovechamiento de los recursos naturales.
3. Comprensión y mejoramiento de la vida social.
4. Actividades creadoras.
5. Actividades prácticas.
6. Adquisición de los elementos de la cultura.

Aritmética y geometría aparece, junto con Lengua Nacional, como una subárea del

(3) Jaime Torres Bodet.- Discurso pronunciado en la inauguración de los trabajos del Consejo Nacional Técnico de la Educación para revisar los planes de estudio y los programas vigentes, en el Palacio de Bellas Artes el 29 de julio de 1959.

(4) Idem, pág. 7

área "Adquisición de los elementos de la cultura".

Los programas de matemáticas.

En los programas de Aritmética y Geometría se señalan: a) metas generales para la educación primaria, b) recomendaciones didácticas, tituladas recomendaciones sobre métodos también generales para la educación primaria; c) programas por grado. Los programas por grado incluyen metas de conocimiento, habilidad, hábito, capacidad y actitud y una mezcla de actividades y temas desglosados, que, se indica, se tratarán durante el año escolar y que se ubican en el rubro de "Programas".

Las metas generales de matemáticas para la educación primaria son las siguientes:

- "1. Desarrollar el pensamiento cuantitativo y la actitud de relacionar.
2. Precisar el lenguaje.
3. Fomentar el espíritu de análisis e investigación.
4. Afirmar la disciplina mental" (5)

Los contenidos.*

Los contenidos incluidos en este plan de estudios corresponden casi exclusivamente a Aritmética y Geometría. A continuación se presenta un listado de los mismos.

ARITMETICA

La temática a la que se dedica más espacio en Aritmética es la siguiente:

(5) S.E.P. Programas de educación primaria aprobados por el Consejo Nacional Técnico de la Educación, Cuarta Edición, 1964, p. 39

(*) No aparece en los programas ningún apartado titulado "Temas" o "Contenidos". los hemos derivado de las metas de grado así como del listado de temas o actividades presentadas en los programas.

El reloj en primero y segundo grados; el sistema decimal de numeración; los números ordinales; los números romanos; los números fraccionarios; las operaciones con números enteros (naturales) y el sistema monetario mexicano en los seis grados de primaria.

A partir de segundo grado se incluyen los decimales, y a partir de tercer grado las operaciones con decimales y con fracciones.

Otros temas relevantes son las razones y proporciones, los porcentajes, el cálculo de intereses y las "conversiones" de monedas y medidas extranjeras que aparecen en cuarto, quinto y sexto grados; así como la suma y resta de medidas angulares y de tiempo que se estudian en quinto y sexto grados.

Los conceptos de múltiplo y divisor, el mínimo común múltiplo (m.c.m.), el máximo común divisor (m.c.d.), la divisibilidad, las fracciones propias e impropias y los números mixtos son temas que también ocupan amplio espacio de cuarto a sexto grado.

Esta aritmética es aún una aritmética apegada a las que se consideran necesidades de la vida diaria, así como a las destrezas y habilidades. El manejo conceptual de los temas no existe, lo que existe es una aritmética de algoritmos que supuestamente permiten resolver problemas aunque, a este respecto habrá que señalar que muchos de los temas (p. ej. medidas angulares y de tiempo o divisibilidad) es difícil utilizarlas para resolver problemas.

GEOMETRÍA

En el caso de la geometría, los temas que ocupan mayor espacio en los pro-

gramas son:

- El sistema métrico decimal (m., l., kg., m² y sus múltiplos y submúltiplos), en todos los grados, iniciando con algunas prácticas sencillas de medición - en el primero.
- El conocimiento y construcción de líneas (rectas, oblicuas, paralelas, perpendiculares) a partir de primer grado.
- Las figuras geométricas (círculo, triángulo, cuadrado, polígonos regulares) cuyo conocimiento y trazo se inicia en primer grado.
- Los cuerpos geométricos, que se conocen a partir de primer grado, y se miden y construyen a partir de quinto.
- El perímetro y área de figuras regulares que se introduce a partir de tercer grado y el volumen de cuerpos también regulares, que se inicia en - quinto. Ambos temas concluyen con el uso de formularios.
- El conocimiento, trazo, medición y clasificación de ángulos, que aparece, con distintas habilidades y niveles de dificultad de primer a sexto grado.

Esta geometría, cuyos contenidos acabamos de reseñar sintéticamente, es una geometría estática, es decir, una geometría que no se construye sino que se adquiere, como una serie de productos acabados que toman la forma de datos, de descripciones y de clasificaciones. Es a la vez un conjunto de habilidades: para trazar, para medir, para memorizar y aplicar fórmulas. El manejo conceptual es aquí, al igual que en aritmética, sumamente limitado, el -

énfasis está puesto en el algoritmo, la destreza y la aplicación.

De primero a cuarto grado, se presenta como una de las últimas actividades de los programas, el registro de datos. Por ejemplo; en segundo grado aparece: Habilidad y actitud (sic.) para registrar hechos y fenómenos.

- a) Registro sistemático de asistencia de alumnos;
- b) Registro de juegos
- c) Registro de excursiones y visitas
- ch) Registro de días claros y días nublados (6)

La estadística, en quinto y sexto grados ya es mencionada en las metas anuales de la manera siguiente:

" Habilidad: para representar en forma gráfica hechos y fenómenos cuantitativos".

En el desarrollo del programa se señala:

- a) registro de aseo, puntualidad y trabajo de los alumnos
- b) de deportes
- c) de trabajo
- ch) de excursiones y visitas
- d) de lluvias y temperaturas
- e) representación gráfica
- f) interpretación y construcción de gráficas ...
- g) problemas de aplicación de cálculo de promedios (7)

Se esboza entonces en estos programas - aunque sin un título que la resguarde

(6) Cf. Idem, pp. 72, 102, 170, 24.

(7) Cf. Idem, p.

y de una forma muy elemental - la enseñanza de la estadística, aspecto de - las matemáticas que en posteriores currícula recibir^á amplia atención.

La didáctica.

Hay ciertos avances, con respecto al plan de 1944, en lo que a didáctica se refiere.

Por una parte, se empieza a precisar una postura frente al aprendizaje matemático, al rechazar explícitamente el aprender mecánico y sin significado:

" El problema debe ser el punto de partida y de llegada de todo estudio matemático. Es un error hacer de la multiplicación o de cualquier otra parte del cálculo una finalidad de la enseñanza. Saber hacer una operación sólo tiene valor cuando se aplica a la resolución de problemas. El saber mecánico, automático, sin propósito, constituye una negación de los fines educativos" (8)

Por otra parte, el cómo enseñar matemáticas, se delinea con más claridad. - A pesar de que en los programas no hay un desarrollo detallado y sistemático de sugerencias de aprendizaje, se dan a los profesores los siguientes - lineamientos didácticos generales para la enseñanza de esta disciplina en - la educación primaria:

- 1.- La enseñanza de las matemáticas elementales debe ir de lo concreto a lo abstracto.
- 2.- La práctica matemática se llevará por medio de situaciones concretas y objetos conocidos.

(8) Comité Directivo del C.N.T.E. Mensaje dirigido a los señores profesores de educación primaria, México, D. F., 27 de julio de 1981.

- 3.- La enseñanza se basará en manipulaciones experimentales y el manejo de objetos.
- 4.- Toda tarea práctica precederá a la realización de las operaciones con símbolos.
- 5.- El conocimiento del símbolo se presentará en el momento oportuno - para que el niño descubra los principios y reglas que rigen las - operaciones.
- 6.- La comprensión precederá a la habilidad del cálculo y la memorización de las reglas.
- 7.- Los temas, ejercicios y problemas serán ordenados, a fin de lograr su más fácil aplicación práctica.
- 8.- La experiencia debe permitir la captación del símbolo correspondiente.
- 9.- El aprendizaje debe interesar al alumno para lograr la comprensión del conocimiento teórico. (9)

En estos lineamientos puede observarse la preocupación por anteponer a lo abstracto, el mundo "de lo concreto", es decir, de los objetos físicos. Este ha de ser el punto de partida para todo aprendizaje, ha de partirse de la experiencia sensible para llegar a lo abstracto, al mundo de los símbolos y las ideas. Tal concepción - que en los programas de 1944 asoma sólo-tímidamente - será el pivote de la propuesta curricular que analizamos.

Y no obstante que en los programas no se abunda en la didáctica de las matemáticas, ésta puede deducirse de los temas o actividades propuestas en los programas para que el profesor los realice con sus alumnos a lo largo del año. A manera de ejemplo:

Primer grado.

- a) contar hasta el ciento, muebles de la escuela;
- c) representar con figuras los objetos contados, para llegar a la -

(9) S.E.P. Programas de educación primaria aprobados por el Consejo Nacional Técnico de la Educación, 1964. Cuarta Edición, pp. 45-46

expresión simbólica.

- g) números romanos hasta el XII;
- e) ejercicios con el litro;
- a) ampliar las expresiones de los alumnos al hacer compras.

Tercer grado.

- e) contar de 3 en 3, de 4 en 4, de 5 en 5, de 6 en 6, de 7 en 7, de 8 en 8, de 9 en 9 y de 10 en 10.
- b) prácticas de adición, sustracción y multiplicación;
- ch) problemas prácticos y variados con cantidades sencillas;
- e) prácticas de evaluación de perímetros y áreas de cuadrados, rectángulos y triángulos.

Cuarto Grado.

- a) escritura, lectura y comprensión de números hasta millones;
- a) práctica de compras, menudeo y medio mayoreo;
- ch) comprobación de la división aplicando la propiedad de que el cociente multiplicado por el divisor más el residuo es igual al dividendo;
- h) aplicación de porcentajes sencillos a problemas prácticos;
- b) conocimiento de ángulos rectos, obtusos, agudos, complementarios y suplementarios.

Sexto Grado.

- 1. ser capaz de satisfacer las necesidades de cálculo, propias de la vida diaria, con certeza, precisión y exactitud.
- q) adición y sustracción de números denominados.

- s) interpretación y construcción de gráficas, escalas, croquis y - y planos sencillos.

Areas y volúmenes de los cuerpos siguientes: cubo, prisma, pirámide, cilindro recto, cono y esfera.

Uso de formularios.

Estas actividades propuestas en los programas si bien, como habíamos dicho antes, no permiten ver una secuencia acerca de cómo se enseña matemáticas, sí permiten hacer varios señalamientos: el énfasis está dado en el aprender ordenado y preciso, en el conocimiento (¿entendido como adquisición? esto se verá ampliamente en el siguiente inciso) y en la ejercitación y aplicación de los conocimientos a situaciones prácticas.

Para realizar en las aulas el trabajo propuesto por la Secretaría de Educación Pública, se cuenta por primera vez con un apoyo trascendental: los - libros de texto gratuitos.

Los libros de texto gratuitos.

La Comisión Nacional de los Libros de Texto convocó a los escritores y pedagogos mexicanos con el objeto de que participaran en el primer concurso - abierto para la elaboración de los libros, cuadernos de trabajo e instructivos de todos los grados de la educación primaria. Los certámenes convocados fueron cuatro:

21 de mayo - 15 de octubre de 1959

13 de abril de 1961 - 31 de enero de 1962

26 de octubre de 1962 - 30 de junio de 1963

15 de octubre de 1963 - 30 de abril de 1964

Los libros de texto y los cuadernos de trabajo para los seis grados de la Educación Primaria, se escribieron de acuerdo con las "Normas y guiones técnico-pedagógicos" resultado ecléctico de los programas de 1957* y 1960 (10). En el caso de matemáticas, los contenidos y lineamientos didácticos generales, coinciden por completo con los programas de 1960.

" Como el fruto de los concursos dejó siempre mucho que desear, la Comisión - hubo de encargarse, para suplir esta deficiencia, la elaboración de la mayor - parte de las obras, lo que permitió que recibiera, por este camino, hasta 33 originales más" (11) de los que se habían recibido hasta ese momento.

El Presidente de la Comisión revisó, corrigió, completo y reescribió a veces, los más de los libros y cuadernos de trabajo que se publicaron (12)

Si bien como dijimos antes, en los programas no hay un desarrollo detallado - ni secuenciado de actividades, el enfoque didáctico de los libros de Aritmética y Geometría es claro y sistemático, es decir, se observa en ellos un tratamiento recurrente de los temas que aparecen casi lección por lección y que - analizamos en las siguientes cuartillas.

En el tratamiento didáctico se observan dos grandes bloques: el primer bloque comprende el primero y el segundo grados, en donde se introduce la manipulación, el conteo, las imágenes y las prácticas de medición como antecedentes-

(* Recuérdese que los programas de Aritmética y Geometría de 1957, prácticamente son los mismos de 1944.

(10) Cf. Enrique González Pedrero. Los libros de texto gratuito p. 92.

(11) S.E.P. La obra educativa del sexenio 1958-1964, p. 61

(12) Cf. Loc. Cit.

de la abstracción; el segundo bloque incluye de tercero a sexto grado, donde los apoyos para llegar a la abstracción son fundamentalmente imágenes, esquemas y explicaciones en los textos.

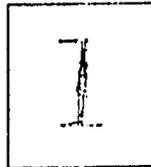
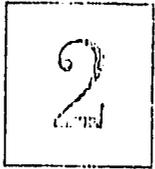
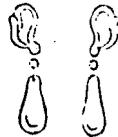
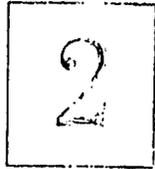
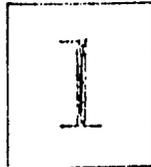
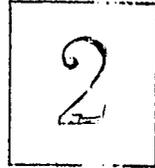
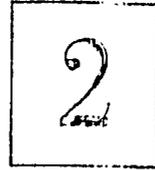
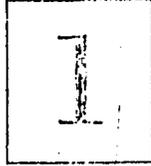
Veamos en primero y segundo grados algunas secuencias para Aritmética:

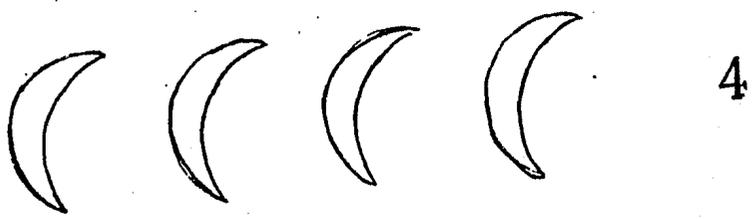
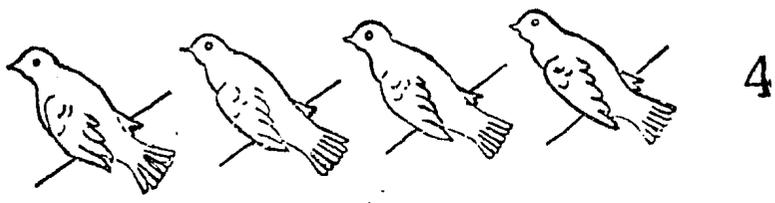
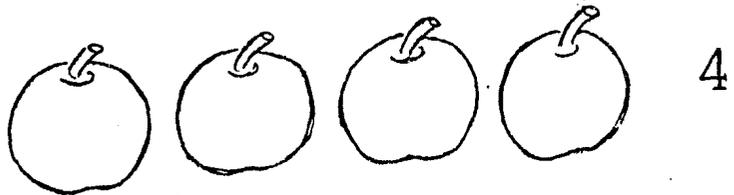
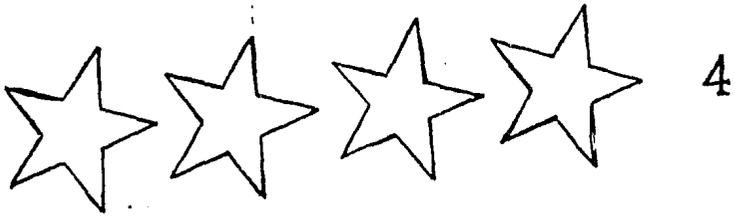
Los números.

Para el tratamiento de este tema, la secuencia que subyace es la siguiente:

1. Contar objetos (esto se señala en los programas aunque no directamente en cada tema, sino sólo como recomendación general).
2. Contar figuras (imágenes de objetos) en los textos.
3. Observar el símbolo que representa el número de figuras contadas.
4. Escribir dicho símbolo y ejercitar la escritura.

Esta secuencia puede verse en las siguientes páginas:



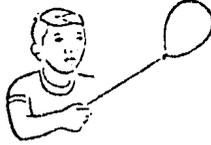


4 4 4

Periódicamente, se presentan en el texto, series de números para observar el orden entre ellos:



3



1



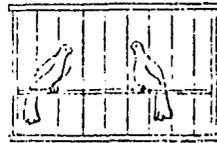
0



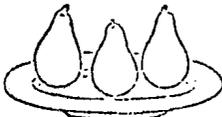
4



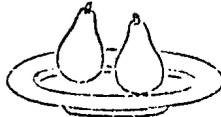
0



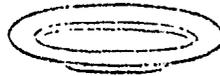
2



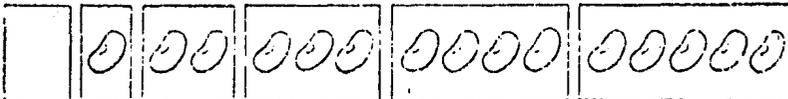
3



2



0



0

1

2

3

4

5

83

Las operaciones.

En estos textos no se dedican páginas a la elaboración del concepto de adición o sustracción (por ejemplo presentando situaciones en que fuera necesario reunir o separar conjuntos de objetos), sino que se inicia directamente el tratamiento explicando la operación con el apoyo de imágenes.

La secuencia que puede inferirse en el texto, respecto de este tema es la siguiente:

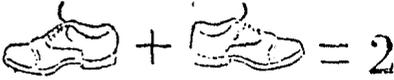
1. Realizar, contando imágenes de objetos, la operación de que se trate.
2. Observar la expresión simbólica que corresponde a la operación.
3. Repetir varias veces el proceso señalado en 1 y 2
4. Realizar otras operaciones con símbolos, apoyándose en imágenes.
5. Realizar otras operaciones con símbolos, ya sin apoyos gráficos.

Para ilustrar esta secuencia, obsérvense las siguientes páginas que se refieren a la adición y sustracción:

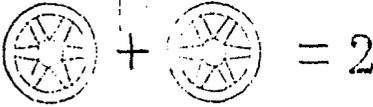


= 2

1 + 1 = 2



= 2



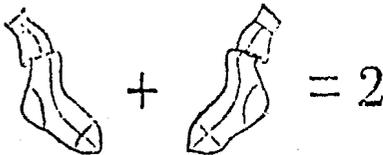
= 2



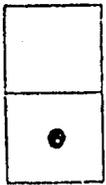
= 2



= 2

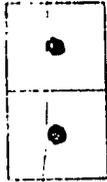


= 2



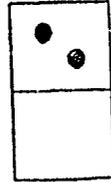
$$\begin{array}{r} 0 \\ + \\ 1 \\ \hline \end{array}$$

1



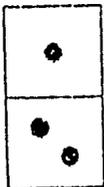
$$\begin{array}{r} 1 \\ + \\ 1 \\ \hline \end{array}$$

2



$$\begin{array}{r} 2 \\ + \\ 0 \\ \hline \end{array}$$

2



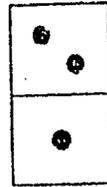
$$\begin{array}{r} 1 \\ + \\ 2 \\ \hline \end{array}$$

3



$$\begin{array}{r} 0 \\ + \\ 3 \\ \hline \end{array}$$

3



$$\begin{array}{r} 2 \\ + \\ 1 \\ \hline \end{array}$$

3

$$\begin{array}{r} 1 \\ + \\ 1 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2 \\ + \\ 0 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 0 \\ + \\ 3 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1 \\ + \\ 2 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2 \\ + \\ 1 \\ \hline \end{array}$$

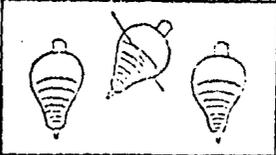
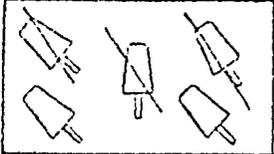
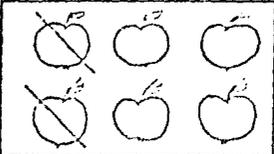
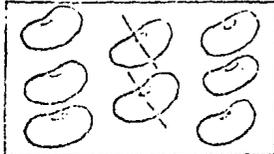
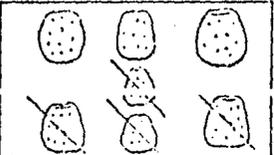
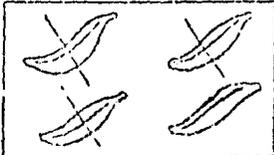
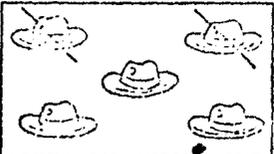
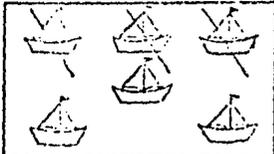
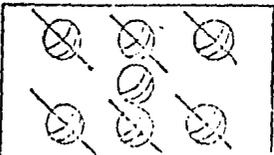
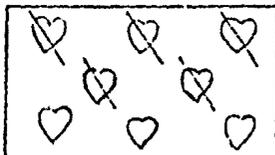
$$\begin{array}{r} 3 \\ + \\ 0 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1 \\ + \\ 1 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 0 \\ + \\ 1 \\ \hline \end{array}$$

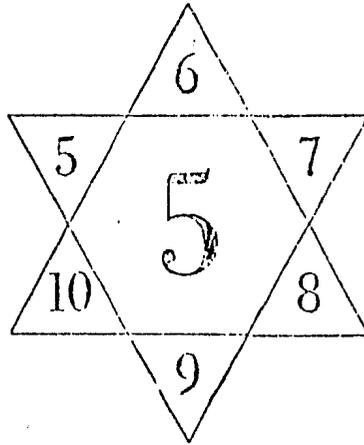
$$\begin{array}{r} 2 \\ + \\ 0 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2 \\ + \\ 1 \\ \hline \end{array}$$


$$\begin{array}{r} 3 \\ - 1 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 5 \\ - 3 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 6 \\ - 2 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 8 \\ - 2 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 7 \\ - 4 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 4 \\ - 3 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 5 \\ - 2 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 6 \\ - 3 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 7 \\ - 6 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 8 \\ - 5 \\ \hline \end{array}$$

La estrella sabia

RESTA



$$\begin{array}{r} 9 \\ - 5 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 7 \\ - 5 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 10 \\ - 5 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 5 \\ - 5 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 8 \\ - 5 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 5 \\ - 5 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 9 \\ - 5 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 8 \\ - 5 \\ \hline \end{array}$$

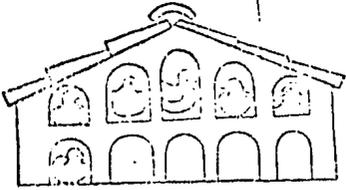
$$\begin{array}{r} 7 \\ - 5 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 10 \\ - 5 \\ \hline \end{array}$$

Puede observarse que aquí, la operación se aprende, fundamentalmente, a partir de observar un ejemplo, y hacer ejercicios imitándolo.

Los ejercicios se realizan de tal forma que nos permiten inferir dos finalidades: por una parte, irse desprendiendo de lo concreto y por otra, ir logrando la habilidad correspondiente en el manejo de la operación.

Para la aplicación de los conocimientos en la resolución de problemas aritméticos, se incluyen, en las últimas páginas del cuaderno de trabajo, problemas de adición y sustracción, como los siguientes:



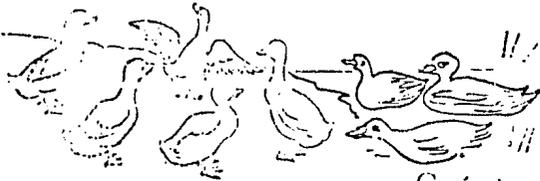
Pedro vive en el campo



1. En el palomar tiene 10 palomas. Si regala 4, ¿cuántas le quedan? _____



2. Pedro le puso a la gallina pinta 9 huevos. Ya nacieron 6 pollitos. ¿Cuántos faltan por salir? _____



3. Pedro tiene 8 patos, 5 son negros.

¿Cuántos son blancos? _____



4. La vaca dio 6 litros de leche. Pedro vendió 4.
¿Cuántos le quedaron? _____



5. La mamá de Pedro necesita 7 manzanas para hacer dulce. Tiene estas 3. ¿Cuántas le faltan? _____



Observamos entonces, con base en las páginas precedentes, que en aritmética se va "de lo concreto a lo abstracto", en donde lo concreto es, fundamentalmente, el apoyo de imágenes; apoyo que se abandona poco a poco, hasta permanecer exclusivamente en el nivel de los símbolos y los algoritmos.

En los textos no aparecen consignas para la actividad física sobre los objetos; parece que es percibiendo una imagen e imitando lo que como ejemplo puede desprenderse de ella, como se aprende una operación; parece que es el mundo de lo sensible, lo que se percibe a través de los sentidos (en este caso la vista), el punto de partida del conocimiento, el origen de las ideas (en este caso de los símbolos y relaciones matemáticas)*

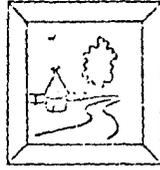
Geometría.

. Las figuras.

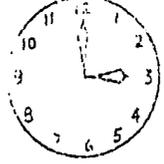
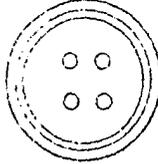
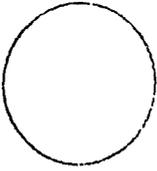
Una revisión a las lecciones de Geometría permite observar que: se presentan paralelamente el dibujo y el nombre de alguna figura o cuerpo geométrico, según sea el caso, y el dibujo de diversos objetos en los que se observan las formas que interesa estudiar. En el programa, aunque no referidas concretamente a ninguna lección, se sugieren actividades de modelado para el caso de los cuerpos, y construcción de juguetes en el caso de las figuras, como trabajos que complementan el estudio de los cuerpos o figuras.

Obsérvense los siguientes ejemplos:

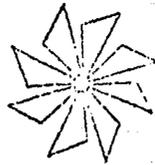
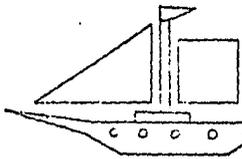
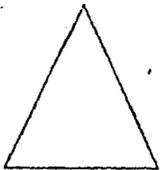
(*) Una operación en Matemáticas, es una relación con base en la cual, a un par de números se asocia un tercer número.



Cuadrado

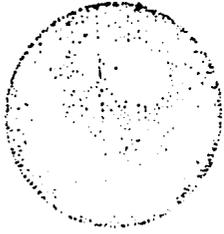


Círculo

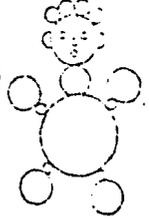
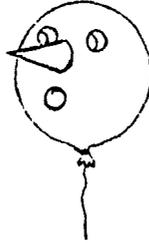
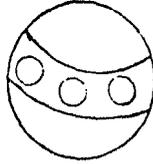


Triángulo

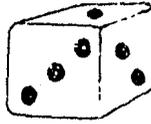




Esfera



Cubo



Cilindro



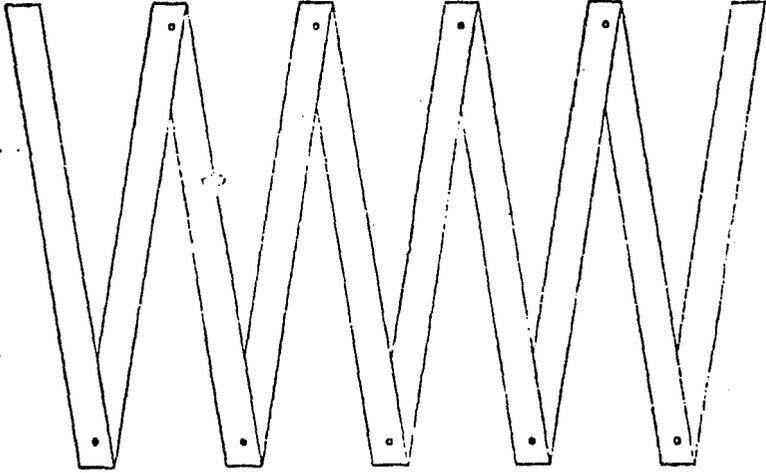
Lo concreto, en geometría, se limita así a la observación de los cuerpos y-
figuras, a la asociación de un nombre y a la representación. En la etapa de
acercamiento al concepto, el niño recibe la información sensorialmente: una-
forma y un nombre asociado a ella son los datos que llegan a su mente a tra-
vés del sentido de la vista (o del tacto si el profesor lleva objetos para -
que el niño los palpe). La actividad por parte del niño aparece en la etapa
final, para reproducir con plastilina o color las formas que recién ha perci-
bido.

. La medida.

Se introducen también en estos primeros grados algunas prácticas de medición
con el metro, el decímetro, el kilo, el litro, etc., por ejemplo del pupitre,
el pizarrón, un vaso ...

Antes de realizarse tales mediciones, se presentan en el texto las defini-
ciones de las unidades de medida con que se va a trabajar así como una ilus-
tración de las mismas, y se establece, mediante una frase, la equivalencia -
entre ellas. Obsérvese, a manera de ejemplo, la siguiente página del Cua-
derno de Trabajo de primer año:

Un metro



Un decímetro



Un centímetro

- 10 centímetros forman un decímetro.
- 10 decímetros forman un metro.
- 100 centímetros forman un metro.

Con la regla de un metro —te la dará tu maestra— mide:

El largo del pizarrón.

El ancho del patio de recreo.

Se ha introducido entonces, en estos grados, también en geometría, la regla de oro en la tradición de la enseñanza matemática:

.... de lo objetivo a lo gráfico, y de ahí a lo simbólico

aunque lo concreto se ha circunscrito a la observación de los objetos, según sugerencias del programa, y a la observación de las imágenes, según la estructura de los textos, con todas las limitaciones que, veremos adelante, - esto conlleva.

De tercero a sexto grado, ya no se ve tan clara esta regla. Un análisis de las lecciones permite concluir que lo objetivo (los objetos físicos) se cambia por el apoyo de imágenes, esquemas y explicaciones en los textos.

Los libros presentan un enfoque eminentemente mecanicista, tendiente al dominio de algoritmos y a la memorización de reglas, fórmulas y definiciones (por ejemplo las reglas para realizar las operaciones con los números enteros o con fracciones, las fórmulas para obtener el área, el perímetro o el volumen de alguna figura, o las definiciones acerca de las figuras geométricas).

En dichos auxiliares, tanto en Aritmética como en Geometría, el tratamiento de los temas consiste fundamentalmente en explicaciones, definiciones o descripciones de los conceptos - siempre con el apoyo de imágenes o de esquemas - que ya están hechos y que el alumno ha de captar para después tratar de reproducir, ya sea realizando un algoritmo o memorizando la definición de algún concepto. Para ilustrar esta afirmación tomamos algunas lecciones o fragmentos de lecciones de los "Libros de Aritmética y Geometría" de diferentes grados:

LECCIÓN VI

DECENA DE MILLAR

La decena de millar se forma con diez unidades de millar.

2.ª Clase		1.ª Clase			
D de M	U de M	C.	D.	U.	
		0	0	0	1 unidad de millar
		0	0	0	1 unidad de millar
		0	0	0	1 unidad de millar
		0	0	0	1 unidad de millar
		0	0	0	1 unidad de millar
		0	0	0	1 unidad de millar
		0	0	0	1 unidad de millar
		0	0	0	1 unidad de millar
		0	0	0	1 unidad de millar
1		0	0	0	10 unidades de millar o sea 1 decena de millar

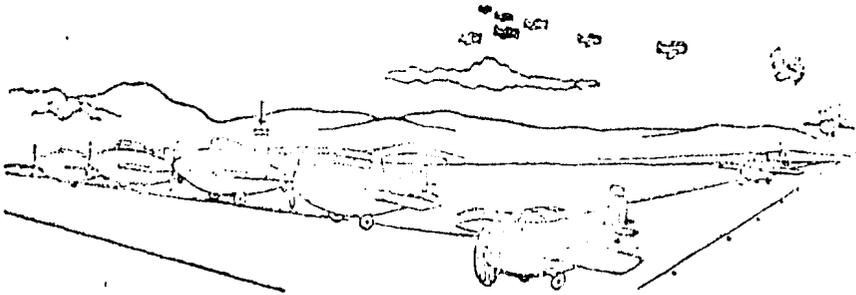
Para escribir decenas de millar se necesitan cinco cifras, y esta nueva columna pertenece también a la segunda clase.

- Una decena de millar tiene 10 000 unidades
- Una decena de millar tiene 1 000 decenas
- Una decena de millar tiene 100 centenas
- Una decena de millar tiene 10 unidades de millar

LECCIÓN IX

SUMA

A Manuelito, su papá lo llevó al campo de aviación. ¡Qué a tiempo llegaron! Los aviones estaban haciendo maniobras y se disponían a aterrizar.



—Mira, papá, ya bajaron 2 aviones; ahora llegan otros 4 a la pista, y por último aterrizaron 3. ¡Ya están todos juntos! ¡Qué bonitos se ven!

—¿Puedes decirme cuántos son?

—Sí, papá: uno, dos, tres...

—No, no los cuentes. Recuerda que primero bajaron 2, luego 4 y, por último, 3. ¿Cuántos son en total?

—¡Ah, sí! Ya sé: 2 y 4, seis, y 3, nueve. Son nueve aviones.

—Muy bien, Manuelito; veo que ya sabes sumar.

La suma nos sirve para reunir varios grupos de uno solo.

El signo que se emplea para indicar suma es éste + y se lee más.

Cada uno de los números que se van a sumar se llama sumando.

$$\begin{array}{r} 2 \text{ sumando} \\ 6 \text{ sumando} \\ + 1 \text{ sumando} \\ \hline 9 \end{array}$$

El resultado de una adición se llama suma.

$$\begin{array}{r} 2 \\ 6 \\ + 1 \\ \hline 9 \text{ suma} \end{array}$$

La suma siempre es mayor que cualquiera de los sumandos.

Puedes cambiar el orden de los sumandos y la suma será la misma.

$$\begin{array}{r} 4 \\ 1 \\ + 2 \\ \hline 7 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1 \\ 4 \\ + 2 \\ \hline 7 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1 \\ 2 \\ + 4 \\ \hline 7 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2 \\ 4 \\ + 1 \\ \hline 7 \end{array}$$

Manuelito tuvo que sumar:

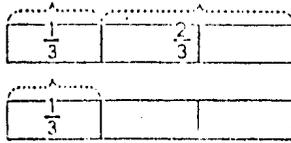
$$\begin{array}{r} 2 \text{ aviones} \\ 4 \text{ aviones} \\ + 3 \text{ aviones} \\ \hline 9 \text{ aviones} \end{array}$$

OPERACIONES CON FRACCIONES COMUNES

ADICIÓN

La adición de fracciones comunes que tienen un mismo denominador se efectúa sumando los numeradores y escribiendo debajo de la suma de los numeradores el denominador común.

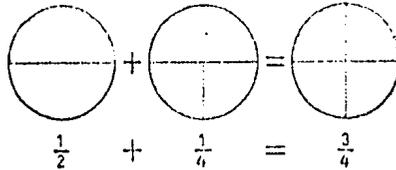
Ejemplo 1 $\frac{1}{3} + \frac{2}{3} + \frac{1}{3} = \frac{1+2+1}{3} = \frac{4}{3} = 1\frac{1}{3}$



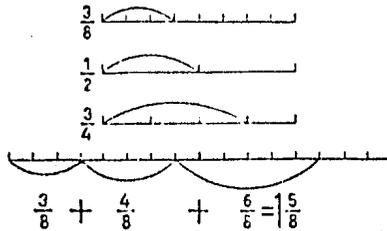
Ejemplo 2 $\frac{1}{4} + \frac{3}{4} + \frac{2}{4} = \frac{1+3+2}{4} = \frac{6}{4} = 1\frac{2}{4} = 1\frac{1}{2}$

Para realizar la adición de fracciones comunes que tienen diferentes denominadores es necesario reducir las fracciones a un común denominador.

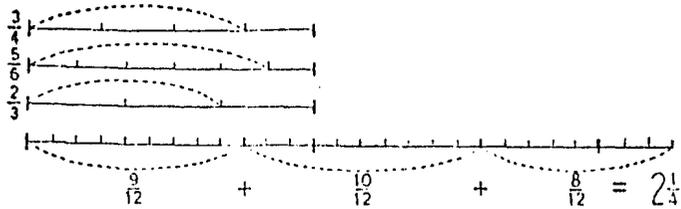
Ejemplo 1 $\frac{1}{2} + \frac{1}{4} = \frac{2}{4} + \frac{1}{4} = \frac{2+1}{4} = \frac{3}{4}$



Ejemplo 2 $\frac{3}{8} + \frac{1}{2} + \frac{3}{4} = \frac{3+4+6}{8} = \frac{13}{8} = 1\frac{5}{8}$



Ejemplo 3 $\frac{3}{4} - \frac{5}{6} + \frac{2}{3} = \frac{9+10+8}{12} = \frac{27}{12} = 2\frac{1}{4}$



En la adición de números mixtos se usa dos procedimientos: o convertirlos en fracciones comunes impropias, para sumar éstas, o hacer separadamente la adición de los enteros y la de las fracciones y luego sumar los resultados.

Ejemplo del primer procedimiento:

$$2\frac{1}{2} + 3\frac{1}{4} = \frac{5}{2} + \frac{13}{4} = \frac{10+13}{4} = \frac{23}{4} = 5\frac{3}{4}$$

Ejemplo del segundo procedimiento:

$$3\frac{1}{3} + 5\frac{3}{4}$$

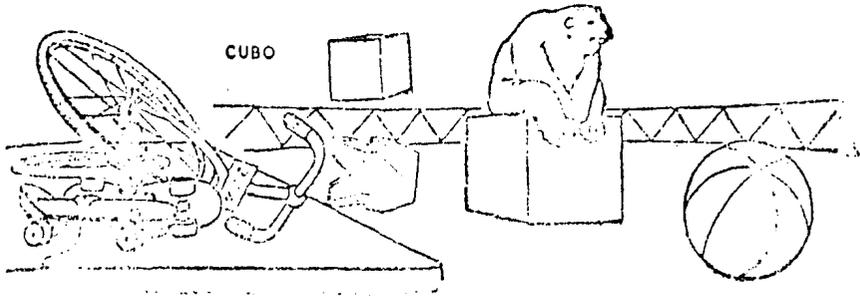
Suma de los enteros $3 + 5 = 8$

Suma de las fracciones $\frac{1}{3} + \frac{3}{4} = \frac{4+9}{12} = \frac{13}{12} = 1\frac{1}{12}$

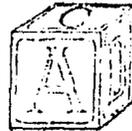
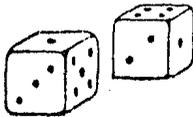
Luego $3\frac{1}{3} + 5\frac{3}{4} = 8 + 1\frac{1}{12} = 9\frac{1}{12}$

CUBO

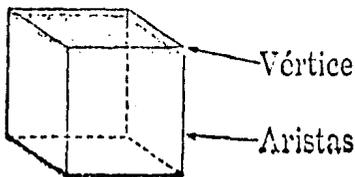
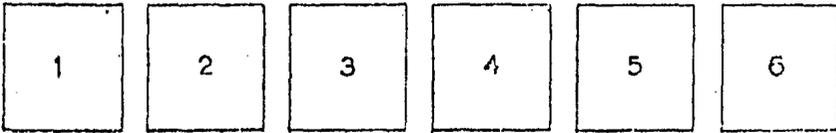
El oso que parece tan torpe, hizo muchas cabriolas: pa-
sado, montó en bicicleta y después se subió a un enorme dado,
en espera de que sus compañeros hicieran otras suertes.



El dado en que está sentado el oso tiene la forma de un
cubo. También tienen forma de cubo: otros dados, algunas ca-
jas, etcétera.



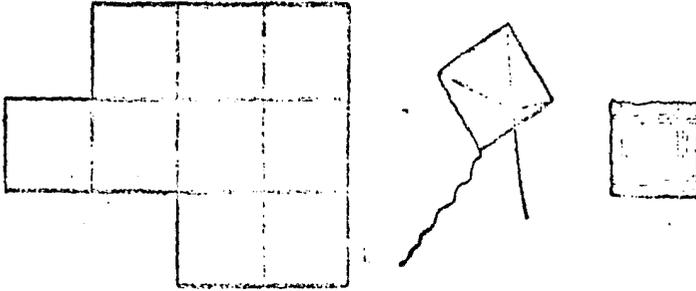
El cubo es un cuerpo que tiene 6 caras iguales entre sí.
Cada cara es un cuadrado.



Las líneas rectas que forman las caras al unirse, se llaman aristas.

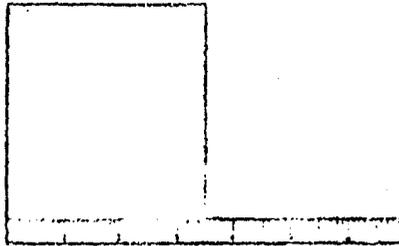
El punto de unión de las aristas se llama vértice.

Hay cuadrados en los mosaicos, los papalotes, los pañuelos, etc.



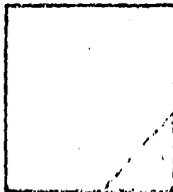
CUADRADO

El cuadrado es una figura que tiene 4 lados iguales. Para medir los lados debes utilizar la regla así:



El cuadrado tiene cuatro ángulos rectos.

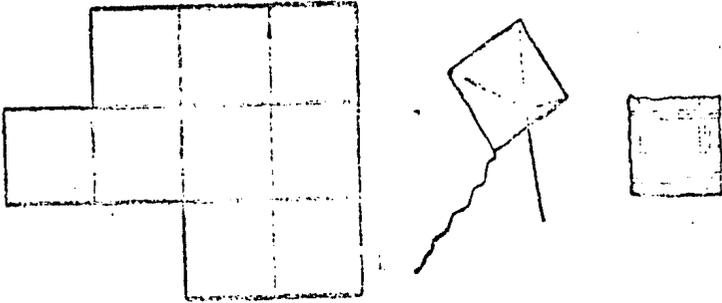
Para saber si un ángulo es recto debes hacer uso de la escuadra:



Las líneas rectas que forman las caras al unirse, se llaman aristas.

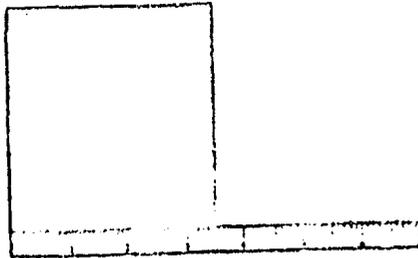
El punto de unión de las aristas se llama vértice.

Hay cuadrados en los mosaicos, los papalotes, los pañuelos, etc.



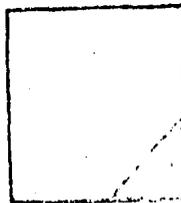
CUADRADO

El cuadrado es una figura que tiene 4 lados iguales. Para medir los lados debes utilizar la regla así:



El cuadrado tiene cuatro ángulos rectos.

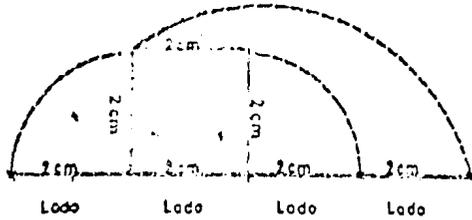
Para saber si un ángulo es recto debes hacer uso de la escuadra:



PERÍMETRO Y SUPERFICIE (Fragmento)

La maestra dijo:

—La medida del contorno de una figura se llama perímetro.



$$= \text{perímetro} = 1 \times 4 = 2 \times 4 = 8 \text{ cm}$$

Las niñas que habían hecho las carpetas cuadradas, las midieron para saber la cantidad de tira que necesitaban, dijeron:

—Cada lado mide 35 centímetros. Los cuatro lados medirán 4×35 , ó sea:

$$\begin{array}{r} 35 \\ \times 4 \\ \hline 140 \text{ cm} = 1.40 \text{ m} \end{array}$$

El perímetro de nuestra carpeta mide 1.40 cm

El perímetro del cuadrado es igual a cuatro veces la medida de su lado.

$$\text{Perímetro del cuadrado} = l \times 4$$

Los niños que hicieron las carpetas rectangulares también quisieron saber cuántos metros de adorno necesitaban.

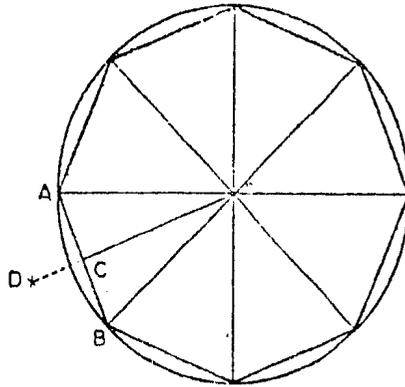
Como el rectángulo tiene dos lados más largos que los otros dos, su perímetro es igual a base más altura por dos.

$$\text{Perímetro del rectángulo} = b + \text{altura} \times 2$$

Como las carpetas de las niñas midían 35 cm de largo y 25 cm de ancho, su perímetro es igual al doble de la suma de 35×25 , ó sea:

ÁREA DE POLÍGONOS REGULARES

Si queremos saber cuánto mide la superficie de un quiosco octagonal, representémosla en el pizarrón, tracemos sus diagonales y nos resultarán 8 triángulos isósceles.



Ya sabemos cómo se obtiene el área de un triángulo: $\frac{b \times a}{2}$

Tracemos una perpendicular a la mitad de la base AB del triángulo a fin de tener la altura.

Para eso, apoyando en A, trazamos un arco, y apoyando en B, lo cortamos.

Por los puntos O y D, trazamos la perpendicular hasta C. La recta OC es la altura del triángulo.

Si la base midió 4 m y la altura 5, tenemos: $\frac{4 \times 5}{2} = 10$

Como el quiosco es octagonal, hay que repetir 8 veces el área de un triángulo:

$$8 \times 10 = 80 \text{ (80 m}^2 \text{ de área)}$$

Para obtener el área de un polígono regular, se divide éste en triángulos. Se busca el área de uno de los triángulos y se multiplica por el número de lados.

¿Cuál será el área de un pentágono si uno de sus triángulos mide 6 m²?

¿Cuántos ángulos tiene un hexágono?

¿Cuántos lados tiene un octágono?

¿Cuántos triángulos obtendremos en el cuadrado? (Mi libro de cuarto año)

Tanto en aritmética como en geometría, una vez dada la explicación del concepto o algoritmo - con ayuda de los esquemas e imágenes del texto - fase en que el alumno participa sólo como espectador, viene la etapa de aplicación - (ejercitación) de los conocimientos, que se implementan con el "Cuaderno de Trabajo" del grado correspondiente.*

En esta fase, el alumno realiza secuencias de actividades como las siguientes, que se observan reiteradamente en los cuadernos de trabajo:

ARITMETICA

- Realiza series de operaciones
- Resuelve problemas que impliquen la operación practicada en las páginas precedentes. (Los problemas se presentan todos con un mismo esquema, lo cual convierte a esta actividad en un trabajo - también rutinario).

GEOMETRIA

- . Cuando se trata del conocimiento y trazo de las figuras:
 - Realiza trazos o mediciones de figuras presentadas en el cuaderno.
 - Completa ejercicios para memorizar nombres y características de las figuras o realizar clasificaciones.
- Quando se trata de calcular las dimensiones de las figuras.
 - Calcula áreas, perímetros o volúmenes, de las figuras presentadas en el cuaderno, mediante fórmulas.
 - Algunas veces resuelve problemas.

Veamos algunos ejemplos de estas actividades en las siguientes páginas:

* La existencia de los Cuadernos de Trabajo es evidencia de la preocupación por la etapa de aplicación o ejercitación de los conocimientos que el niño adquiere. Esta etapa, veremos en seguida, resulta mecánica y tendiente a la memorización.

MULTIPLICACIÓN

I. Realiza oralmente, en el tiempo indicado por el maestro, las siguientes multiplicaciones. Sólo no cometiendo errores puedes seguir adelante.

$$\begin{array}{cccccccccccccccc} 2 & 0 & 5 & 3 & 2 & 3 & 4 & 1 & 4 & 2 & 3 & 7 & 2 & 0 & 5 & 1 \\ \times 1 & \times 1 & \times 4 & \times 3 & \times 1 & \times 2 & \times 0 & \times 7 & \times 6 & \times 4 & \times 4 & \times 4 & \times 2 & \times 0 & \times 6 & \times 3 \end{array}$$

$$\begin{array}{cccccccccccccccc} 2 & 1 & 6 & 5 & 4 & 4 & 0 & 8 & 9 & 7 & 6 & 5 & 7 & 5 & 3 & 5 \\ \times 0 & \times 1 & \times 8 & \times 3 & \times 1 & \times 4 & \times 6 & \times 2 & \times 3 & \times 5 & \times 3 & \times 5 & \times 2 & \times 1 & \times 0 & \times 2 \end{array}$$

$$\begin{array}{cccccccccccccccc} 5 & 7 & 6 & 8 & 3 & 6 & 6 & 2 & 8 & 5 & 5 & 2 & 0 & 9 & 7 & 8 \\ \times 9 & \times 7 & \times 4 & \times 7 & \times 7 & \times 6 & \times 1 & \times 9 & \times 0 & \times 8 & \times 7 & \times 6 & \times 7 & \times 9 & \times 9 & \times 3 \end{array}$$

Calificación _____

II. Encuentra los siguientes productos y comprueba los resultados.

"a"

$$\begin{array}{lll} 800 \times 5 = \underline{\hspace{2cm}} & 4000 \times 9 = \underline{\hspace{2cm}} & 6 \times 70 = \underline{\hspace{2cm}} \\ 7 \times 6000 = \underline{\hspace{2cm}} & 20 \times 600 = \underline{\hspace{2cm}} & 50 \times 70 = \underline{\hspace{2cm}} \\ 9 \times 3000 = \underline{\hspace{2cm}} & 700 \times 7 = \underline{\hspace{2cm}} & 3000 \times 3 = \underline{\hspace{2cm}} \\ 5000 \times 8 = \underline{\hspace{2cm}} & 120 \times 6 = \underline{\hspace{2cm}} & 40 \times 110 = \underline{\hspace{2cm}} \\ 15 \times 400 = \underline{\hspace{2cm}} & 70 \times 170 = \underline{\hspace{2cm}} & 8 \times 1900 = \underline{\hspace{2cm}} \end{array}$$

Calificación _____

"b"

$$\begin{array}{lll} 328 \times 10 = \underline{\hspace{2cm}} & 634 \times 100 = \underline{\hspace{2cm}} & .525 \times 1000 = \underline{\hspace{2cm}} \\ 207 \times .1 = \underline{\hspace{2cm}} & 48.9 \times .1 = \underline{\hspace{2cm}} & 12500 \times .001 = \underline{\hspace{2cm}} \\ 4.28 \times 1 = \underline{\hspace{2cm}} & 48.9 \times .1 = \underline{\hspace{2cm}} & 12500 \times .001 = \underline{\hspace{2cm}} \\ 1000 \times .078 = \underline{\hspace{2cm}} & .01 \times 4.75 = \underline{\hspace{2cm}} & 10 \times .957 = \underline{\hspace{2cm}} \\ .065 \times 10000 = \underline{\hspace{2cm}} & 10000 \times .00003 = \underline{\hspace{2cm}} & 31.9 \times .01 = \underline{\hspace{2cm}} \end{array}$$

Calificación _____

"f"

62.32
x 67

38.01
x 3.4

2.156
x 624

8954
x 45.7

45.62
x .907

3.785
x 5.8

47.09
x 12.5

843.7
x 17.86

.9786
x 473.8

7.814
x 45.81

.7058
x 48.9

57130
x .5234

35.78
x 2.517

715.8
x 5.879

781.2
x 2.651

3.0764
x 47.81

23.704
x .40513

350.71
x .06592

.04578
x 509.27

478.05
x .00539

Calificación _____

III. Encuentra el costo de los siguientes artículos:

1. 73 lápices a 17 ¢ cada uno. _____
2. 45 cuadernos a 78 ¢ cada uno. _____
3. 35 cajas de "crayolas" a 28 ¢ cada una. _____
4. 64 libretas a 96 ¢ cada una. _____
5. 18 huevos a 55 ¢ cada uno. _____
6. 27 kg de azúcar a \$ 1.57 cada kilogramo. _____
7. 19 kg de harina a \$ 2 el kilogramo. _____
8. 24 kg de frijol a \$ 1.80 el kilogramo. _____
9. 32 docenas de naranjas a \$ 3.75 la docena. _____
10. 5 gruesas de papel de China a \$ 6.55 la gruesa. _____

Calificación _____

IV. Contesta lo que se pregunta en cada uno de los siguientes problemas:

1. Ramón compró 13 canicas a 15 ¢ cada una; Raúl, 9 canicas a 21 ¢ cada una.

- ¿Cuánto gastó Ramón? _____
- ¿Cuánto gastó Raúl? _____
- ¿Quién gastó más? _____
- ¿Cuánto más? _____

2. Se adquirieron 12 automóviles a \$17 000 cada uno, y 9 camiones a \$21 000 cada camión.

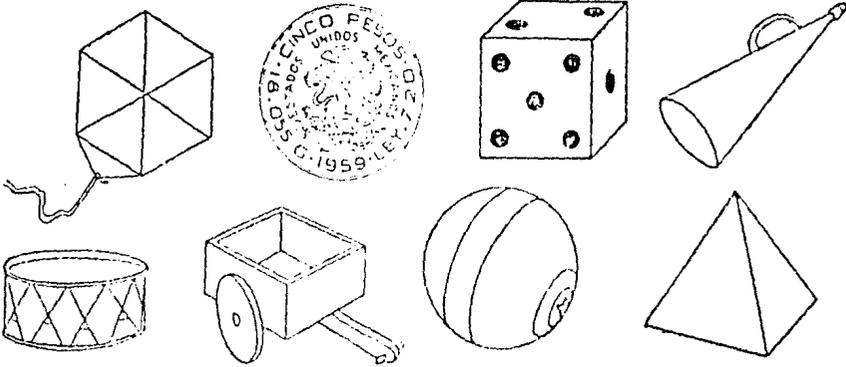
Los automóviles costaron _____
Los camiones costaron _____
El costo total fue de _____

3. Juan ayuda a su familia trabajando algunas horas al salir de la escuela. Cada semana entrega a su mamá el dinero que ha ganado, menos \$5 que él conserva para sus gastos. Además, hace un informe de sus ingresos. El de la última semana no lo terminó; pero tú puedes acabarlo. Es como sigue:

	Por cada uno me dan:	Fueron:	Recbí:
Recados	20 ¢	34	_____
Lavado de coche	\$ 1.50	17	_____
Cuidado de coches	50 ¢	45	_____
Cargar paquetes	35 ¢	13	_____
		Total:	_____
Juan recibió la última semana			_____
Entregó a su mamá			_____

(Mi cuaderno de trabajo quinto año)

LECCION XXII GEOMETRIA



En esta página están dibujados algunos juguetes. Su forma es parecida a la de los cuerpos geométricos y figuras que estudiaste en tu Libro.

Ejercicio 1. ¿Cuál es el juguete que se parece a las figuras geométricas anotadas?

A un cilindro, _____ A un círculo, _____

A un cono, _____ A un hexágono, _____

A un cubo, _____ A un prisma cuadrangular, _____

A una esfera, _____ A una pirámide, _____

Ejercicio 2. Escribe debajo de cada uno de estos dibujos el nombre de la figura a la cual se parece. Iluminalos.

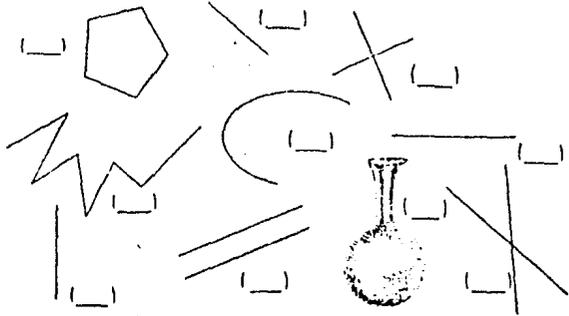


GEOMETRÍA

GENERALIDADES. LÍNEAS. ÁNGULOS.

I. Escribe dentro de los paréntesis de cada figura el número correspondiente al texto de la izquierda:

1. Línea curva.
2. Cuerpo.
3. Paralelas.
4. Línea quebrada.
5. Perpendiculares.
6. Línea horizontal.
7. Línea vertical.
8. Oblicuas.
9. Superficie.
10. Línea inclinada.



Calificación _____

II. Escribe lo que falta en las siguientes expresiones:

1. Una _____ se mide en dos dimensiones.
2. Un volumen se mide en _____ dimensiones.
3. La _____ sólo se mide en una dimensión.
4. Si un punto se mueve origina una _____.
5. Esta línea  se llama _____.
6. Las _____ no tienen fin.
7. La recta que divide en dos partes iguales a una figura se llama _____.
8. Mediatriz es toda recta que además de ser perpendicular a otra es _____
_____ de la misma.

Calificación _____

USO DE FÓRMULAS DE PERÍMETROS

Encuentra, de igual modo que se hace en el ejemplo resuelto, los perímetros que aquí se indican.

Ejemplo. ¿Cuál es el perímetro de un piso que tiene forma de triángulo equilátero y mide 5.20 m por lado?

Dato	Operaciones	Resultado
Lado = 5.20 m	5.20	
Fórmula	$\times 3$	P = 15.60 m
P = 3l	15.60	
Sustitución		
P = 3 \times 5.20		

1. Perímetro de un cuadrado:

Dato	Operaciones	Resultado
Lado, 4 m		
Fórmula		
Sustitución		

2. Perímetro de un triángulo equilátero:

Dato	Operaciones	Resultado
Lado, 3.25 m		
Fórmula		
Sustitución		

3. Perímetro de un triángulo isósceles:

Datos	Operaciones	Resultado
Base, 6.25 m		
Cada lado igual, 3.75 m		
Fórmula		
Sustitución		

4. Perímetro de un triángulo escaleno:

Datos	Operaciones	Resultado
-------	-------------	-----------

Lados, 3.25 m,
4.75 m y 6.45 m

Fórmula

Sustitución

5. Perímetro de un rombo:

Dato	Operaciones	Resultado
------	-------------	-----------

Lado, 45 cm

Fórmula

Sustitución

6. Perímetro de un rectángulo:

Datos	Operaciones	Resultado
-------	-------------	-----------

Lados, 2.75
y 6.25 m

Fórmula

Sustitución

7. Perímetro de un trapecio rectángulo:

Datos	Operaciones	Resultado
-------	-------------	-----------

Base mayor, 8 m
Base menor, 4 m
Lado a, 3 m
Lado c, 5 m

Fórmula

Sustitución

En esta etapa de aplicación de los conocimientos, el alumno se limita a re solver los ejercicios o problemas que vienen en los textos. La matemática no se traslada a la "realidad" del niño ni es un campo propicio para la in- .
vención de problemas, métodos o algoritmos; es decir, al niño no se le da-
la oportunidad de idear y plantear algún problema que pudiera surgir de su
entorno o de su imaginación, ni se le permite idear sus propias formas de-
resolución, sino que se le imponen, desde el principio las definidas en los
textos.

Además, como los problemas son todos similares, la capacidad de aplicación
de los conocimientos que se desarrolla es en realidad bastante limitada -
(como veremos en el siguiente capítulo, esta situación fue modificada en -
el currículum de 1972).

¿ Qué son las matemáticas en este programa ?

En los objetivos generales de Aritmética y Geometría se dice que esta sub-
área ha de desarrollar el pensamiento cuantitativo y la actitud de rela-
cionar, precisar el lenguaje, fomentar el espíritu de investigación y -
afirmar la disciplina mental.

Se insiste además, a lo largo de los programas, en realizar con orden y -
limpieza los trabajos, en el ejercicio y la destreza, así como en la apli-
cación de los conocimientos a situaciones prácticas. Se convierte de esta
manera a las matemáticas en un instrumento formativo que brinda, en este -
sentido, grandes beneficios a los educandos.

En otras palabras, las matemáticas son una forma de desarrollar ciertos hábitos: el orden, la disciplina y la limpieza, así como de desarrollar ciertas facultades mentales: la memoria, el razonamiento, la precisión. Son también un instrumento útil para resolver problemas en distintos campos.

Las matemáticas como área de aprendizaje, no han terminado entonces de desprenderse de su origen tricentenario (recuérdense las ideas de Juan Amós Comenio), origen que le heredó una tendencia al orden y al ejercicio, es decir, a la repetición de las acciones conceptualizadoras e inventivas.

Las influencias pedagógicas

¿Qué es aquí aprendizaje?, parece ser que aprendizaje es: comprensión (de los conceptos explicados en los textos y por el maestro a partir de la percepción sensible); ejercitación; definición; memorización; resolución de los problemas presentados en los textos.

Este no es ya un método basado sólo en el arte de la palabra; aquí se duda de la capacidad del lenguaje para "imprimir" como una placa fotográfica el cerebro del alumno; se acude entonces al auxilio de los sentidos, y aparecen de una forma sistemática los apoyos constantes de las imágenes y los esquemas, para ayudar a comprender las nociones que se explican desde fuera a un alumno dispuesto a recibirlas.

¿Será que se piensa con Hume que "La impresión es el primer factor en el orden del conocimiento... [que]... en la medida que ella nos trasmite algo, podemos representárnoslo [que] La representación, en cambio, es posterior y una simple copia, menos viva ... [y que]... Por tanto, todo cuanto poda-

mos pensar está infaliblemente contenido en las imágenes" ? (13)

Parecería que es de acuerdo con esta concepción que la regla de oro en la tradición de la enseñanza matemática preside el aprendizaje a lo largo de los seis años: objetivo, gráfico, simbólico ... pues aunque se alude a la experiencia, es sólo en los primeros grados y no en todos los casos, en donde los números, las operaciones y las formas tienen (según recomendaciones del programa) el apoyo de la manipulación de objetos; es sólo en los números o en las operaciones más elementales, en donde esta manipulación se incrusta en la etapa de elaboración del concepto. En los demás casos, el alumno permanece pasivo en el momento de la introducción (se dice aprendizaje) de los conceptos: observa imágenes, escucha o lee explicaciones, después trata de recordar los conocimientos y las definiciones ... La actividad del niño llega en la etapa de la ejercitación, en que es necesario repasar, resolver mecanizaciones y, finalmente, resolver problemas, muchos de ellos basados también en la memorización de fórmulas o algoritmos (por ejemplo los de geometría o los de operaciones con fracciones).

No hay duda, se dió un paso, y muy grande, en la historia de la enseñanza matemática: se descendió del reino de las palabras al reino de las imágenes. Empero, este modelo educativo conservaría los defectos esenciales de la educación tradicional, porque "La abstracción no es más que una especie de engaño y de desviación del espíritu si no constituye la culminación de una serie ininterrumpida de acciones concretas" (14)*. Y no sería sino hasta el siguiente período, 12 años después, en que esta necesidad de acción por parte del alumno, empezaría a hacer mella en los programas y los textos de matemáticas.

(13) David Hume. Del conocimiento, p. 49

(14) Piaget Jean. A dónde va la educación, p.

(*) Subrayado nuestro.

LAS MATEMATICAS DE 1972

Filosofía educativa 1970-1976

Si un presidente ha planteado con amplitud y nitidez sus ideas en torno a la educación, ese es Luis Echeverría Alvarez; su discurso orientó con precisión las acciones educativas del sexenio 70-76: "El colonialismo científico agudiza las diferencias entre los países y prolonga sistemas de sujeción internacional. Ningún pueblo puede desenvolverse en plenitud atendido exclusivamente a los conocimientos ajenos, ni decidir su futuro por sí mismo mientras factores externos sean capaces de frenar o distorsionar, en cualquier momento, su proceso de desarrollo. Cobra así nueva vigencia un antiguo principio, según el cual, se es libre por el saber... Hagamos de cada aula un agente dinámico del cambio social, del progreso científico y del desarrollo económico, para que sea baluarte de soberanía y fuente de patriotismo constructivo" (1) Se expresaba además otra preocupación: "La realidad y el conocimiento humano evolucionan aceleradamente. Es preciso formar a los niños y a los jóvenes para que vivan su circunstancia concreta y sumonto histórico, así como para que sean capaces de crear el siglo próximo. No queremos enseñarles una imagen estática de la cultura que sería infecunda. Buscamos habituarlos a pensar por sí mismos y proporcionarles los elementos para que participen en la evolución del conocimiento humano y de la vida social" (2)

"... Se postula asimismo, la necesidad de formar una conciencia crítica. Se entiende por conciencia crítica el ejercicio de la razón cuando intenta explicar el mundo. La razón no es crítica por añadidura, lo es por definición, en tanto no se satisface con un estado de cosas y busca en todo momento la justificación de su legitimidad"... (3)

- (1) Luis Echeverría Alvarez. Mensaje a la Nación ante el Honorable Congreso de la Unión el día primero de diciembre de 1970.
- (2) Luis Echeverría Alvarez. Primer Informe de Gobierno 1º de septiembre de 1971.
- (3) Luis Echeverría Alvarez. Exposición de motivos de la iniciativa de Ley Federal de Educación. 18 de septiembre, 1973.

Estos, y muchos otros párrafos que hubiésemos podido seleccionar del discurso educativo en el período echaverrista, muestran un amplio giro en relación a la concepción y pretensión educativa de sexenios anteriores. Saber pensar, analizar, cuestionar, transformar, acceder al desarrollo, al futuro, a la libertad... son directrices que marcan rumbo a la educación. Y ante unos planes educativos que no responden a tal concepción, se hace necesario realizar una Reforma Educativa para que en la escuela, el educando desarrolle capacidades de observación y registro, de integración, examen y revisión, así como para formular juicios siempre sujetos a comprobación. Que sepa que no existen verdades absolutas, hechos e ideas permanentes. Todo está sujeto continuamente a revisión, a examen, a elaboración y reelaboración (4), porque la educación debe formar.... "hombres que no acepten verdades hechas, verdades acabadas, verdades que el maestro tramite por su superior autoridad, sino hombres que sólo acepten lo comprendido y lo experimentado por ellos mismos ... [y es que] no deben imponerse al niño actitudes, ni hechos, ni verdades acabadas, sino conducirlo para que por el proceso de elaboración llegue al conocimiento" (5).

A la luz de estas ideas, y bajo el amparo de la Ley Federal de Educación que se redacta ex profeso, se plantea para la educación primaria un nuevo currículum en el que se establecen siete áreas programáticas:*

Español, Matemáticas, Ciencias Naturales, Ciencias Sociales, Educación Artística

- (4) Cf. S.E.P. Informe de labores. septiembre de 1971 - agosto 31 de 1972. p. 55.
- (5) Víctor Hugo Bolaños Martínez. La reforma de la educación primaria. Primera Asamblea Nacional de Educación Primaria 1972. p. 27-28.
- (*) La Ley Federal de Educación, aparece en el Diario Oficial el 29 noviembre de 1973. Esta Ley respalda jurídicamente la Reforma Educativa. En lo referente a planes y programas, señala que éstos deben: desarrollar en el alumno la capacidad de observación, análisis, deducción; ejercitar la reflexión crítica; acrecentar la aptitud de actualizar y mejorar los conocimientos, etc. Otro señalamiento importante es que, en esta Reglamentación se les da carácter de obligatorios a los objetivos de aprendizaje que se señalan en los programas de la Educación Primaria.

tica, Educación Física y Educación Tecnológica.

Los programas de matemáticas

Los programas de matemáticas contienen, al igual que los de las otras áreas de aprendizaje, los siguientes apartados:

- Objetivos generales de la educación primaria
- Objetivos generales de grado
- Objetivos particulares (correspondientes a cada unidad)
- Objetivos específicos
- Actividades sugeridas para promover el aprendizaje, es decir, el logro de los objetivos (6)*

Los objetivos generales

Los objetivos generales de esta área, para la educación primaria son:

... "fomentar en el educando la capacidad de formalizar con precisión; es decir, la capacidad de razonar, y asimismo la capacidad de aplicar su razonamiento a situaciones reales o hipotéticas de las cuales puedan derivarse a su vez conclusiones prácticas y otras formalizaciones" (7) y, "Propiciar en el alumno el desarrollo del pensamiento cuantitativo y relacional, como un instrumento de comprensión, interpretación y expresión de los fenómenos sociales, científicos y artísticos" (8)

(6) Cf. Planes y programas para la educación primaria.

(*) Es importante señalar al respecto, que la Reforma Educativa, se plasmó en primera instancia en los Libros de Texto Gratuitos, que fueron elaborados por un grupo de matemáticos del Instituto Politécnico Nacional, auxiliado por algunos profesores y pedagogos. Una segunda labor fue elaborar los programas con base en los libros; esta labor la realizó el Consejo Nacional Técnico de la Educación.

(7) S.E.P. Plan de estudios y programas de educación primaria. México, 1972. p. XV.

(8) S.E.P. Plan y programas de estudio para la educación primaria, segundo grado. p. 42. (Este objetivo aparece en los programas de los seis grados).

En estos objetivos se observa que, como dijimos antes, la aplicación utilitaria no es ya la preocupación central. Cuando se habla de aplicación, se señala que esta puede darse en situaciones reales o hipotéticas, seguramente más con fines formativos que utilitarios.

Los contenidos

Destacamos anteriormente que el cambio de concepción acerca de las matemáticas se evidencia, en primer término, en la incorporación a la escuela primaria de otras ramas de esta ciencia.* Así, el plan de matemáticas quedó integrado de la siguiente manera:

1. Aritmética (subdividida en: sistema decimal y sus algoritmos; números enteros operaciones y propiedades; las fracciones y sus operaciones)
2. Geometría (que incluye simetría bilateral, rotación, simetría de rotación, área y volumen, dibujo a escala y geometría cartesiana)
3. Lógica
4. Probabilidad
5. Estadística
6. Variación funcional (que se trabaja únicamente en el sexto grado)

Se introducen, además, algunas nociones intuitivas sobre conjuntos, como un instrumento que apoya la elaboración de otros conocimientos matemáticos, como es el caso de los primeros números naturales en el primer grado, o las nociones de probabilidad en quinto grado.

* Lógica, probabilidad, estadística y variación funcional

Aritmética

La aritmética de 1972 es sustancialmente distinta a la de 1944 ó 1960. Se podría decir que ahora están presentes, no los cálculos con enteros o con fracciones, sino el sistema de los números naturales en todos los grados, el de los racionales (a partir de segundo grado) y el de los enteros (en quinto y sexto grados). En cada uno de estos sistemas, se trabajan sus operaciones y propiedades, y los algoritmos se explican y desarrollan con base en dichas propiedades. Es el caso, por ejemplo, que la asociatividad y conmutatividad con respecto a la adición en los naturales, se trabaja intuitivamente desde primero y segundo grados, y el manejo de la asociatividad y la distributividad ocupa amplio lugar en tercero, cuarto y quinto grados, introduciéndose en estos niveles escolares el manejo de paréntesis y hasta expresiones algebraicas para generalizar las propiedades en cuarto y quinto grado.

Otro tópico que se incluye en quinto grado, nunca antes presente en los programas, es la división de fracciones con base en el manejo de la propiedad del inverso multiplicativo. Esto se incluye con base en la idea de trabajar y fundamentar las operaciones y sus algoritmos mediante las propiedades de los números.

La aritmética ha dejado de ser sólo un instrumento de aplicación para ser, en primer término, un objeto de análisis en sí mismo. Este enfoque, veremos más adelante, deriva más de justificaciones al interior de la matemática misma, que de justificaciones psicopedagógicas.

Geometría

La geometría también toma un ángulo distinto con respecto a programas anteriores: se trabajan conceptos, relaciones y métodos más que algoritmos, fórmulas y clasificaciones. La simetría axial, presente por primera vez en primaria, tiene un espacio de segundo a sexto grado, la simetría de rotación a partir del cuarto. El plano cartesiano, tratado con distintos niveles de profundidad, es otra preocupación fundamental de tercero a quinto grado, así como la idea de área — que se relaciona fundamentalmente con figuras irregulares — y las escalas, que se extienden hasta sexto grado. El volumen aparece en cuarto grado y en quinto y en sexto se asocia a métodos para calcular el volumen de cuerpos irregulares.

Lógica

Lógica se introduce con el fin de desarrollar el pensamiento eficiente y se incluyen en ella la implicación, conjunción, disyunción y negación, con distintos niveles de dificultad desde el primer grado. Los cuantificadores: todos, algunos y ningunos, aparecen desde el tercer grado.

Estadística

En estadística se incluyen de primero a quinto grado, el registro de datos y de tercero a quinto las gráficas de barras y la idea de frecuencia. En sexto grado aparecen las limitaciones del promedio, la idea de muestra y la inferencia estadística con base en la proporcionalidad.

Probabilidad

La probabilidad se inicia en tercer grado con la idea de azar, experimentos de azar con dos o más resultados probables y la comparación de la probabilidad de dos o más eventos. A partir de quinto grado se incorpora la cuantificación de la probabilidad de un evento, simple o compuesto

Variación funcional

El concepto de variación funcional y otros que de él derivan — como son la — variación proporcional directa o inversa — se introducen en sexto grado, a — partir de tabulaciones y gráficas. La variación proporcional (directa e inversa) contenido presente en propuestas curriculares anteriores, toma aquí, — de acuerdo con la tónica general del plan de estudios un cariz fundamentalmente matemático. Es decir, se introduce en primer término, como ya dijimos, la idea de variación funcional (concepto fundamental en matemáticas) y, a partir de tabulaciones y gráficas, y su análisis, se elaboran los conceptos de variación proporcional (directa e inversa); es hasta el final que se resuelven algunos problemas que implican dichos conceptos.

Puede confirmarse, con base en el listado anterior, la afirmación hecha en páginas precedentes: las matemáticas son ahora un cuerpo estructurado de conocimientos que implican conceptos y relaciones; son una estructura con la que — hay que poner en contacto al alumno para que la conozca y reflexione.

Las habilidades, destrezas y definiciones dejan lugar, de acuerdo con la corriente en boga en el mundo, a las estructuras, propiedades, métodos y concep-

tos generales, con los cuales hay que estar en contacto, entre otras cosas, - porque las matemáticas que hasta la fecha se habían enseñado presentaban un - problema fundamental: la mecanización y la falta de comprensión. Estando en - contacto con la estructura y la lógica de la disciplina, supuestamente, se - evitaría esta falta de comprensión (9)

La didáctica

Son diversos los puntos, tendencias e influencias que en este sentido se pueden analizar en el plan de matemáticas de 1972. Se observa, por una parte, - una idea de cómo se construye el conocimiento, --podríamos decir una idea de - lo que es aprendizaje, aunque esta idea no es nítida ni permea todos los te - mas - y, por otro lado, se observa una idea de cómo deben, en particular, - aprenderse las matemáticas, desde el punto de vista interno de la disciplina.

Para dar una visión general de ambos señalamientos, a continuación se presentan algunas de las proposiciones de los auxiliares didácticos para el maestro y el tratamiento que se hace, en el libro del niño, de algunos contenidos.*

Con respecto a los principios didácticos del área, se indica al maestro:

..."la tónica fundamental es que sean los mismos niños quienes vayan descubriendo las ideas. Las lecciones pueden servirle al maestro para orientar las discusiones y para presentar los materiales. Conviene que no caigamos en prácticas de memorización, pero sí insistir, - por otro lado, en que los niños obtengan una comprensión mínima adecuada de las ideas implicadas en los temas que se estudian" (10),...

(9) Cf. Morris Kline. El fracaso de la matemática moderna p. 31

(*) Los programas no ocupan en el análisis que hacemos de este período, un lugar importante ya que, como dijimos antes, fueron redactados una vez hechos los libros de texto y las guías didácticas para el maestro, por equipos distintos a los que concibieron la Reforma Educativa. La tarea de dichos equipos en realidad sólo consistió en interpretar los textos para redactarlos como programas.

(10) S.E.P. Matemáticas. Primer grado. Libro del maestro p. 6

además se habrá de aprovechar... "el caudal de nociones intuitivas - que el niño ya maneja, por sus vivencias cotidianas, contruir sobre ellas tratando de refinar tales nociones por medio de situaciones - concretas en las que éstas se presentan de maneras sencillas, hasta alcanzar, a través de la práctica reiterada, el concepto que interesa captar" (11)

Por otra parte, "se pretende que el educando experimente por sí mismo la interacción de las matemáticas con su mundo externo, ya sea como una herramienta o como un lenguaje. Se pretende también que esto le permita cuestionar - las cosas, buscar y captar la información adecuada, aplicar sus conocimientos matemáticos a situaciones concretas y llevar a la práctica, en donde esto sea posible, las consecuencias de su aplicación" (12)

De las citas anteriores puede deducirse lo siguiente:

El niño construye los conocimientos por medio del descubrimiento; descubrimiento que significa reflexión en torno a una situación que se le presenta en el texto tomando como base los conocimientos que por experiencias previas ya posee, más aquellos que se generan con la actividad específica que se desarrolla en el momento para descubrir (valga la redundancia) aquellos conocimientos que está previsto descubra.

Posteriormente, y una vez que los conocimientos han sido elaborados, el niño los aplica a la realidad, sin caer en la ejercitación excesiva y la memorización.

Los libros del niño, a diferencia de los de 1960 y en congruencia con los principios arriba señalados, no presentan ya una serie de explicaciones apo

(11) S.E.P. Matemáticas. Cuarto grado. Libros del maestro p. 8

(12) S.E.P. Matemáticas. Sexto grado. Libro del maestro p. 7

(*) Nótese que si bien aquí aparece la idea de las matemáticas como una herramienta, esto se matiza con dos ideas: las matemáticas como lenguaje y como posibilidad de cuestionamiento y búsqueda.

yadas con ilustraciones ni ejercicios mecánicos tendientes a la memorización, sino que plantean alguna situación con base en la cual el niño reflexiona y resuelve, paso a paso, las dificultades que el tema implica, para lograr como meta final, la comprensión de lo que estudia.

"Con las preguntas formuladas en cada lección se pretende poner al niño ante situaciones que pueda resolver (quizá con apoyo del maestro) para que esto - le vaya afinando las ideas intuitivas de las cuales se parte. En ninguna - lección del libro se encontrará una definición de longitud, área, azar, frecuencia, probabilidad, simetría, etc. Pero lo primero que siempre se hace - es delimitar la idea a la que nos estamos refiriendo cuando se presenta un - término, se parte de lo que el niño sabe acerca de ello y después, a base - de actividades, preguntas y sugerencias, se trata de afirmar y reafirmar ta - les ideas, además de encontrar algunos resultados que se deducen inmediata - mente de lo que ya se sabe" (13)

Esta propuesta didáctica - que, como veremos después, no permea todos los te - mas incluidos en matemáticas - generó lecciones como las que incluimos a - continuación, en las cuales se trabajan los conceptos de azar y simetría, - ejes de simetría de los triángulos, principios de un sistema posicional de - numeración y registro y análisis estadístico de datos, respectivamente:

Lección 23



Vamos a hacer unos juegos de azar.

Echa diez volados con una moneda de 20 centavos.

¿Cuántas veces cayó águila? _____

¿Cuántas veces cayó sol? _____

¿Crees que es más fácil que caiga águila? _____ ¿Por qué? _____

¿Crees que es más fácil que caiga sol? _____ ¿Por qué? _____

¿Es igualmente fácil que caiga águila que sol? _____ ¿Por qué? _____

Deja caer veinte veces una corcholata.

¿Cuántas veces cayó cara arriba? _____

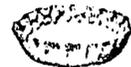
¿Cuántas veces cayó cara abajo? _____

¿Es más fácil que caiga cara arriba? _____ ¿Por qué? _____

¿Es más fácil que caiga cara abajo que cara arriba? _____ ¿Por qué? _____

¿Es igualmente fácil que caiga cara abajo que cara arriba? _____

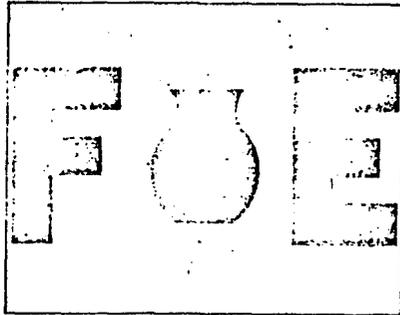
¿Por qué? _____



Lección 14



Recorta las figuras que están en la página 287 del final del libro.



Haz lo mismo que hiciste con las figuras de la página anterior.
¿Da lo mismo dibujar el cantarito por la parte roja que por la blanca?

Sí, porque el cantarito es una figura simétrica.

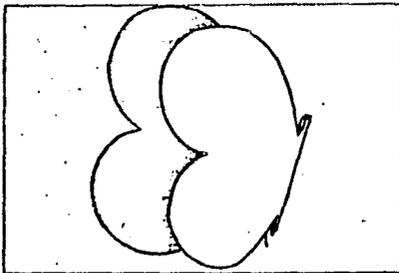
¿Da lo mismo dibujar la E por la parte roja que por la parte blanca?

Sí, porque la E es una figura _____

¿Da lo mismo dibujar la F por la parte blanca que por la parte roja?

No, porque la F no es una figura _____

La mariposa se puede doblar a la mitad de la siguiente manera:



¿Cuáles de las figuras de ésta y la lección anterior se pueden doblar a la mitad de esta manera? De acuerdo con esto pon sí o no en las rayas.

¿Se puede doblar así la mariposa? _____ ¿Es simétrica? _____

¿Se puede doblar así la T? _____ ¿Es simétrica? _____

¿Se puede doblar así la locomotora? _____ ¿Es simétrica? _____

¿Se puede doblar así el cantarito? _____ ¿Es simétrica? _____

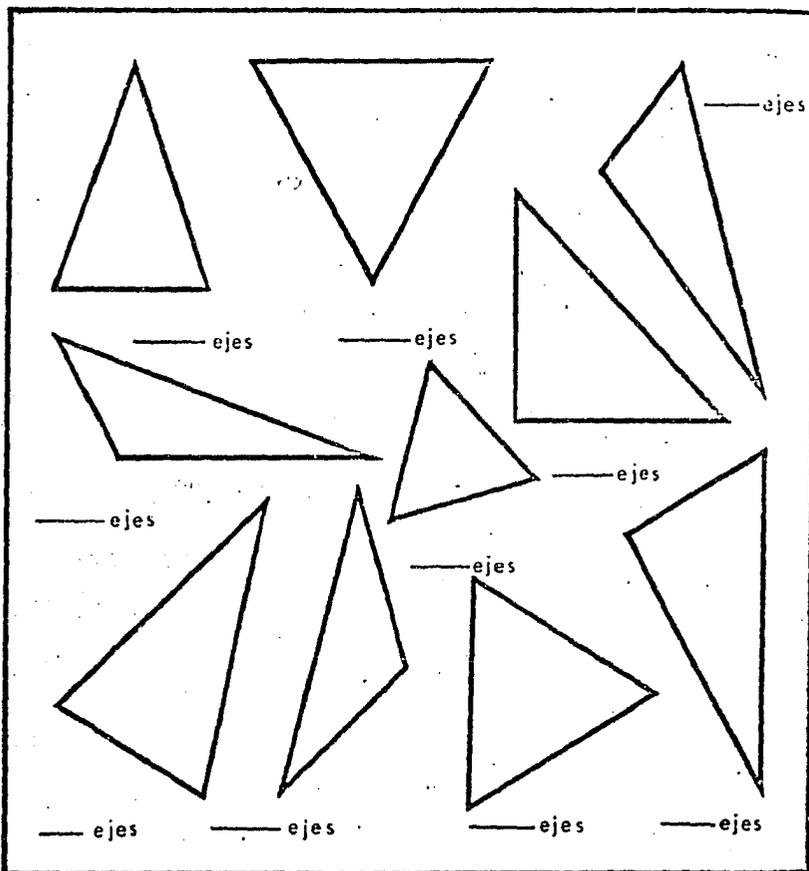
¿Y la E? _____ ¿Es simétrica? _____

¿Y la F? _____ ¿Es simétrica? _____

Lección 35



Traza todos los ejes de simetría de los siguientes triángulos y anota en cada raya el número de ejes:



¿Cuántos lados iguales tienen los triángulos en los que hay 3 ejes de simetría? ____ A estos triángulos se les llama equiláteros.

¿Cuántos lados iguales tienen los triángulos en los que hay un eje de simetría? ____ A estos triángulos se les llama isósceles.

¿Cuántos lados iguales tienen los triángulos en los que no hay ejes de simetría? ____ A estos triángulos se les llama escalenos.

Si un triángulo tiene solamente dos lados iguales, ¿cuántos ejes de simetría tiene? _____

¿Cuántos ejes de simetría tiene un triángulo si todos sus lados son iguales? _____

¿Hay en el dibujo, triángulos con sólo 2 ejes de simetría? _____

En el cuadrito que hay al final de cada frase pon M, si la frase es mentira, pon V, si la frase es verdad. Para contestar mira el dibujo del principio de la lección.

Algunos de los triángulos tienen sólo un eje de simetría:

Todos los triángulos tienen ejes de simetría.

Ningún triángulo tiene sólo dos ejes de simetría.

Algunos triángulos tienen un eje de simetría y sus tres lados desiguales.

Ningún triángulo tiene tres ejes de simetría y sus lados desiguales.

Algunos triángulos no tienen ejes de simetría.

Completa las frases siguientes de manera que sean verdaderas:

Si el triángulo tiene un eje de simetría, tiene _____ lados iguales.

Si el triángulo tiene tres lados iguales, tiene _____ ejes de simetría.

Si el triángulo tiene dos lados iguales, tiene _____

Si el triángulo no tiene ningún eje de simetría, todos sus lados son _____

Si el triángulo tiene uno o tres ejes de simetría, entonces tiene al menos _____ lados iguales.

1. Contando por agrupamientos

Resuelve los siguientes problemas:

1. Al terminar el día, un comerciante tiene 62 monedas de 20 centavos en su caja.

Si las cambiara por su equivalente en monedas de un peso

¿cuántas monedas de un peso tendría?

¿cuántas monedas de 20 centavos le sobrarían?

Si cambiase después las monedas de un peso por su equivalente en monedas de cinco pesos,

¿cuántas monedas tiene de cada una?

\$ 5

\$ 1

20 ¢

2. Una compañía debe pagar a un empleado 378 pesos. Para ello usará billetes de 100, 10 y 1 peso.

Escribe tres formas de pagar esta cantidad

\$ 100

\$ 10

\$ 1

\$ 100

\$ 10

\$ 1

\$ 100

\$ 10

\$ 1

¿En cuál de las tres usaste un menor número de billetes?

¿Hay una forma de usar un menor número de billetes? _____

¿Cuál es la forma de usar el menor número de billetes? _____

3. Un comerciante compró 77 litros de vinagre. El vendedor puede envasarlos en latas de 25 litros, garrafas de 5 litros o botellas de 1 litro. El vendedor le cobra 2 pesos por cualquiera de estos envases.

Propón tres formas de envasar el vinagre y calcula cuánto cuesta cada forma.

25	5	1
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Costo = () × 2 = <input type="text"/>		

25	5	1
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Costo = () × 2 = <input type="text"/>		

25	5	1
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Costo = () × 2 = <input type="text"/>		

¿Cuál de las tres formas cuesta menos?

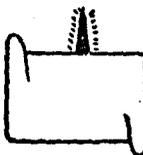
¿Por qué? _____

¿Hay alguna otra forma que cueste menos?



Los aztecas contaban por agrupamientos.

Representaban 400.



Representaban 400 mantas.

Lección 48



Javier quiere hacer un registro de cuántas personas viven en las casas de sus compañeros de clase.

Javier le pregunta a cada niño cuántas personas viven en su casa y anota la respuesta.

Estas son las respuestas:

4	9	3	5	10	7	9	6	10	4	7	12
5	9	8	10	3	4	5	10	8	9	4	9
7	7	6	13	9	4	5					

¿Cuántos números son? _____

¿Cuál es el número más grande? _____

¿Cuál es el número más chico? _____

Como los datos están en desorden, es difícil analizarlos. Para organizar los datos, primero Javier los escribe en orden de menor a mayor.

Completa la lista:

3 3 4 4 4 4 4

¿Cuál es la diferencia entre el número más grande y el más chico?

¿Aparece algún número más veces que los demás? _____ ¿Cuál? _____

¿Hay algún número que, en la recta numérica, esté a la misma distancia del más chico que del más grande? _____ ¿Cuál? _____

¿Hay en la lista algún número que tenga tantos números antes como después de él? _____ ¿Cuál? _____



En estas páginas, que corresponden a textos de diferentes grados, se destaca el siguiente punto: se ha sustituido la definición o la explicación de los conceptos, presente en los libros de 1960, por la pregunta que, con base en las actividades y observaciones propiciadas en la lección, se supone, darán como respuesta la explicación, concepto o definición buscados. Se ha sustituido así, en muchas lecciones, el esquema explicación - ejercitación por el esquema actividad - respuesta. Sin embargo, el concepto de actividad en estos libros no es unívoco.

Entre las actividades sugeridas se encuentran el dibujo, pegado, recortado, doblado, movimiento de figuras... acciones que coadyuvan en la elaboración de los conceptos geométricos. Estas actividades recorren la educación primaria del segundo al sexto grado.

Para el aprendizaje de la aritmética las actividades van del conteo y agrupamiento de objetos - en primer grado y algunas veces en segundo - al manejo del ábaco, juegos sobre tableros y reflexión sobre diagramas a lo largo de los grados restantes.

En estadística y probabilidad la actividad fundamental es la recolección de datos, la encuesta, el experimento aleatorio y el registro de los resultados.

Al tratamiento de la lógica corresponde casi exclusivamente la actividad de responder preguntas, a partir de la reflexión en torno al contenido de la lección y la experiencia previa.

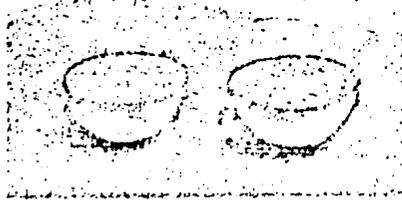
A cada una de estas actividades se suma la resolución paralela de las pregun

tas presentadas en los textos que, poco a poco, dirigen al alumno a la meta deseada.

En general podríamos decir que se empieza a reconocer, fundamentalmente en geometría, la importancia de las actividades concretas para la elaboración de los conceptos y el pensamiento formal.

En otras páginas de los textos, (como en las que a continuación se incluyen) a diferencia de las que acabamos de analizar, permanecen las explicaciones apoyadas en imágenes, características de los libros de 1960. Esto ocurre - fundamentalmente en el tema de fracciones, véase los siguientes ejemplos:

Lección 15

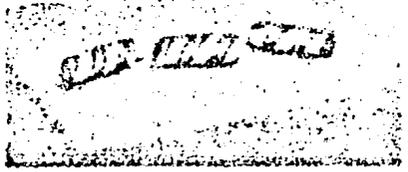


La naranja está dividida en 2 partes iguales.

Cada parte es un medio.

Con números se escribe $\frac{1}{2}$.

El 2 debajo de la raya significa que se ha dividido en 2 partes iguales.



El caramelo está dividido en 3 partes iguales.

Cada parte es un tercio.

Con números se escribe $\frac{1}{3}$.

El 3 debajo de la raya significa que se ha dividido en 3 partes iguales.



El pastel está dividido en 4 partes iguales.

Cada parte es un cuarto.

Con números se escribe $\frac{1}{4}$.

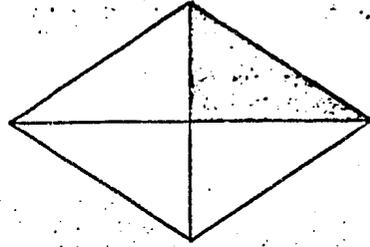
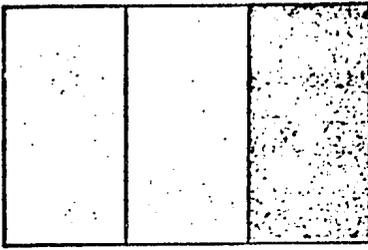


El terreno está dividido en 5 partes iguales.

Cada parte es un quinto.

Con números se escribe $\frac{1}{5}$.

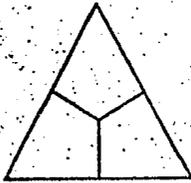
Los números como $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{5}$ se llaman quebrados o fracciones.



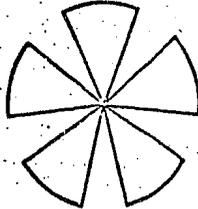
¿Qué fracción del rectángulo está iluminada?

¿Qué fracción del rombo está iluminada?

Ilumina las fracciones indicadas de cada figura:



$\frac{1}{3}$ rojo
 $\frac{1}{3}$ azul



$\frac{1}{5}$ amarillo
 $\frac{1}{5}$ azul



$\frac{1}{2}$ verde $\frac{1}{4}$ rojo
 $\frac{1}{8}$ amarillo

Completa:

Si divides una cosa en

6 partes iguales, cada una es un sexto y se escribe

7 partes iguales, cada una es _____ y se escribe

partes iguales, cada una es _____ y se escribe

partes iguales, cada una es un noveno y se escribe



$$\frac{1}{3} + \frac{1}{3} = \frac{2}{3}$$

$$\frac{1}{4} + \frac{2}{4} = \frac{3}{4}$$

En un quebrado el número que está arriba de la raya se llama numerador y el que está abajo se llama denominador.

En $\frac{2}{3}$, el numerador es 2 y el denominador es 3.

Completa:

$$\frac{1}{5} + \frac{2}{5} = \frac{\square}{5}$$

$$\frac{2}{6} + \frac{3}{6} = \frac{\square}{6}$$

$$\frac{4}{10} + \frac{3}{10} = \frac{\square}{10}$$

$$\frac{2}{9} + \frac{\square}{9} = \frac{6}{9}$$

$$\frac{7}{11} + \frac{\square}{11} = \frac{10}{11}$$

$$\frac{\square}{7} + \frac{1}{7} = \frac{6}{7}$$

$$\frac{1}{8} + \frac{3}{8} + \frac{2}{8} = \frac{\square}{8}$$

$$\frac{3}{12} + \frac{1}{12} + \frac{\square}{12} = \frac{9}{12}$$

$$\frac{12}{123} + \frac{45}{123} + \frac{32}{123} = \frac{\square}{123}$$

$$\frac{56}{1048} + \frac{321}{1048} + \frac{\square}{1048} = \frac{965}{1048}$$

Al sumar quebrados con iguales denominadores se suman los numeradores.

$$\frac{1}{3} + \frac{1}{3} = \frac{1+1}{3} = \frac{2}{3} \quad \frac{1}{4} + \frac{2}{4} = \frac{1+2}{4} = \frac{3}{4}$$

Al juntar todas las partes iguales en que se dividió una unidad, se obtiene la unidad.



$$\frac{1}{3} + \frac{2}{3} = \frac{3}{3} = 1 \quad \frac{1}{4} + \frac{1}{4} + \frac{2}{4} = \frac{4}{4} = 1$$

Completa:

$$\frac{1}{5} + \frac{4}{5} = \frac{5}{5} = 1$$

$$\frac{2}{6} + \frac{1}{6} + \frac{\square}{6} = \frac{6}{6} = 1$$

$$\frac{2}{9} + \frac{\square}{9} = \frac{\square}{9} = 1$$

$$\frac{7}{15} + \frac{\square}{15} = \frac{\square}{15} = 1$$

$$\frac{4}{10} + \frac{\square}{10} = 1$$

$$\frac{7}{18} + \frac{\square}{18} = 1$$

$$\frac{\square}{20} + \frac{8}{20} = 1$$

$$\frac{\square}{32} + \frac{15}{32} = 1$$

Completa:

minutos son $\frac{1}{4}$ de una hora.

25 centímetros son $\frac{\square}{4}$ de un metro.

minutos son $\frac{3}{4}$ de una hora.

75 centímetros son $\frac{\square}{\square}$ de un metro.

centavos son $\frac{1}{5}$ de un peso.

siglos son un milenio.

centavos son $\frac{\square}{\square}$ de un peso.

siglos son $\frac{2}{5}$ de un milenio.

17. Suma de fracciones

I. Resuelve los siguientes ejercicios:

1. $\frac{3}{5} + \frac{2}{5} =$

4. $\frac{8}{9} + \frac{5}{9} =$

2. $\frac{1}{6} + \frac{3}{6} =$

5. $\frac{4}{7} + \frac{6}{7} =$

3. $\frac{15}{18} + \frac{12}{18} =$

6. $\frac{12}{20} + \frac{13}{20} =$

II. Un ejercicio distinto a los anteriores es:

$$\frac{2}{3} + \frac{1}{6} =$$

Para resolver este problema bastaría reducirlo al caso anterior.

Como $\frac{2}{3}$ es equivalente a $\frac{4}{6}$, sumar $\frac{2}{3}$ con $\frac{1}{6}$ es lo mismo que

sumar $\frac{4}{6} + \frac{1}{6}$

Así:

$$\frac{2}{3} + \frac{1}{6} = \frac{4}{6} + \frac{1}{6} = \frac{5}{6}$$

esto es,

$$\frac{2}{3} + \frac{1}{6} = \boxed{\frac{5}{6}}$$

Resuelve los siguientes ejercicios

$$1. \frac{1}{3} + \frac{4}{9} = \boxed{} + \frac{4}{9} = \boxed{}$$

$$2. \frac{2}{5} + \frac{3}{10} = \boxed{} + \frac{3}{10} = \boxed{}$$

$$3. \frac{1}{8} + \frac{3}{4} = \frac{1}{8} + \boxed{} = \boxed{}$$

$$4. \frac{3}{12} + \frac{2}{6} = \frac{3}{12} + \boxed{} = \boxed{}$$

$$5. \frac{1}{15} + \frac{2}{30} = \boxed{} + \frac{2}{30} = \boxed{}$$

$$6. \frac{3}{6} + \frac{4}{18} = \boxed{} + \frac{4}{18} = \boxed{}$$

III. Un ejercicio distinto a los anteriores es:

$$\frac{2}{5} + \frac{3}{7} =$$

Para reducir este problema al caso conocido, bastaría hallar un quebrado equivalente a $\frac{2}{5}$, otro equivalente a $\frac{3}{7}$ y, además, que tuvieran el mismo denominador. Por ejemplo, $\frac{14}{35}$ es equivalente a

$$\frac{2}{5} \text{ y } \frac{3}{7} \text{ lo es a } \frac{15}{35}$$

Se evidencia, según las páginas anteriores, la dificultad que tuvieron los autores para elaborar la temática relacionada con fracciones en forma inductiva, es decir a través del descubrimiento y la experiencia del niño — aún entendida ésta en su forma didáctica más simple: como la reflexión sobre las imágenes — y el esquema de enseñanza vuelve a ser el de los textos de 1960: explicación - ejercitación. Es decir, se eliminan casi por completo, en el tratamiento de las fracciones, la actividad física sobre los objetos concretos y la reflexión, descansando el aprendizaje en la percepción de los estímulos, sean estos, visuales o verbales.

Esta deficiencia, probablemente deriva de las dificultades que, de acuerdo con reportes nacionales e internacionales, son inherentes a este tema y su enseñanza.*

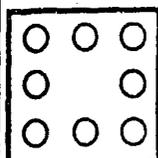
Otra tendencia que es posible rastrear en este currículum es la que se refiere al manejo de las propiedades de las operaciones fundamentalmente con los números naturales.

La idea de base que justifica la inclusión de esta temática es la siguiente: es importante que el alumno conozca y razone de una manera consciente el mecanismo en que se apoya el algoritmo de una operación, para que comprenda realmente las matemáticas al no adquirirlas de una manera memorística.

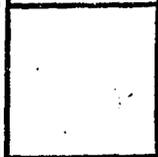
De estas ideas derivaron lecciones como las que presentamos a continuación, que van del primero al sexto grado, en las cuales se pretende mostrar a los niños las propiedades de las operaciones y explicar los algoritmos con base en ellas:

(*Actualmente, un porcentaje de las investigaciones en torno a la enseñanza de las matemáticas, en México y en el mundo, se dedica a investigar sobre fracciones, existiendo investigadores y países que, de acuerdo con los resultados obtenidos, recomiendan se elimine este tema de la educación primaria.

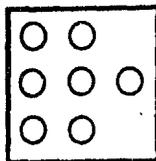
Completa cada ficha para que tenga nueve puntos



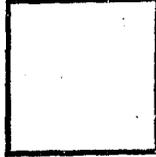
$$8 + \square = 9$$



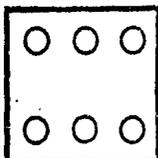
$$\square + 8 = 9$$



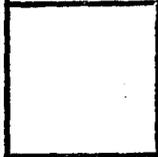
$$7 + \square = 9$$



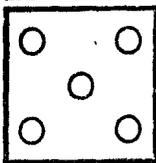
$$\square + 7 = 9$$



$$6 + \square = 9$$



$$\square + 6 = 9$$



$$5 + \square = 9$$



$$\square + 5 = 9$$

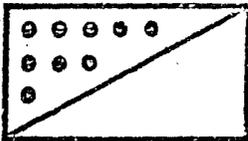
Separa los gorriones en grupos de nueve.



Escribe.

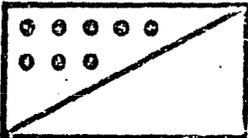
diez diez

Completa cada ficha para que tenga diez puntos.



$+9 = \text{diez}$

$9 + \square = \text{diez}$



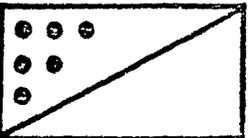
$+8 = \text{diez}$

$8 + \square = \text{diez}$



$+7 = \text{diez}$

$7 + \square = \text{diez}$



$+6 = \text{diez}$

$6 + \square = \text{diez}$



$+5 = \text{diez}$

$5 + \square = \text{diez}$

Llena los cuadros con el número adecuado

$$1 + 1 + 2 = (1 + 1) + 2 = \square + 2 = \square$$

$$5 + 2 + 3 = (\square + 2) + 3 = \square + 3 = \square$$

$$6 + \square + 1 = (6 + \square) + 1 = \square + 1 = 8$$

$$4 + 2 + 1 = 4 + (2 + 1) = 4 + \square = \square$$

$$2 + 3 + 2 = 2 + (\square + 2) = \square + \square = 7$$

$$1 + 2 + \square = 1 + (2 + \square) = 1 + \square = 6$$

$$2 = 1 + \square = (\square + 1) + \square = \square + 1 + \square$$

$$5 = \square + 2 = \square + (1 + 1) = \square + 1 + 1$$

$$\begin{aligned} \square + \square + \square &= (\square + \square) + \square = \square \\ &= \square + \square = 4 \end{aligned}$$

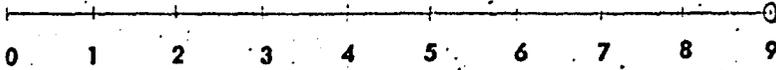
$$\begin{aligned} 8 &= \square + \square = \square + (\square + \square) = \square \\ &= \square + \square + \square \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \square + \square + \square &= \square + (\square + \square) = \square \\ &= \square + \square = 10 \end{aligned}$$

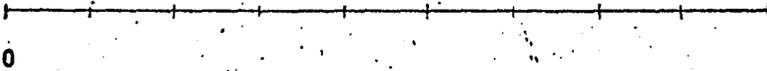
$$\begin{aligned} \square + \square + \square &= (\square + \square) + \square = \square \\ &= \square + \square = 10 \end{aligned}$$

Haz cada suma. Marca el resultado en la recta numérica debajo de ella.

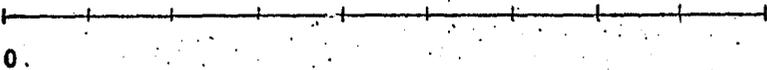
$$(2 + 4) + 3 = 9$$



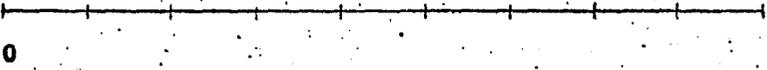
$$(3 + 1) + 2 =$$



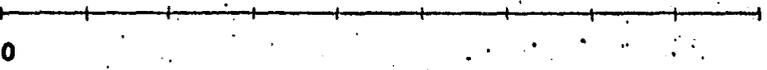
$$(2 + 1) + 3 =$$



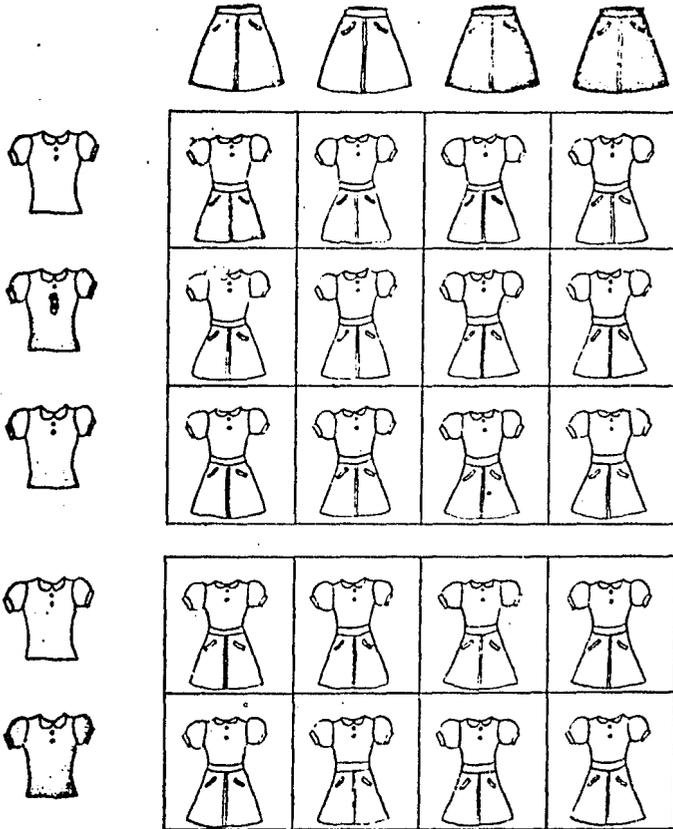
$$(5 + 1) + 2 =$$



$$(1 + 0) + 6 =$$



Lección 36



Rosa tenía 4 faldas y 3 blusas. ¿De cuántas maneras distintas se podía vestir Rosa? $4 \times 3 = \underline{\quad}$

Rosa se compró 2 blusas más.

Con esas 2 blusas, ¿de cuántas otras maneras se puede vestir Rosa? $4 \times 2 = \underline{\quad}$

¿Cuántas blusas tiene ahora? $3 + 2 = \underline{\quad}$

Con todas las blusas que tiene ahora, ¿de cuántas maneras diferentes se puede vestir? $4 \times \underline{\quad} = \underline{\quad}$

(Matemáticas.Tercer grado)

Observa que $4 \times 5 = 4 \times 3 + 4 \times 2$

Esto se ve muy claro si usamos una tabla como la que hay al principio de la lección. Complétala como lo has hecho con tablas anteriores:

Rosa se puede vestir de _____ maneras diferentes.



En la escuela hay un campeonato de volibol. Se inscribieron 7 equipos y cada equipo es de 6 niños. Si en la primera vuelta eliminaron a 3 equipos, ¿cuántos niños van a seguir jugando?

Alumnos inscritos $7 \times 6 = 42$

Alumnos eliminados $3 \times 6 = 18$

Alumnos que siguen jugando 24

También lo podíamos haber hecho así:

Número de equipos que siguen jugando $7 - 3 = 4$

Niños por equipo 6

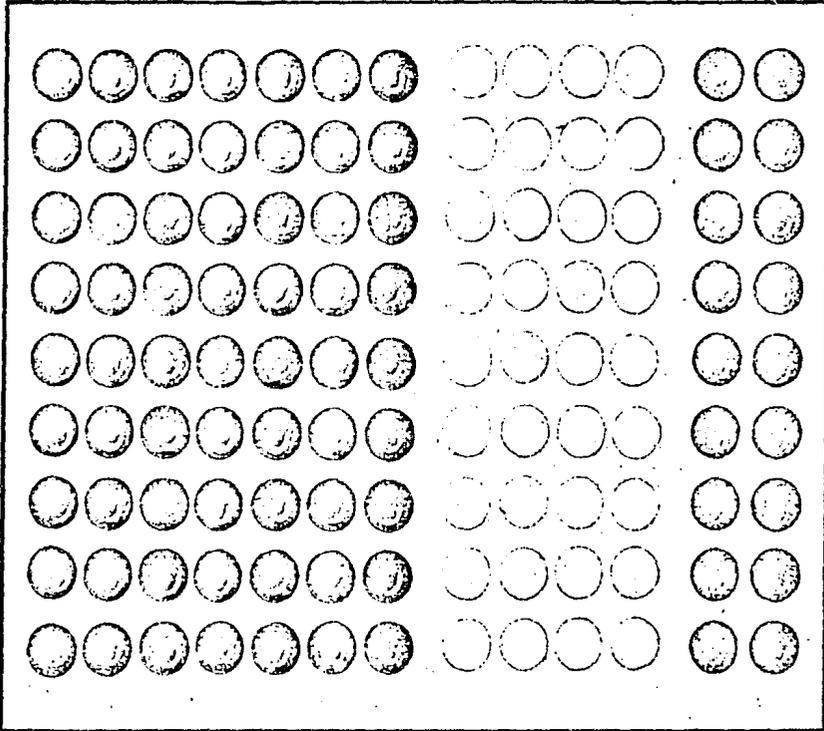
Niños que siguen jugando $4 \times 6 = 24$

Esto lo escribimos así:

$$7 \times 6 - 3 \times 6 = (7 - 3) \times 6 = 4 \times 6 = 24$$

Los paréntesis nos dicen que la resta dentro de ellos es lo que multiplicamos por 6.

37. La propiedad distributiva



Número total de canicas _____

Número de canicas verdes _____

Número de canicas amarillas _____

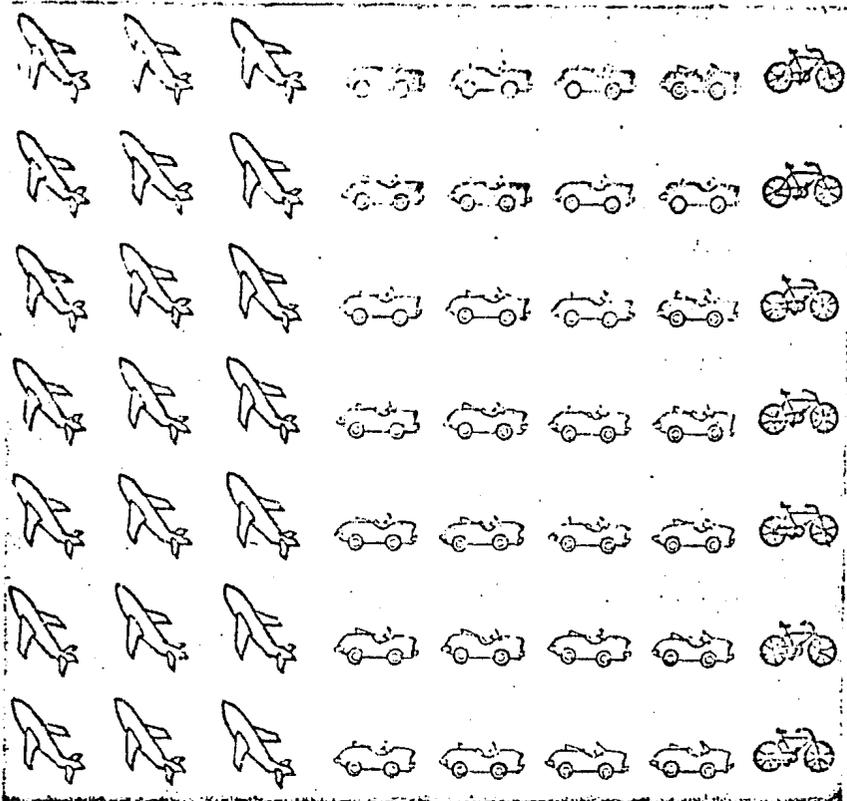
Número de canicas azules _____

Por tanto:

$$(7 \times 9) + (4 \times 9) + (2 \times 9) = (7 + 4 + 2) \times 9 = 13 \times 9$$

Observa que $(7 \times 9) + (4 \times 9) + (2 \times 9)$ te da el total de canicas considerando colores y 13×9 sin considerarlos.

Cuenta primero los vehículos considerando la clase y después sin considerarla.



Número de vehículos _____

Número de aviones _____

Número de coches _____

Número de bicicletas _____

Por tanto: $7 \times (3 + 4 + 1) = (7 \times 3) + (7 \times 4) + (7 \times 1)$

¿Qué puedes notar en estos cuatro problemas? Todos ellos tienen algo en común: un mismo número que multiplica a varios.

En general, podemos enunciar la propiedad distributiva como sigue:

Si p, a, b, c, \dots son números enteros, entonces

$$p \times (a + b + c + \dots) = (p \times a) + (p \times b) + (p \times c) + \dots$$

Puede observarse, en las páginas precedentes, que la tarea fundamental encomendada al niño es seguir, apoyado en los esquemas o diagramas, el desarrollo lógico que justifica los algoritmos.

A reserva de retomar posteriormente estas páginas, por ahora podemos poner sobre la mesa la siguiente cuestión: ¿la mención de un axioma (propiedad), y el seguimiento del razonamiento lógico que implica, clarifica, en realidad la operación? la respuesta es: muy probablemente no. Y es que si bien este currículo significó una revolución desde el punto de vista matemático, sus autores olvidaron que no necesariamente la lógica de la ciencia corresponde a la lógica del pensamiento infantil, y es que éste, resulta obvio decirlo, no construye las nociones de la misma forma ni con los mismos apoyos que lo hace el pensamiento adulto. El niño necesita en primer término, de acciones físicas sobre los objetos (físicos) y, aquí, no se contempla siempre esa necesidad.

¿Qué son las matemáticas en estos programas?

Resulta obvio que el amplio giro que en 1972 dan las matemáticas con respecto a los programas anteriores la convierten en un cuerpo estructurado de conocimientos y procedimientos en torno a los cuales hay que reflexionar y trabajar. La matemática, como un conjunto de definiciones y clasificaciones que se transmiten, y como un conjunto de destrezas (fundamentalmente de cálculo) que se adquieren porque permiten resolver situaciones inmediatas, deja paso a la matemática de los conceptos y la interpretación lógica a la cual el niño se acerca, con un bagaje de conocimientos que le permiten elaborar poco a poco, la estructura matemática que interesa conformar.

Las destrezas y las aplicaciones, especialmente las primeras, pasan a segundo término puesto que, si bien es importante la interacción de las matemáticas con el medio ambiente no es esto lo que constituye la esencia de la propuesta curricular y no es la mecanización, sino la comprensión y la capacidad de inducción la que brindará una formación al educando.

Influencias pedagógicas

En este plan de estudios no podemos sólo hablar de influencias pedagógicas de orden general sino que, también es necesario hablar de influencias matemático-didácticas en sentido estricto.

Una influencia matemático-didáctica muy importante ejercida sobre este plan de estudios es la corriente de las matemáticas modernas, que toma carácter mundial en la Conferencia Internacional de Royamaunt, Francia, en 1959.

En esta conferencia se concluye con la necesidad de abandonar la matemática tradicional, "matemática que impone procesos mecánicos y por tanto fuerza al alumno a confiar sobre todo en la memoria antes que en la comprensión y que se vale de la práctica para lograr que los alumnos hagan el proceso rápidamente" (14)

Esta matemática, se dice, ha mostrado por sí sola su fracaso y no es la que se necesita para la ciencia y la técnica moderna.

(14) Cf. Morris Kline. El fracaso de la matemática moderna p. 8-9

Si una de las críticas fundamentales al plan tradicional es que los alumnos - aprenden las matemáticas mecánicamente, entonces el argumento que sustente la creación de unas "nuevas matemáticas" será que ... "si la materia se enseñara lógicamente, si se evidenciara el razonamiento en que se apoya cada paso, los alumnos ya no tendrían necesidad de estudiar de memoria. Comprenderían las matemáticas ... ¿Qué significa exactamente la interpretación (enseñanza) lógica? ... se comienza por los axiomas y definiciones y se demuestran en forma deductiva las conclusiones ... (15). Es la forma en que tradicionalmente se ha enseñado la geometría en la secundaria.

En aritmética consiste en lo siguiente: se introducen los axiomas (léase propiedades) conmutativo, de la adición y la multiplicación; asociativo, también de ambas operaciones; distributivo, de la multiplicación con respecto a la adición. Esto porque, como dijimos antes, si se evidencia el razonamiento en que se apoya cada paso, los alumnos comprenderían las matemáticas, en este caso las operaciones y sus algoritmos.

Esta es pues, una influencia determinante en las matemáticas de 1972, que no se pudieron sustraer a una corriente extendida por todo el mundo en esa época.

Respecto a las formas pedagógicas, en sentido general, el concepto de aprendizaje presente en los libros de 1960 ha tomado inspiración en otras fuentes y ha cambiado profundamente: ya no existe la preocupación por conducir al niño de lo objetivo a lo gráfico y a lo simbólico de acuerdo con la corriente sensualista; el niño se vuelve activo en la etapa de construcción (20 descu -

brimiento?) del conocimiento, pues éste no se adquiere de una vez, se cons -
truye (¿o descubre?) a partir de los conocimientos previos y la actividad es-
tructurante del sujeto. Y es esta etapa de construcción o descubrimiento la-
que ocupa la mayor parte del espacio en los textos, mientras que la etapa de
ejercitación y aplicación (resolución de problemas) se reduce notablemente en
tiempo.*

Pero los significados de la palabra actividad pueden ser diversos; aquí pare
ce que significa reflexión en torno a los esquemas o en torno al propio ha -
cer, orientado por consignas y preguntas puestas en el texto en el lugar exac
to. Significa también el seguimiento de un desarrollo lógico, esto último -
cuando se trabajan las operaciones y sus propiedades. Algo que es importante
señalar es lo siguiente:

La actividad física sobre los objetos, como paso inicial en el avance de cons
trucción del conocimiento, no es requisito fundamental en esta propuesta. Si
bien tal actividad se da en muchos casos, no se observa como una constante, -
ni en los planteamientos generales ni en el desarrollo de libros de texto.

Ahora bien ¿a qué modelo pedagógico se asemeja este estilo de enseñanza?

Es difícil ubicar en una corriente psicológica o pedagógica esta forma de en-
señar matemáticas. El niño es activo en la construcción del conocimiento, es
to, a primera vista, podría ser característico de la escuela nueva. La refle
xión es importante para lograr el aprendizaje, esto, dicho así, podría ser un
rasgo de un aprendizaje basado en la corriente piagetana. Sin embargo, si ha

* Es fundamental señalar aquí, que no obstante el trabajo de resolución de -
problemas no ocupa tanto espacio como en el plan anterior, es un trabajo no
rutinario, mucho más complejo y que implica mucha más reflexión y análisis
por parte del niño, que el que aquél implicaba.

cenos algunas precisiones, tal vez el último basamento lo encontremos en una forma antigua de los métodos que Not denomina coactivos: la mayéutica -del cual han derivado otros, fundamentalmente los utilizados en la enseñanza programada- y que el mismo autor caracteriza de la siguiente manera:

"La mayéutica es un método interrogativo pero no todos los métodos interrogativos son de tipo mayéutico ... aunque procede por preguntas y respuestas, el método socrático en realidad se preocupa menos por transmitir que por hacer descubrir y las preguntas actúan como indicadores de enunciados que construirá el alumno utilizando sus propios recursos ... Es la mayéutica un método de redescubrimiento basado en la actividad mental del alumno, pero esta actividad está estrechamente dirigida por el maestro. Es el maestro quien conserva siempre la iniciativa y su discurso es preponderante" (16)

Con base en este párrafo podemos equiparar el método de 1972 con la mayéutica, salvo algunas precisiones: la mayéutica de la que aquí hablamos no se basa sólo en el recuerdo y en la pura reflexión, sino que afina la intuición sobre los conceptos y la complementa al poner al alumno en situación de elaborarlos mediante actividades diversas, siempre complementadas con la mencionada reflexión. Pero el esquema general: el acercamiento del alumno al conocimiento, mediante las preguntas precisas en el momento preciso, hace equivalente, en mucho a ambos modelos.

De acuerdo con este modelo, que se observa en los textos, al alumno no puede cedérsele la palabra ni la iniciativa al aprender matemáticas, pues, estaría en peligro de equivocar la dirección o de introducir errores conceptuales; va

siempre detrás haciendo y respondiendo lo que el profesor (o el libro) le indiquen, observando lo que estos quieren que observe y respondiendo lo que se quiere que responda.

La tarea del profesor, y del texto, consiste entonces en "presentar las situaciones y los temas, con las preguntas pertinentes en el orden apropiado para que sugieran la construcción progresiva de las nociones mediante la sucesión de las respuestas obtenidas" (17)

Parece que la semejanza es clara con los libros de 1972, en los cuales las preguntas actúan como indicadores de enunciados que construirá el alumno utilizando sus mismos recursos. Pero, ¿qué defensa o qué crítica podríamos hacer a esta propuesta, si aceptamos que el que acabamos de describir es el esquema que la representa?

Hagamos, por boca de Aebli, lo correspondiente: Con el método mayéutico "como los alumnos son quienes hallan la respuesta de cada problema parcial, se creyó que ellos son quienes descubren el conjunto del complejo de ideas.

Pero ... pese a que los alumnos efectúan por sí mismos cada uno de los pasos del razonamiento bajo la dirección del maestro, sucede con frecuencia que no asimilan la estructura del conjunto ... Los alumnos realizan cada operación parcial, pero cuando se les pide que rehagan por sí mismos el razonamiento completo, no son capaces de hacerlo. Tal hecho permite suponer que dirigiendo la búsqueda de los alumnos, el maestro provee por sí mismo un elemento del complejo operatorio que no captan necesariamente los alumnos: la organización total del complejo de ideas, en oposición a la suma de todos los elementos. Esta observación se confirma con un hecho psicológico fundamental, puesto en evidencia por muchas escuelas contemporáneas de psicología: que la estructura de conjunto de una reacción psíquica es más que sus partes aisladas tomadas en conjunto" (18)

De acuerdo con estas observaciones podríamos señalar, en esta presentación de las

(17) Louis Not. Las pedagogías del conocimiento. p. 69

(18) Aebli, Hans. Una didáctica fundada en la psicología de Jean Piaget. p.

Matemáticas como una de las fallas fundamentales del currículum que analizamos, la fragmentación de la actividad y, con ella, la del conocimiento. Esta cuestión, según vimos, obstaculiza en el alumno el desarrollo de auténticas - estrategias y habilidades de investigación y de construcción del conocimiento; estrategias que implican en primer término, la capacidad de analizar globalmente las situaciones y de dir con base en el análisis, los métodos para abordarlas y que constituyeron la aspiración de quienes concibieron este - plan de estudios.

La deficiencia arriba señalada es auténtica, como auténticos son también los resabios de antiguas formas de enseñar y el privilegio de la lógica científica por sobre la lógica infantil, la creencia, por demás engañosa, de que conociendo los fundamentos matemáticos se comprenden los conceptos; de cualquier manera, el paso fue significativo: la balanza se inclinó de la adquisición y ejercitación, a la construcción (o descubrimiento) de las nociones, y esto, no ha de dudarse, constituye una revolución.

LAS MATEMATICAS DE 1980

53

Política educativa 1976-1982

El desarrollo de un país, se dice en este sexenio, se mide por la oportunidad que tiene su pueblo de informarse, de aprender y de enseñar; por su capacidad de producir; su libertad para juzgar la estructura social y política en que vive y su posibilidad para transformarla. México llegará hasta donde llegue su educación, es la premisa, y lo es porque:

En última instancia, el desarrollo es de las personas, no de las cosas, y la educación es el factor fundamental de dicho desarrollo. Las cosas no dan calidad a la vida si no se transforma quien las produce y las usa. Las técnicas no mejoran la existencia si quien las maneja no es dueño de su propio destino. El poder no hace mejores a los pueblos si no se ejerce como servicio. Lo decisivo es el mejoramiento humano, es el ser, no el tener (1)

Se afirma además, por otra parte, que el aumento de la productividad constituye un factor indispensable para un auténtico desarrollo. Es indispensable así una educación para la productividad que, al mismo tiempo que capacite eficientemente para el trabajo, forme mujeres y hombres críticos, responsables y creadores (2)*

Sin ideas más profundas acerca de la educación, al menos no explicitadas en documentos oficiales, se elabora un programa educativo, orientado por cinco grandes objetivos:

- Ofrecer la educación básica (preescolar, primaria y secundaria) a toda la población, particularmente a la que se halla en edad escolar.

(1) Cf. S.E.P. Memoria 1976/1982. I., p. 18 y 19

(2) Loc. cit.

(*) En estas afirmaciones puede verse que se habla de una educación para un país creciente (como lo era México en esa etapa) el cual no puede avanzar demasiado, sin una educación acorde con el desarrollo, que genere los hombres idóneos para ese proceso.

- Vincular la educación terminal con el sistema productivo de bienes y servicios, social y nacionalmente necesarios.
- Elevar la calidad de la educación.
- Mejorar la atmósfera cultural y fomentar el desarrollo del deporte.
- aumentar la eficiencia del sistema educativo (3)

De acuerdo con el tercer objetivo, elevar la calidad de la educación, se requería mejorar los planes y programas de estudio y contar con contenidos y métodos adecuados, con material didáctico y, con profesores cada vez más capacitados.

En septiembre de 1978, con el afán de "actualizar planes y programas en relación con los avances del conocimiento en general y de la pedagogía en particular —porque dichos programas han de responder cada vez más a las necesidades del país y de sus educandos— se crea la Unidad de Contenidos y Métodos Educativos. Desde ahí se recogieron opiniones entre maestros, pedagogos y psicólogos acerca de las modificaciones que sería conveniente hacer a los materiales y se procedió a realizarlas. Se llegó al acuerdo de elaborar programas y libros de texto integrados para los dos primeros grados (4)

El objetivo general de la educación primaria que se plantea para esta etapa es:

"La formación integral del individuo, la cual le permitirá tener conciencia social y que él mismo se convierta en agente de su propio desenvolvimiento y el de la sociedad a la que pertenece. De ahí el carácter formativo más que informativo que pone la educación primaria, y la necesidad de que el niño aprenda a

(3) Cf. Idem, p. 21

(4) Cf. S.E.P. Libro para el maestro. Segundo grado. 1981, p. 9

aprender de modo que durante toda su vida, en la escuela y fuera de ella, busque y utilice por sí mismo el conocimiento, organice sus observaciones a través de la reflexión, y participe responsable y críticamente en la vida social" (5)

El plan de estudios surgido de estas ideas, sólo abarcó del primero al tercer grado. Se consideraba, entre otras cosas que los dos primeros grados deberían presentar al niño situaciones más similares a las del nivel preescolar, haciendo más agradable el aprendizaje, más fácil y más acorde con sus intereses. El Tercer grado constituiría, en esta revisión curricular, el "puente" entre los dos grados iniciales y los tres últimos.

Este plan de estudios incluye las siguientes áreas de aprendizaje:

- Español
- Matemáticas
- Ciencias Naturales
- Ciencias Sociales
- Educación Tecnológica
- Educación Artística
- Educación para la salud y
- Educación Física

En los dos primeros grados de este plan de estudios, son presentados al inicio de los programas, en forma independiente, lineamientos generales sobre el proceso enseñanza-aprendizaje en cada una de las materias o áreas de aprendizaje.

A lo largo de los programas, estas áreas de aprendizaje son trabajadas de forma interrelacionada (se dice integrada), alrededor de "núcleos integradores". En tercer grado se abandona la integración, y se vuelve al trabajo independiente en cada una de las áreas de aprendizaje.

La integración, en estos programas, según se dice en los "Libros del maestro" consiste en presentar al alumno las cosas y los hechos como se presentan en la realidad, es decir como un todo unificado susceptible de ser estudiado parcialmente desde cada una de las áreas de aprendizaje.

El concepto de integración, también de acuerdo con las declaraciones hechas en el "Libro del maestro" es afín al sincretismo difundido por Claparède, Decroly, Piaget y gran número de pedagogos de la escuela activa.

Se trata de vivenciar las situaciones para que impregnen la experiencia individual, y puedan de ese modo, 'introducirse' en la personalidad del niño.

La integración se fundamenta en las leyes de aprendizaje según las cuales el niño aprende mejor las cosas cuando se le enseñan relacionadas e íntimamente ligadas, de tal manera que forman un bloque interrelacionado que se grave en su inteligencia, concretamente en su memoria, pero en una memoria de tipo operativo en la que las adquisiciones penetren en el interior como algo vivido y adquirido en la práctica. El valor de la vivencia es fundamental en esta concepción del aprendizaje*.

A través de la discriminación de los diferentes fenómenos, el niño aprenderá

(*En el documento no se aclara de qué teoría psicológica o pedagógica provienen las leyes e ideas que sobre el aprendizaje se mencionan.

gradualmente a organizar su pensamiento en forma más diversificada. Irá incorporando nuevas experiencias y reintegrando hechos pasados de forma tal que su comprensión del mundo se amplíe, valiéndose entonces de la representación simbólica, la que le permitirá mayor libertad para captar, interiorizar y expresar su realidad. (6)

Entre los criterios pedagógicos que se tuvieron en cuenta para la integración del programa está el apoyarse en situaciones vitales y en los intereses del niño.

También se señala la necesidad, por parte del niño, de vivir y convivir en un ambiente comprensivo y estimulante, cordial y afectuoso — que no por eso ha de confundirse con la debilidad o falta de orientación — y de interactuar permanentemente con los objetos para conformar una estructura lógica en su pensamiento*

Indudablemente que, de entre los planes de estudio analizados, éste es el que presenta una fundamentación más amplia desde el punto de vista psicopedagógico, independientemente de si tienen una fuerte consistencia tales basamentos. Y es que ya se cuenta con más teorías sobre el infante y el giro aquí va precisamente en esa dirección: ya no es la ciencia lo fundamental, como sería en 1972, el centro es el niño, hay que conocerlo y hay que hacer una escuela "a su medida".

Los programas de matemáticas

De acuerdo con la orientación integradora del plan de estudios, en los dos -

(6) Cf S.E.P. Libro para el maestro. Primer grado. p. 56 y ss.

(*) Es difícil señalar el origen de estas ideas, ya que éste no se explicita en los programas. Cuando se mencionan fuentes, se tiene a Decroly y a Piaget. La idea de la interacción con los objetos, como ahí se menciona, podría tener cualquiera de esos dos orígenes.

primeros grados no hay un programa independiente de matemáticas. Sus objetivos específicos y actividades se presentan mezclados con los de otras áreas - formando unidades y módulos —alrededor de "Núcleos integradores"— que corresponden al trabajo de cada mes y cada semana del año escolar, respectivamente. Es hasta tercer grado donde las matemáticas al igual que las otras áreas, ocupan un apartado especial.

Sin embargo, como dijimos antes, existen desde los grados iniciales planteamientos generales de esta área para la educación primaria, y es posible identificar fácilmente, de entre todas las actividades y objetivos presentes en los programas, los que corresponden a ella, ya que, según opinión de muchos profesores y de los mismos autores, la integración no se logró totalmente en matemáticas, quedando interrelacionada con las otras áreas, las muchas de las veces, de forma artificial.

Los objetivos generales planteados para la educación primaria en el área de matemáticas son:

1. Desarrollar el pensamiento lógico, cuantitativo y relacional
2. Manejar con destreza las nociones de número, forma, tamaño y azar en relación con el mundo que lo rodea.
3. Utilizar las matemáticas como un lenguaje en situaciones de su experiencia cotidiana" (7)

En estos objetivos podemos destacar lo siguiente: la matemática en concebida como un instrumento de desarrollo del pensamiento, como una herramienta de

(7) Idem. p. 24

interacción con el mundo, y como un lenguaje que permite expresar fenómenos y situaciones de la realidad.

Los contenidos

Los contenidos incluidos en este plan de estudios pueden sintetizarse de la siguiente manera:

Aritmética

Al igual que en todos los programas anteriores, aparecen los números naturales (hasta el 10 000) y sus operaciones. Los números se trabajan en primer grado, con base en la idea del sucesor $(n+1)$ y se pone énfasis en las diferentes representaciones que puede tener un número. En primero y segundo grados se trabajan las ideas de mitad y cuarta parte y su representación simbólica. En tercer grado se va hasta décimos y céntesimos y adición y sustracción de fracciones de igual denominador.

En este programa ya no aparecen las propiedades de las operaciones como en 1972, aunque persiste (y esto lo veremos ampliamente en el inciso "Didáctica") la preocupación porque el niño comprenda los algoritmos.

Geometría

Este aspecto también es reorientado en relación con el plan 1972. La simetría pasa a segundo término y es la medida la que ocupa el sitio central.

En primer grado se empieza por identificar líneas (rectas y curvas) y figuras

(triángulos, círculos, cuadriláteros), siempre en relación con el entorno; posteriormente se inicia la comparación de longitudes.

En segundo grado se retoman los triángulos, círculos y cuadriláteros y se desarrolla la idea de medida para culminar con el manejo del metro, decímetro y centímetro y las equivalencias entre ellos.

Los temas que aparecen en tercer grado son: mediciones con unidades arbitrarias, con el metro, el decímetro, el centímetro y el centímetro cuadrado; perímetro de regiones regulares e irregulares; área del rectángulo y del triángulo.

La simetría axial aparece tanto en segundo como en tercer grado, pero sólo en una o dos lecciones.

Estadística

A lo largo de los tres grados, aunque con más énfasis en el tercero, aparecen la recolección y el registro de datos y la gráfica de barras. En este último grado, la recolección de los datos se sugiere hacerla en la escuela, en la casa, en la comunidad y en la "zona escolar".

Probabilidad

La temática de este aspecto se inicia en tercer grado, con lo siguiente:

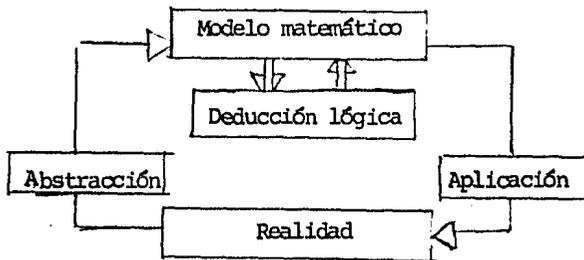
uso de las expresiones "más posible" y "menos posible"; experimentos aleatorios con dos o más resultados posibles; resultados igualmente probables y registro de la frecuencia de ocurrencia de un resultado.

En estos contenidos se observa, con respecto al plan anterior, un intento de moderación en cuanto a la extensión de los mismos, y en cuanto a la profundidad en el tratamiento de los conceptos (se abandona, por ejemplo; el manejo de las propiedades de las operaciones). Por otra parte, se detecta la preocupación por ceñirse a las posibilidades del niño, manifestándose esto en la dosificación y alcance de los contenidos, en la incorporación del juego y del trabajo manipulativo, etc.

La didáctica

Se pretende, en este plan, que las matemáticas sean para el niño un instrumento que le ayuda a plantear y resolver una amplia gama de problemas y una práctica que le brinda formación intelectual, entendida esta última como el desarrollo de la capacidad de abstracción, generalización y sistematización.

Para lograr tal aspiración, se presenta en el libro del maestro de primero y segundo grados, como una forma adecuada de enseñar y aprender cada uno de los aspectos de las matemáticas, la elaboración y utilización de modelos matemáticos, de acuerdo con el siguiente esquema:



Este esquema se explica de la siguiente manera:

"Se empieza seleccionando algún suceso o fenómeno de la realidad que interesa estudiar (abstracción); luego se construye un modelo matemático del mismo, de manera que pueda hacerse un análisis de sus propiedades y llegar a algunas conclusiones (deducción lógica). Finalmente, se interpretan y aplicar esas conclusiones a la misma realidad de la cual se partió" (8)

Se afirma al respecto en los "Libros del maestro": esos son los pasos que en esencia sigue un matemático en su labor de creación y si el niño los sigue, su aprendizaje será más efectivo*

A los elementos matemático-didácticos que proporciona el esquema se agregan, en primero y segundo grado, los siguientes:

- el alumno resolverá los problemas planteados, ayudándose con el manejo de objetos u otros auxiliares como el ábaco; es importante que manipule los objetos, antes de ver una representación pictórica y simbólica.
- dado un enunciado matemático, el alumno sabrá indicar qué tipo de problemas se pueden plantear y resolver con él.
- el uso del razonamiento inductivo será predominante en esta etapa.
- se estimulará la búsqueda individual de la solución, apreciándose los procedimientos distintos y originales.
- se evitará el tratamiento de conceptos cuya importancia sólo sea formal y que no puedan ser reconstruidos o entendidos intuitivamente a partir de experiencias propias del educando.

(8) Idem. p. 22

(*) Esta afirmación, sin duda, es altamente cuestionable, pues, como vimos antes, y como veremos después, la lógica del niño y el camino que necesita recorrer para llegar a un conocimiento, no es el mismo que requiere recorrer un adulto.

- es recomendable que el aprendizaje de la matemática sea multisensorial (sic).

(Se afirma, en este sentido, que el estudio de la geometría requiere el ejercicio de varias facultades, por ejemplo la vista, el tacto y el movimiento, lo cual ubica al profesor y al alumno, de forma natural, en el terreno del aprendizaje multisensorial).

En el Libro del maestro de tercer grado, se percibe cierta revisión de las ideas expuestas en los dos grados iniciales. El esquema de la elaboración de modelos matemáticos es referido exclusivamente a la resolución de problemas; desaparece la mención al aprendizaje multisensorial y se agrega: aprender matemáticas, como aquí se propone, "Implica que el alumno elabore sus propios conceptos matemáticos mediante la actividad corporal, la manipulación, la observación, la comparación, el análisis, la obtención de conclusiones, etc... y que una vez elaborados dichos conceptos, los aplique en forma creativa a otras situaciones" (9)

Se hace énfasis, también, en trabajar los algoritmos destacando operativa y gráficamente el manejo del sistema posicional del cual derivan; obtener, como conclusión del trabajo repetido de manipulación, superposición y observación los conceptos relacionados con fracciones; elaborar los conceptos geométricos mediante juegos, movimientos corporales, desplazamientos, representaciones con cordones, palitos, popotes, etc.

Con base en estos planteamientos didácticos, se desarrolló una detallada y sistemática serie de actividades sugeridas en programas y textos; analizaremos en seguida algunas de las que hemos inferido con base en la lectura de dichos materiales.

(9) S.E.P. Libro para el maestro. Tercer grado. p. 59

La proposición para los números naturales es la siguiente, en los dos primeros grados:

- el niño forma una colección de objetos
- los cuenta y dice cuántos son
- agrega uno más
- dice cuántos son
- dibuja una colección con el número de objetos que contó
- expresa simbólicamente el número
- lo expresa como suma y como resta, (de acuerdo con la operación u operaciones que ya maneje)
- hace ejercicios diversos.

En tercer grado, la secuencia anterior se modifica de la siguiente manera:

- la idea del sucesor (la idea de agregar un objeto a un conjunto y luego darle número al nuevo conjunto) se abandona
- en lugar de con objetos, los números se representan con "unidades", "decenas" y "centenas" (adaptación sobre papel de los bloques multi-base de Dienes que se proporcionan al niño en el material recortable del libro de texto); en notación desarrollada* y en notación decimal
- se indican cuántas unidades, decenas y centenas hay en un número

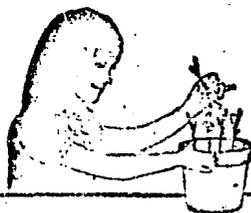
Es importante señalar que, de acuerdo con el enfoque activo de este plan de estudios, la mayor parte de las actividades están indicadas en los programas, ya que se refieren a manipulación, relación con el entorno, trabajo en equipo, etc. Los libros de texto sólo contemplan algunas partes del proceso de formación de los conceptos. Obsérvense algunas de las actividades que en ellos se sugieren sobre numeración:

(*Para aclarar esta expresión daremos un ejemplo: 273, expresado en notación desarrollada es $200 + 70 + 3$).

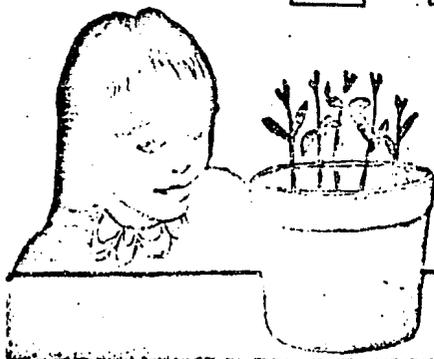
Ana tiene plantitas.



Siembra una más.

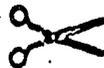
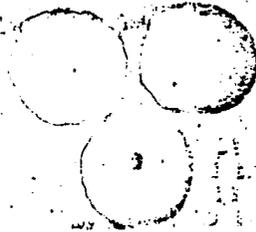
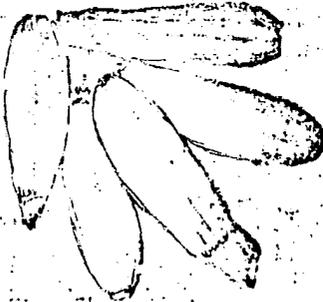


Ahora tiene +



5 cinco

Encierra donde hay cinco.

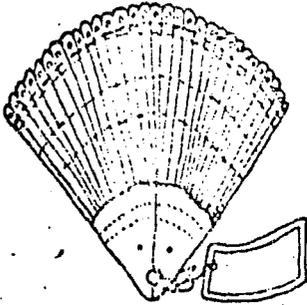
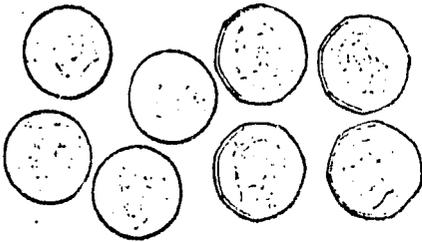


Diez pesos son:

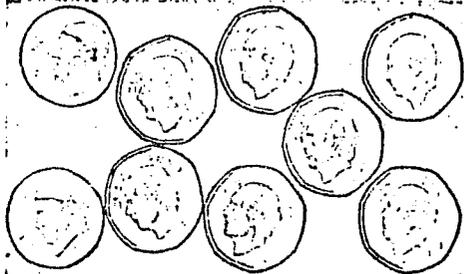
moneda de  o monedas de 

Escribe los precios.

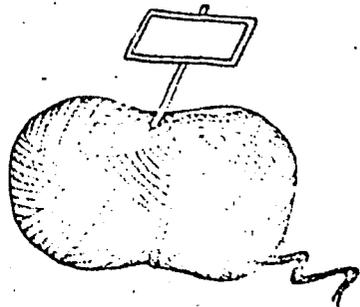
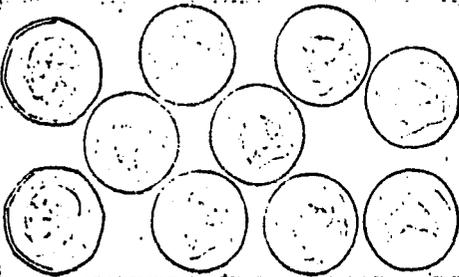
La jarra se pagó así:



El abanico se pagó así:

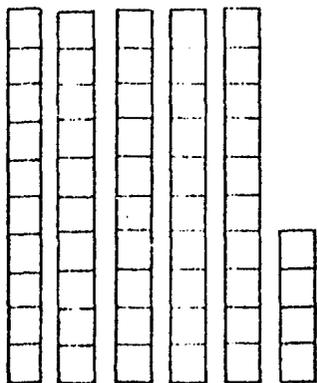


El estambre se pagó así:



Juega al mercado con tus compañeros.

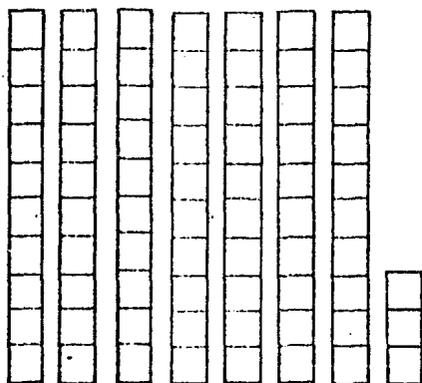
Completa lo que falta.



$$\boxed{50} + \boxed{4}$$

cincuenta y cuatro

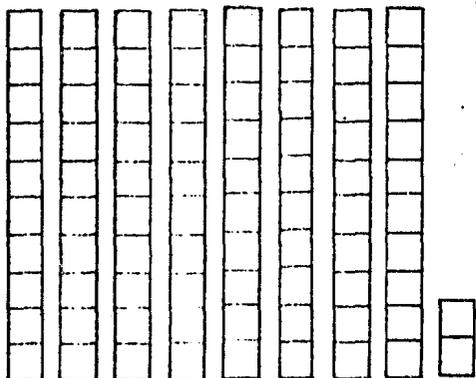
$$\boxed{5} \boxed{4}$$



$$\boxed{} + \boxed{}$$

_____ y _____

$$\boxed{} \boxed{}$$



$$\boxed{} + \boxed{}$$

_____ y _____

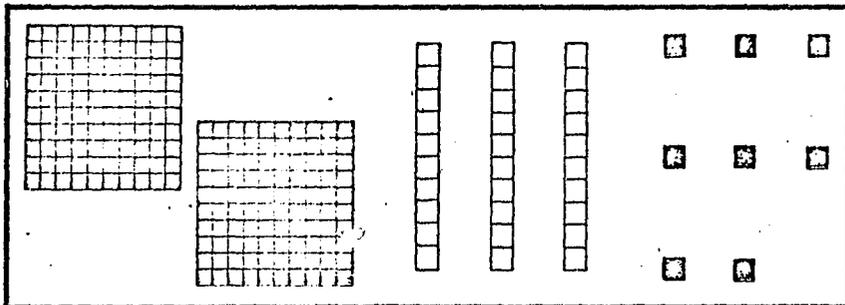
$$\boxed{} \boxed{}$$

Representa números con tus regletas.



Centenas, decenas, unidades

¿Cuántos cuadrillos hay?

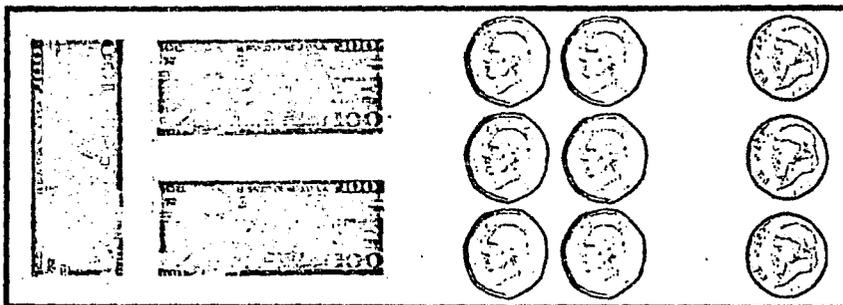


Hay centenas, decenas y unidades.

$$\square + \square + \square$$

En total son cuadrillos.

¿Cuántos pesos hay?



Hay billetes de cien, monedas de diez y monedas de un peso.

$$\square + \square + \square$$

En total son pesos.

Representa los siguientes números con las centenas, decenas y unidades, o con los billetes y monedas de la página 249.

659

956

145

541

333

222

Escribe lo que falta en cada renglón de la siguiente tabla.



632	$600 + 30 + 2$	6 centenas, 3 decenas, 2 unidades
		5 centenas, 4 decenas, 8 unidades
		2 centenas, 0 decenas, 0 unidades
	$700 + 20 + 4$	
	$900 + 60 + 3$	
	$800 + 90 + 0$	
456		
307		
698		
	$100 + 30 + 4$	
		1 centena, 1 decena, 1 unidad
		3 centenas, 5 decenas, 6 unidades
999		

Piensa bien antes de contestar.

Roberto gana 872 pesos diarios y Federico gana 772 pesos al día.
¿Quién tiene mejor sueldo?

En la Alameda se plantaron 239 arbolitos y en la Avenida Principal se plantaron 229. ¿En dónde hay menos arbolitos nuevos?

Juega con tus billetes y monedas. Representa los números que tu maestro diga y otros que tú quieras.

Puede observarse en las páginas que acabamos de presentar —y que son sólo complemento de las actividades sugeridas en los programas— la preocupación por que el niño comprenda claramente el Sistema Decimal de Numeración, por trabajar conceptualmente los números. Para ello, y de acuerdo con una concepción de cómo aprende el niño, se le acercan materiales (no sólo ilustraciones) para que manipule los conceptos numéricos y se le dan consignas como:

"Representa números con tus regletas" o "Juega con tus billetes y monedas. Representa los números que tu maestro diga y otros que tu quieras".

Es el niño que construye, pero es el niño que construye a partir de la acción sobre los objetos físicos, acción que, según se infiere, es el origen de todo aprendizaje. Los alcances y limitaciones de esta acción, serán analizados en incisos posteriores.

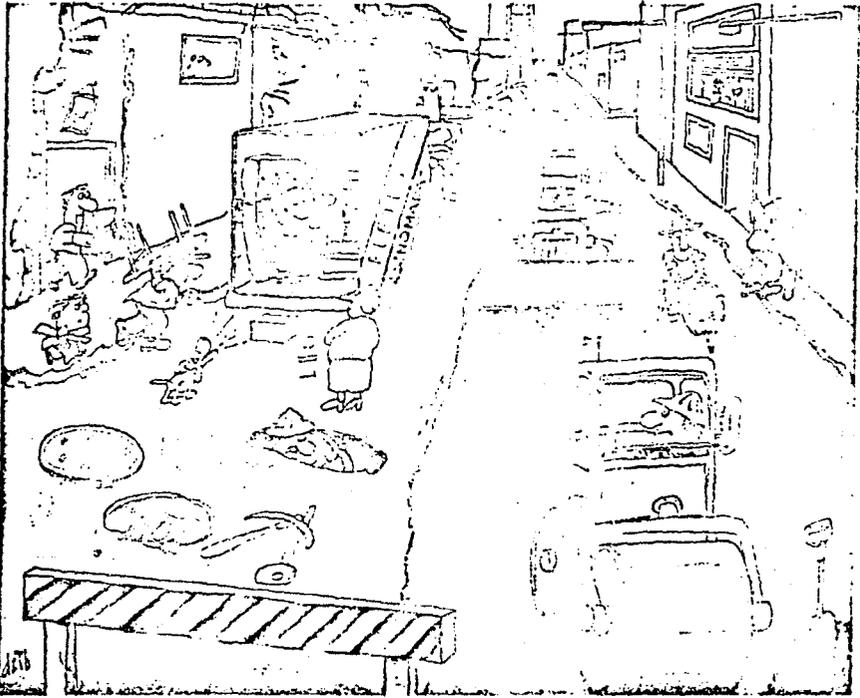
Para el manejo de las operaciones, el esquema que se observa algunas veces en primero y repetidamente en segundo y tercero, aunque con algunas diferencias de grado a grado, es el siguiente:

- Expresa con sus palabras o dramatice una situación problemática planteada previamente por el maestro.
- Señale cuáles son los datos conocidos y cuál el que se busca.
- Expresa por medio de una ecuación la relación que hay entre los datos del problema.
- Resuelva la ecuación (apoyándose con objetos o con sus "unidades", "decenas" y "centenas" recortables).
- Indique la respuesta del problema.
- Resuelva otros problemas del mismo tipo
- Invente otros problemas parecidos (10)

Este esquema se apoya en el texto con lecciones como las siguientes:

(10) Cf. S.E.P. Libro para el maestro. Segundo grado y Libro del maestro. Tercer grado.

Calle nueva, casa nueva



En una calle vivían 248 personas. Al construirse una avenida, 136 personas se fueron a vivir a otras colonias.

¿Cuántas personas se quedaron a vivir en el mismo lugar?
Para saberlo, resuelve el ejercicio.

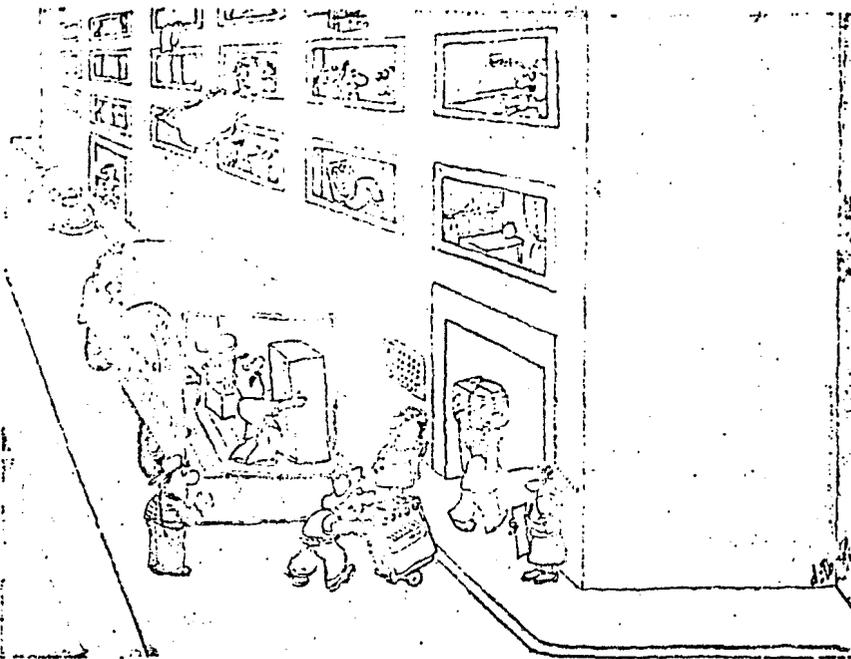
$$\square - \square = \square$$

Se quedaron a vivir

personas.

Saca la cuenta aquí:

<input type="text"/>
<input type="text"/>
<hr/>
<input type="text"/>



A este multifamiliar han venido a vivir personas desalojadas por la construcción de nuevas obras en la ciudad. En él caben 956 personas. Han llegado 831.

¿Cuántas faltan por llegar?

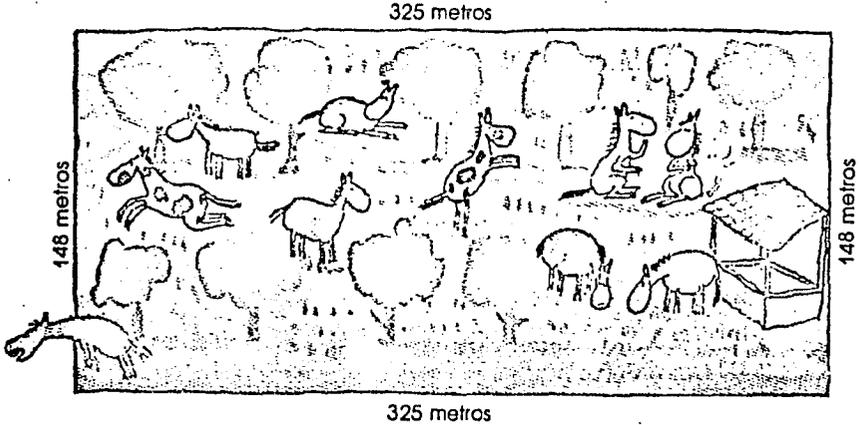
Resuélvelo aquí:

Saca la cuenta aquí:

Faltan por llegar personas.

Haciendo cuentas

Juan Pablo tiene un potrero cercado con alambre de púas. Éste es un dibujo del potrero de Juan Pablo.



¿Cuánto alambre usó para cercar su potrero?
El problema se puede plantear con la siguiente ecuación:

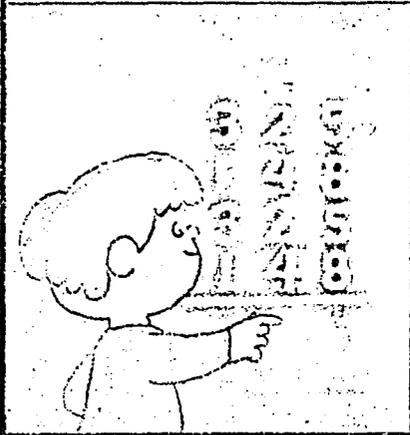
$$325 + 148 + 325 + 148 = \square$$

Para resolver la ecuación, Juan Pablo hizo las siguientes cuentas:

Primero escribió esto:

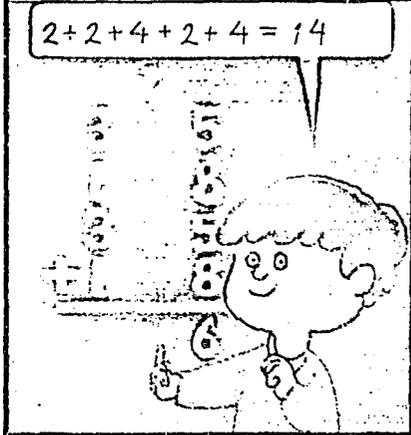
Luego sumó las unidades.

Como 26 unidades son
2 decenas y 6 unidades,
escribió así:

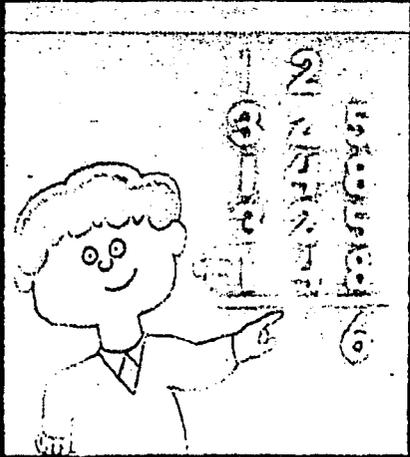


Luego sumó las decenas.

$$2 + 2 + 4 + 2 + 4 = 14$$

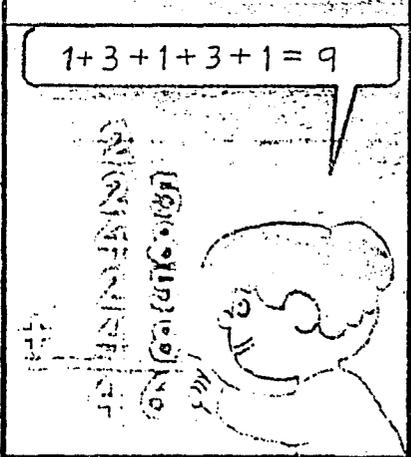


Como 14 decenas son
1 centena y 4 decenas,
escribió así:



Por último, sumó las centenas.

$$1 + 3 + 1 + 3 + 1 = 9$$



$$325 + 148 + 325 + 148 = 946$$

Juan Pablo usó 946 metros de alambre para cercar su potrero.

En estas secuencias de aritmética se observa que en los tres grados, la confianza se ha depositado en la actividad del niño, entendida ésta en el caso de la resolución de problemas y algoritmos, como la representación de situaciones mediante conjuntos de objetos y la manipulación física de los mismos como apoyo para el establecimiento de la relación o relaciones que implica el problema. En las lecciones destaca, también, el intento de explicar el por qué de determinados procedimientos para resolver las operaciones. Todo esto apoyado en imágenes o, en consignas para realizar agrupamientos u otras acciones sobre los conjuntos de objetos que están sirviendo de apoyo en ese momento.

El conjunto de acciones que se proponen, van siempre sugeridas por el texto o por el profesor, de una forma cuidada y detallada, indicando, a cada momento, cuál es el paso a seguir.

Geometría

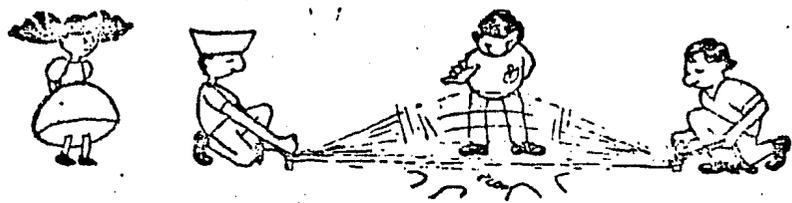
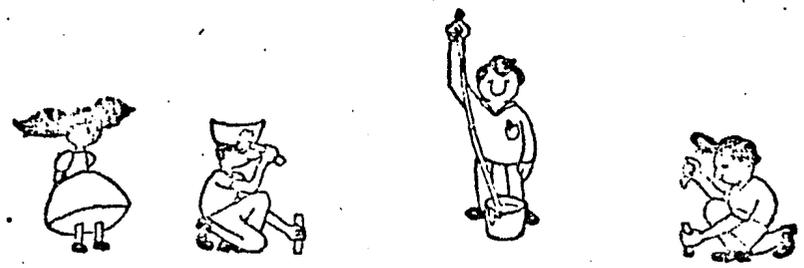
Las formas:

Por lo que a geometría corresponde, la secuencia de actividades propuesta para los niños, en el estudio de las formas, es aproximadamente la siguiente:

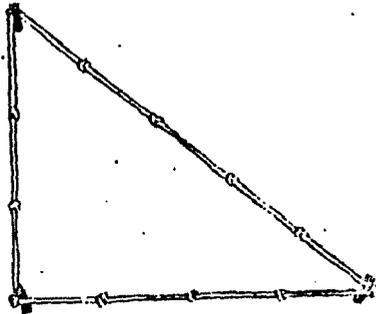
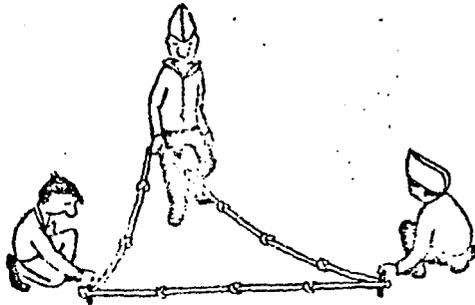
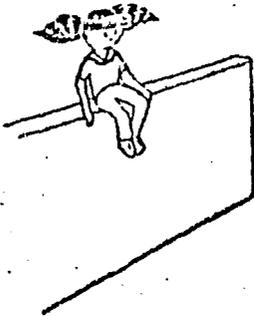
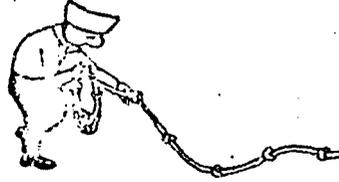
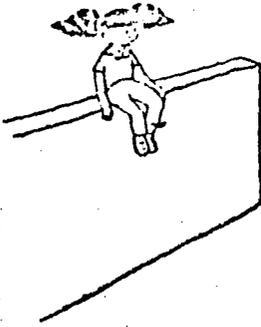
- identifican figuras en el entorno
- representan las figuras mediante filas o con cordeles, en el patio
- se desplazan por el contorno de las figuras, brincan o juegan "adentro" y "afuera" de ellas
- las representan con palitos, listones, etc.
- hacen dibujos y composiciones plásticas con las figuras.

Obsérvense algunas páginas relacionadas con el tema:

Ernestina aprendió de los albañiles de su barrio cómo trazar una recta.



¿Cómo se dibuja un triángulo?



Juega a los albañiles en el patio.

Pueden observarse en este enfoque amplias diferencias con respecto a planes anteriores. Ya no hay definiciones ni listados de características acerca de las formas; ya no hay clasificaciones rigurosas de las mismas; tampoco hay la percepción a través de los sentidos, propios de los cuarentas o de los sesentas. Los conceptos se construyen en la acción, en el movimiento, y en el trabajo grupal, aunque estos, en el total de los casos, se derivan de las sugerencias e instrucciones del texto o del profesor.

La medida :

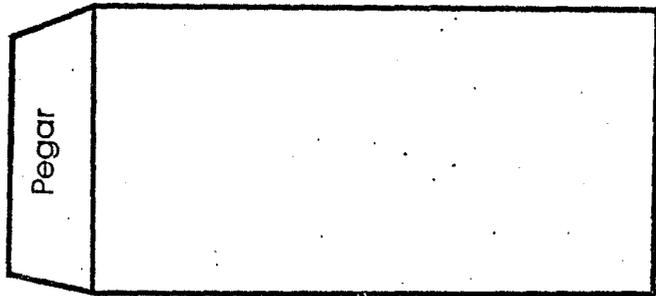
La medida también toma un cariz similar en este plan. Ya no se escuchan definiciones ni explicaciones verbales acerca de las unidades y sus equivalencias; tampoco se leen páginas para ir contestando con base en alguna actividad de recortado o superposición de figuras. La medida se hace sobre los objetos del entorno y con la posibilidad de seleccionar las unidades. El cuerpo del niño es susceptible de medición y esa es a la vez una unidad de medida. Para ilustrar lo anterior, se incluyen las siguientes páginas:

Metros para medir...

Gabriel y su equipo midieron los cables que trajeron a su escuela. Para medirlos usaron un metro.

El metro es una unidad para medir rectas.

Construye tu metro pegando los extremos de diez pedazos como éste:



Mide con tu equipo los lados de alguno de estos lugares: el salón, el patio o la cancha de juegos.

Pongan una marca por cada metro que vayan midiendo.

¿Qué midió tu equipo? _____

¿Cuántos lados tiene?

¿Cuántos metros mide cada lado? Anótalo.

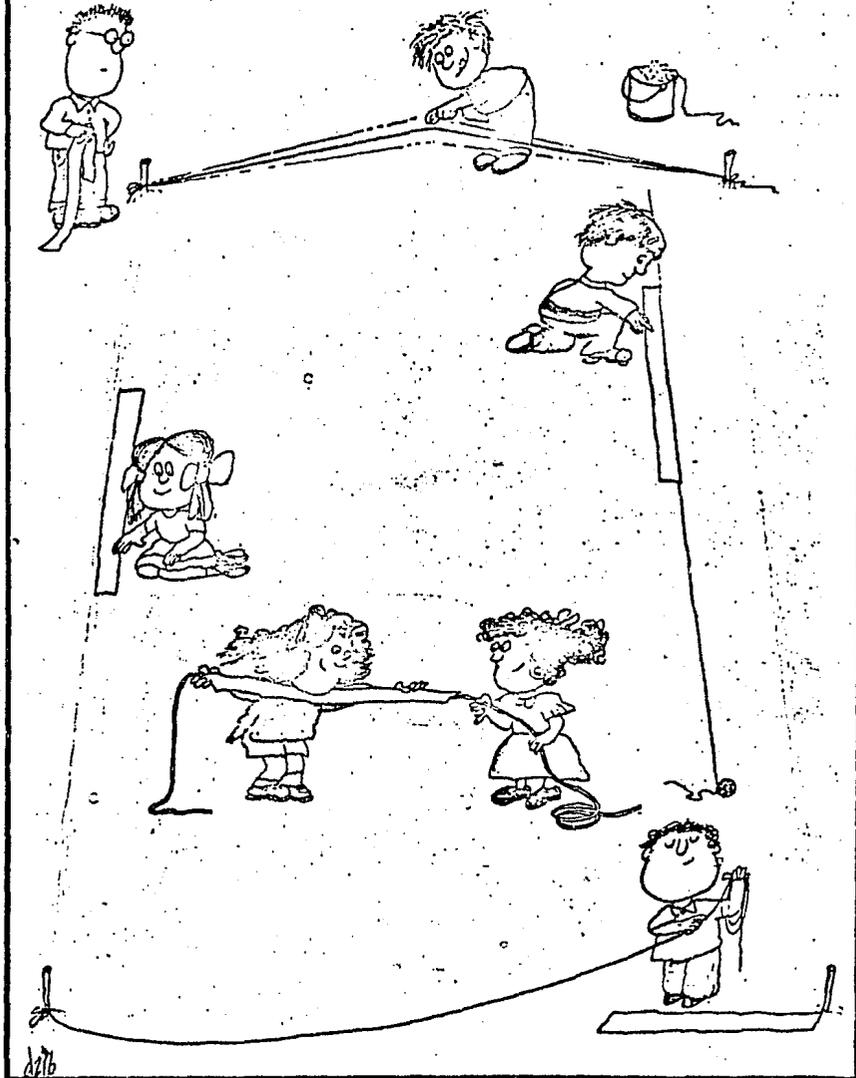
Lado 1 metros

Lado 2 metros

Lado 3 metros

Lado 4 metros

Observa lo que hacen los niños.



Traza en el patio de tu escuela o en el piso de tu salón rectas que midan 1 metro, 2 metros, 3 metros y 4 metros. Traza un cuadrilátero que mida 2 metros por lado.

En el aprendizaje de la geometría, podemos opinar, el texto (y con él el formalismo, la explicación, el simbolismo, la imagen) ha dejado de ser importante. El espacio, las formas, el ambiente escolar, el trabajo en equipo o en grupo sustituyen casi por completo al libro, haciendo de la geometría un tema vivo y lleno de movimiento, pero un tema en el que el niño, en medio de esta aparente libertad, debe observar y concluir en el punto que el profesor o el texto le proponen. Y es que el paso que se deja libre es, la mayoría de las veces, demasiado estrecho, demasiado puntual. Es decir, el niño es libre, pero libre en una lógica - construida previamente por el adulto y de la cual se desprenden, cada una de las actividades que ha de realizar. La libertad está en cada paso, mas no en la - elección del camino a recorrer.

Probabilidad y estadística

El esquema para el aprendizaje de la probabilidad y la estadística tiene fundamentos similares a los anteriores. El niño permanece activo todo el tiempo: analiza una investigación que se presenta en el texto*; realiza una investigación similar a la que analizó; representa los datos mediante una gráfica; compara y discute el trabajo con los demás compañeros del equipo y con los otros equipos.

La actividad aquí, también es permanente, como permanente es la guía del libro y del maestro. Obsérvese el siguiente ejemplo:

*En estos textos, al igual que en los de 1972, por investigación se entiende: recolección, organización y graficación de datos relacionados con algún fenómeno del entorno.

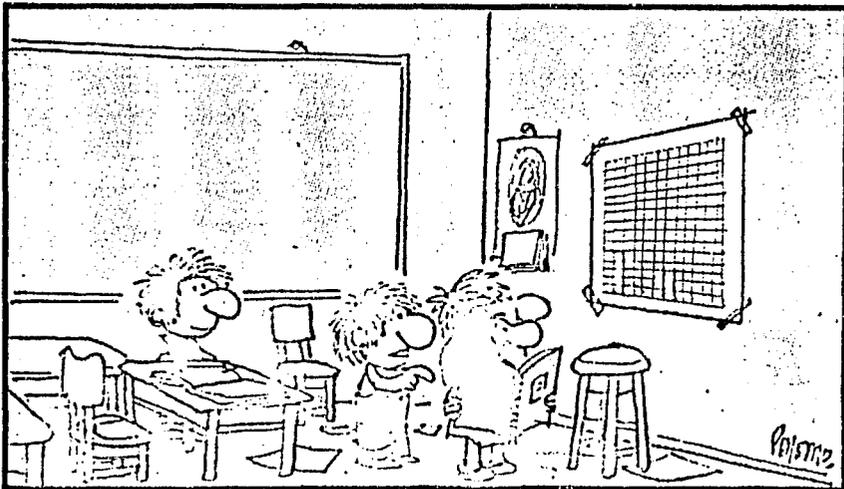
Investiga cuántos grupos de cada grado hay en tu zona escolar.

Anota los datos en un cuadro como el anterior. Haz tu gráfica aquí. Decide cuántos grupos representará cada cuadrado.

Grupos de la zona escolar

Primero Segundo Tercero Cuarto Quinto Sexto

Ahora muestra tu gráfica a otros compañeros de la escuela. Luego pregúntales: ¿En qué grado hay más grupos? ¿Y en cuál grado hay menos? ¿Hay más grupos de primero o de quinto grado? ¿De qué grado hay menos grupos, de sexto o de primero?

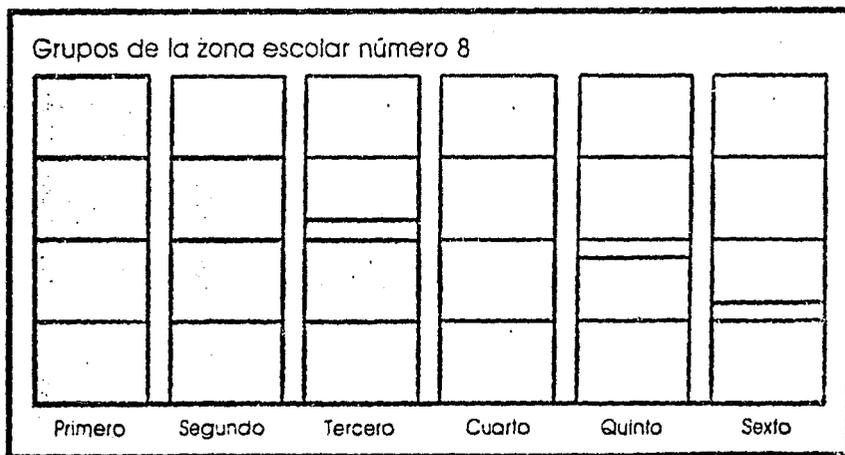


Representamos lo que investigamos

Los alumnos de tercero de la escuela México querían saber cuántos grupos de cada grado había en su zona escolar. La inspectora les dio este cuadro.

Escuela	Primero	Segundo	Tercero	Cuarto	Quinto	Sexto
México	3	3	2	2	2	2
Libertad	4	4	3	3	2	1
Unión	2	2	2	2	2	1
Héroes	5	4	3	1	2	2
Lomas	6	2	1	2	1	0

Representaron los datos así:



Observa la gráfica y contesta.

¿Hay más grupos de segundo o de sexto grado? _____

¿De qué grado hay menos grupos, de tercero o de quinto? _____

¿Qué grado tiene más grupos? _____

¿En qué grado hay menos grupos? _____

¿Cuántos grupos hay de cada grado? _____

¿Qué son las matemáticas en este currículum?

Las matemáticas, en esta etapa, son concebidas como un conjunto de conceptos que se inducen y de procedimientos que se ensayan por parte del niño, quien, al hacerlo, desarrolla su capacidad de abstraer, generalizar y sistematizar. Las matemáticas son, asimismo, un lenguaje que permite expresar muchas situaciones y muchos resultados y son también una herramienta de resolución de problemas en diversos ámbitos, lo cual permite entender el mundo, representarlo e interactuar con él.

Dentro de este enfoque, las destrezas y habilidades conservan el lugar secundario que se les asignó en 1972, el centro es el concepto y su construcción así como el ensayo del procedimiento. Pero se abandona también la matemática estructural introducida en esa fecha, ya no se piensa que el niño debe conocer los conjuntos numéricos y sus propiedades, y deja de creerse que ahí está la clave para la comprensión de esta disciplina.

Por otra parte, y dentro de la orientación didáctica de este currículum, las matemáticas dejan de ser una disciplina "solemne y formal": se introduce el juego y los apoyos didácticos que el niño necesita para poder aprender, y se adaptan a su nivel los conceptos y procedimientos.

La ciencia es un objeto que se adapta para que el niño interactúe con él, y para facilitarle esta interacción se le acercan los materiales y medios necesarios.

Influencias pedagógicas

Parece que en esta propuesta matemática, aprender es construcción de los conceptos

a través de la interacción con los objetos, en donde interacción significa fundamentalmente manipulación, observación, comparación, superposición, agrupación, movimiento, transformación... para llegar a una conclusión; y donde la conclusión es el concepto, la abstracción, la definición preconcebida por el profesor para orientar, con base en ella, la actividad de sus alumnos.

Al verbalismo se le ha retirado totalmente la confianza y profesor y texto, en lugar de explicaciones, proporcionan consignas para la actividad; la representación gráfica, es sólo el final de las secuencias de aprendizaje. De esta manera, el niño está en interacción permanente con el objeto por conocer y no con sus representaciones*

Encontramos en este estilo de enseñar-aprender, diversos orígenes. Uno de ellos, Decroly, deja sentir su influencia en la forma de presentación de las actividades (integradas alrededor de un centro de interés, punto que no permitirá que la atención del niño se disperse por distintos rumbos) y en la forma de relacionar al niño con la materia: "... la actividad sensorial siempre proporciona materiales y aporta formas variadas pero el conocimiento se arraiga más en la actividad organizadora del sujeto que en las propiedades similares del objeto por conocer" (11). Además, las matemáticas están hechas a la medida del niño, no es ya la matemática la que impone la lógica al infante, es el infante el que impone su lógica a la ciencia. Aunque habrá que precisar: no es un método para cada niño (como sería en un acuerdo total con las ideas de Decroly y de la escuela activa en general), es paradójicamente un método para todos los niños, pero un método -

(*) En matemáticas, el objeto de conocimiento son las relaciones entre las cosas, a tal grado que podría definirse como la ciencia de las relaciones. El alumno, así, está en contacto con el objeto desde el momento en que a los objetos, es él quien, con su actividad, les agrega relaciones (cualitativas y cuantitativas).

(11) Cf. Louis Not. Las pedagogías del conocimiento. p. 146, en referencia a Decroly

adecuados a todos y cada uno pues, se supone,... los niños tienen características afectivas y cognitivas más o menos generales a los cuales responden los principios, también generales, de los métodos (12)

Podemos encontrar también algunas semejanzas con los principios de la psicología genética: ... "las operaciones lógicas no se constituyen y no adquieren sus estructuras de conjunto más que en función de un cierto ejercicio no únicamente verbal sino ante todo y fundamentalmente relacionado con la acción sobre los objetos y con la experimentación: una operación es una acción propiamente dicha, pero interiorizada ... estas operaciones no son en absoluto privativas del individuo solo, y suponen necesariamente la colaboración y el intercambio entre los individuos..." (13)

Sin pretender hacer un análisis con base en la psicología genética, la cita recién incluida permite señalar cierta influencia de esta teoría sobre el plan que analizamos: el conocimiento es una construcción, pero una construcción ligada a la acción. El niño es capaz de construir conocimiento, pero este conocimiento ha de provenir de una acción ejercida sobre los objetos.

Circunscribiéndose a lo matemático-didáctico, encontramos un método de amplias similitudes con el tratamiento didáctico que en este plan de estudios se le da a la resolución de problemas, es el propuesto por George Polya; justamente para dicha tarea Polya señala: "El estudiante debe adquirir en su trabajo personal la más amplia experiencia posible. Pero si se le deja solo frente a su problema, sin ayuda alguna o casi ninguna, puede que no progrese. Por otra parte, si el maestro le -

(12) Cf. S.E.P. Libro para el maestro. Primer grado.

(13) Piaget, Jean. A dónde va la educación? p. 46

ayuda demasiado, nada se le deja al alumno. El maestro debe ayudarle, pero no mucho ni demasiado poco (sic), de suerte que le deje asumir una parte razonable del trabajo" (14)

... "el maestro puede hacer la misma pregunta e indicar el mismo camino una y otra vez. Así, en innumerables problemas tenemos que hacer la misma pregunta en diferentes formas: ¿Qué se requiere?; ¿qué se le pide a usted que encuentre?... El propósito de estas preguntas es concentrar la atención del alumno sobre la incógnita (15)

Son cuatro las etapas que se atraviesan en el camino a la resolución de un problema, dice Polya:

1. Comprensión del problema: ¿cuál es la incógnita?, ¿cuáles son los datos?
2. Captar las relaciones que existen entre los diversos elementos y trazar el plan de solución: ¿Conoce otro problema parecido?, ¿cómo lo solucionó?, ¿le sirve esa solución para solucionar éste?
3. Ejecución del plan
4. Visión retrospectiva, ¿puede verificar el resultado?, ¿puede obtener el resultado de un modo distinto?, ¿puede utilizar el resultado o el método para resolver algún otro problema? (16)

En los programas se sugieren, textualmente, secuencias como las siguientes:

"Resuelva problemas que impliquen adición 'sin llevar' con números hasta de tres cifras"

(14) G. Polya. Cómo plantear y resolver problemas. p. 25

(15) Loc. cit.

(16) Cf. Idem. p. 28 y ss.

- Expresar con sus palabras o dramatice una situación problemática planteada previamente por el maestro...
- señale cuáles son los datos conocidos y cuál el que se busca
- Indique por medio de una ecuación la relación que hay entre los datos del problema...
- Resuelva la ecuación...
- Resuelva otros problemas del mismo tipo
- Invente problemas que puedan expresarse por medio de una ecuación de adición (17)

Dichas secuencias, que se repiten grado a grado, corresponden a los señalamientos de Polya: comprender la situación, definir la incógnita, captar las relaciones entre los elementos, trazar el plan, ejercitar el plan, utilizar el resultado o el método para resolver otros problemas....

Parecería innecesario comentar más el parecido entre las fases y preguntas de Polya y las fases y preguntas que se presentan en los programas.

Sólo un comentario más con respecto a este plan de estudios: la elaboración de modelos matemáticos, señalada como pivote de la propuesta no es la influencia más poderosa en el desarrollo de los textos y programas.

Con base en el análisis que hemos presentado, podemos destacar lo siguiente: en 1972 la balanza se inclinó a favor de la actividad del niño, en 1980 el avance consiste en esclarecer esa actividad y en proponer aquella que es adecuada para el momento de desarrollo cognitivo del niño.

La primacía de la ciencia matemática, como orientadora del currículum y las acciones, deja paso al psicocentrismo, en un currículum de discretas aspiraciones

matemáticas y amplias aspiraciones pedagógicas, que actualmente convive con -
aquel de orientación fundamentalmente matemática elaborado en 1972.

LA PERSPECTIVA GLOEAL

CUADRO COMPARATIVO DE LOS PLANES DE ESTUDIO DE MATEMÁTICAS 1944-1980

	1944	1960	1972	1980
OBJETIVOS GENERALES PARA LA EDUCACION PRIMARIA	<ol style="list-style-type: none"> 1. Llenar las necesidades de cálculo propias de la vida práctica. 2. Capacitar al educando para que posea una apreciación satisfactoria de los aspectos cuantitativos del ambiente natural y social. 3. Favorecer el desarrollo de las funciones psíquicas del escolar por medio de los conocimientos matemáticos. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Desarrollar el pensamiento cuantitativo y la actitud de relacionar. 2. Precisar el lenguaje. 3. Fomentar el espíritu de análisis e investigación. 4. Afirmar la disciplina mental. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fomentar en el educando la capacidad de formalizar con precisión y la capacidad de aplicar su razonamiento a situaciones reales o hipotéticas de las cuales puedan derivarse a su vez conclusiones prácticas y otras formalizaciones. 2. Propiciar en el alumno el desarrollo del pensamiento cuantitativo y relacional, como un instrumento de comprensión, interpretación y expresión de los fenómenos sociales, científicos y artísticos. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Desarrollar el pensamiento lógico, cuantitativo y relacional. 2. Manejar con destreza los nociones de número, forma, tamaño y azar. 3. Utilizar la matemática como un lenguaje en situaciones de la experiencia cotidiana.
CONTENIDOS RELEVANTES	<p>Hábitos fundamentales de la suma, resta, multiplicación y división. Comprobación de las operaciones. El vale y el cheque, la libranza y la letra de cambio.</p> <p>Los números romanos. Números denominados. El interés simple. Sistema monetario mexicano. Decilitro, decilitro y centilitro. Medidas inglesas. Línea mixta, ondulada y espiral. Poliedros. Las tres posiciones de la línea recta. Clasificación de cuadriláteros, líneas y ángulos. Ángulos complementarios y suplementarios.</p>	<p>Números romanos. Números ordinales. Razones y proporciones. Divisibilidad. Mínimo común múltiplo y máximo común divisor. Operaciones abreviadas. Comprobación de operaciones. Sistema monetario mexicano. Medidas inglesas. Operaciones con números denominados. Poliedros. Construcción de cuerpos geométricos. Clasificación de líneas. Clasificación de ángulos. (estos contenidos y los que se anotan en 1944, fueron eliminados en 1972)</p>	<p>Los números enteros. Las propiedades de las operaciones. Nociones sobre conjuntos. Lógica. Síntesis. El plano cartesiano. Escalas. Probabilidad. Estadísticas. Variación funcional (estos contenidos aparecen por primera vez en el currículum de educación primaria)</p>	<p>Diferentes representaciones para un mismo número. Expresión de situaciones mediante ecuaciones. (estos contenidos reciben especial énfasis, aunque de alguna manera ya aparecen en el plan de 1972)</p>

<p>CONCEPCION DE LAS MATEMATICAS.</p>	<p>Conjunto de habilidades y destrezas que es necesario dominar en virtud de su utilidad en la vida práctica y el ambiente cercano.</p> <p>Instrumento que desarrolla ciertas facultades y cualidades: memoria y orden.</p>	<p>Herramienta de aplicación en la resolución de problemas.</p> <p>Instrumento para desarrollar ciertos hábitos y facultades mentales</p>	<p>Cuerpo estructurado de conocimientos y conceptos que el niño debe conocer.</p> <p>Instrumento que favorece la capacidad de formalización y, en segundo término, la capacidad de interacción con el medio ambiente.</p>	<p>Conjunto de conocimientos y procedimientos inducidos con los que, al interactuar, el niño desarrolla. La capacidad de abstracción, generalización y resolución de problemas, entre otras.</p>
<p>ASPECTOS RELEVANTES EN LA CONCEPCION DE APRENDIZAJE.</p>	<p>Aprendizaje pasivo, basado fundamentalmente en la recepción de estímulos verbales generados por el discurso del profesor. En geometría, los estímulos también son visuales.</p> <p>Fuerte acento en la mecanización y la memorización.</p>	<p>Comprensión, adquisición de conocimientos ya elaborados, con base en explicaciones apoyadas en la observación de objetos, esquemas o figuras.</p> <p>Fuerte énfasis en la mecanización, etapa en la que el niño se vuelve activo.</p> <p>Sólo en el primer grado, y algunas veces en el segundo, se propone aprendizaje con base en la manipulación de objetos.</p>	<p>Aprendizaje constructivo, basado en la reflexión sobre esquemas presentados en los textos, o sobre acciones de doblado, conteo, superposición, etc.</p> <p>Las acciones y la reflexión se dirigen, paso a paso, mediante preguntas.</p> <p>Hay primacías de la lógica matemática sobre lógica infantil.</p>	<p>Aprendizaje constructivo. El niño construye los conceptos con base en la acción sobre los objetos. El maestro dirige paso a paso las actividades del niño, para llevarlo a donde, de antemano, se supone debe llegar.</p> <p>Las acciones sobre los objetos es el fundamento del aprendizaje.</p> <p>Hay primacía de la lógica infantil sobre la lógica matemática.</p>
<p>INFLUENCIAS PEDAGOGICAS</p>	<p>Los métodos tradicionales.</p> <p>La didáctica de Juan Amós Comenio</p> <p>Los empiristas (Hume, Locke) en Geometría.</p>	<p>Aún los métodos tradicionales, especialmente de tercero a sexto grado.</p> <p>Los empiristas (Hume, Locke)</p>	<p>Los métodos por descubrimiento: la mayéutica.</p> <p>La matemática moderna.</p> <p>Aún hay resabios de la escuela tradicional en el tratamiento de las fracciones.</p>	<p>Ovidio Decroly y, en general, la escuela activa.</p> <p>George Polya, en lo que se refiere a resolución de problemas.</p> <p>Jean Piaget, en lo que se refiere a la acción física sobre los objetos.</p>
<p>ELABORADORES DEL CURRICULUM.</p>	<p>Dirección General de Educación - Primaria/Consejo Nacional Técnico de la Educación/Instituto Nacional de Pedagogía.</p>	<p>Consejo Nacional Técnico de la Educación.</p>	<p>Profesores-investigadores del Instituto Politécnico Nacional, auxiliados por profesores y pedagogos.</p>	<p>Matemáticos, pedagogos, psicólogos y profesores, desde la Dirección General de Contenidos y Métodos Educativos de la S.E.P.</p>
<p>*</p>	<p>1944</p>	<p>1960</p>	<p>1972</p>	<p>1980</p>

Consideraciones adicionales

La enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria mexicana, ha sido modificada periódicamente, de acuerdo con políticas educativas estatales. En tales modificaciones, se ha pretendido incorporar los ideales educativos de la época y los adelantos de la pedagogía, la psicología y las matemáticas. Tal objetivo, no siempre se ha logrado satisfactoriamente.

En este devenir, la concepción de las matemáticas se ha transformado para ir de una idea utilitaria y de desarrollo de destrezas en los cuarentas y los sesentas, a una concepción estructuralista, netamente matemática en los setentas y un enfoque psicocéntrico en los ochentas.

Muchos contenidos han permanecido constantes en el currículum, otros, fundamentalmente los utilitarios y los que ejercitan la memoria, se eliminaron a partir de 1972. En esta fecha, con un enfoque más acorde con los avances matemáticos que con los psicopedagógicos, se incorporan contenidos que llevan a la Aritmética y la Geometría a convertirse en Matemáticas: se incluye la probabilidad, la estadística, la lógica, algunas nociones sobre conjuntos, y las propiedades de las operaciones.

De estos temas o aspectos, se eliminan en 1980 (al eliminarse el enfoque estructuralista de las matemáticas) la lógica, las nociones sobre conjuntos y las propiedades de las operaciones.

La concepción de aprendizaje subyacente en los planes de estudio, también ha evolucionado. En 1944 predomina el aprendizaje ordenado, verbal y memorístico, en el cual se considera que el lenguaje es un buen impresor sobre la mente del alumno. El apoyo de los objetos sólo se recomienda en geometría, cuando al alumno -

se le da a conocer alguna forma geométrica o unidad de medida. Este apoyo es un apoyo pasivo, sensualista, que tiene como fundamento la idea de que el conocimiento proviene de los sentidos, y que, por lo tanto, con observar una figura u objeto será posible conocer su naturaleza.

En la propuesta de 1960, el verbalismo es apoyado con la presentación permanente de imágenes, tanto en geometría como en aritmética. El aprendizaje, aquí, se basa fundamentalmente en la idea de que para aprender hay que observar, hay que recibir la información por los sentidos, ya que la impresión es el primer paso para lograr el conocimiento, pues las ideas se derivan de las impresiones recibidas a través de los sentidos.

Más que el aprendizaje, se enfatiza la enseñanza. El profesor tiene la tarea permanente de explicar conocimientos, con el apoyo de las imágenes. En este proceso, el alumno permanece pasivo, los conocimientos no son construidos por él, sino que se le dan ya elaborados. Su actividad empieza en la etapa de ejercitación en lo cual ha de memorizar, mecanizar, y resolver algunos problemas.

En este plan de estudios ya se percibe en el programa de primer grado (y de alguna manera, aunque menos sistemática, en segundo grado) cierta preocupación por que el niño manipule y cuente objetos. Tal preocupación no se percibe con claridad a lo largo de todo el grado, ni en los textos.

En 1972, hay un cambio radical en la concepción de aprendizaje. El alumno debe construir los conceptos, es decir, llegar a ellos mediante la actividad y la reflexión. Pero la actividad, aquí, tiene diversos significados: lo mismo puede ser manipulación de objetos, superposición de figuras u observación de imágenes.

que el seguimiento de algún desarrollo lógico presentado en el texto.

La construcción del conocimiento es siempre dirigido mediante preguntas que paso a paso orientan las acciones y la reflexión, y tiene como base la lógica de la matemática más que la lógica del niño. Este currículum es influido por la corriente de la matemática moderna, y por los métodos mayéuticos.

Desde el punto de vista matemático, este es el plan más ambicioso que se ha planteado para la educación primaria ya que, de acuerdo con la filosofía del sexenio, los "científicos" deberían participar en su elaboración, y llevar a la escuela los últimos adelantos de la ciencia.

En 1980 hay un cambio en esta orientación. Con un enfoque paidocéntrico, la atención se centra en las características del niño, y se le proporcionan materiales y objetos para que, de acuerdo con esas características, construya los conceptos. La acción física sobre los objetos es precisamente el fundamento de esta propuesta. Se abandona el centralismo en la lógica matemática pero, el respeto a la lógica del niño, está totalmente orientada y controlada por la lógica adulta. El niño tiene libertad para realizar acciones, mas no para elegir las estrategias.

Un comentario general:

La enseñanza de las matemáticas, propuesta para la educación primaria mexicana, ha devenido de una matemática utilitaria y de desarrollo de destrezas, en una matemática de manejo conceptual, en donde la algoritmia pasa a segundo término.

La idea de aprendizaje que a tales propuestas corresponde, evolucionó paralelamente. De un aprendizaje verbalista y memorístico, se pasó a un aprendizaje

aún pasivo pero cualitativamente distinto ya que se basaba en la percepción de las imágenes.

Se incorpora posteriormente la actividad por parte del alumno en la etapa de construcción de los conceptos y, finalmente, queda claro: el niño ha de ser activo pero tal actividad debe basarse en la acción física sobre los objetos.

El elemento coactivo, la orientación de la acción desde la lógica adulta, aunque ha cumplido diferentes papeles, es un elemento que, a pesar de los propósitos señalados más de una vez, constituye una constante en la currícula.

¿Cuál será el siguiente paso? ¿Qué de todo esto se conservará? ... ¿Qué se modificará? la respuesta la tendremos después de otros tantos años en el devenir de la educación matemática en la escuela primaria mexicana, en los que, de acuerdo, por una parte, con políticas gubernamentales y por otra, de acuerdo con los avances científicos, se propongan nuevos caminos para esta actividad en el nivel elemental. Tal vez, y también de acuerdo con las tendencias, la respuesta no tarde mucho tiempo en llegar. Ojalá las próximas modificaciones tengan como base el análisis de los alcances y limitaciones de los planes anteriores, así como los resultados de estudios experimentales y antropológicos que arrojen luz sobre este panorama aún tan nebuloso.

OBRAS CONSULTADAS

I Publicaciones de la Secretaría de Educación Pública.

1. S.E.P. La educación pública en México. 1º de diciembre de 1934 a 31 de diciembre de 1940. Tomo II. Documentos. México, 1941. 646 p.
2. S.E.P. La obra educativa del sexenio 1940-1946. México, 1944. p.
3. S.E.P. Programas para las escuelas primarias de la República Mexicana. México, Ediciones de la S.E.P., 1944. 121 p.
4. S.E.P. La obra educativa en el sexenio 1958-1964. México, 1964. 553 p.
5. S.E.P. Programas para las escuelas primarias de la república mexicana. (Anteproyecto para ser examinado por el C.N.T.E.) Dirección General de Ed. Primaria en el D. F. Consejo Técnico Consultivo, 1957. 176 p.
6. S.E.P. Programas de educación primaria aprobados por el Consejo Nacional Técnico de la Educación. México, 1964. Cuarta edición. 240 p.
7. S.E.P. "Aritmética y Geometría" en. Mi cuaderno de trabajo de primer año. Aritmética y Geometría. Estudio de la Naturaleza. México, C.N.L.T.G. 1960. 126 p.
8. S.E.P. Mi cuaderno de trabajo de segundo año. Aritmética y Geometría. México, C.N.L.T.G. 1960. 109 p.
9. S.E.P. "Aritmética y Geometría" en. Mi libro de tercer año. Aritmética y Geometría. Estudio de la Naturaleza. México, C.N.L.T.G., duodécima edición. 1971.

10. S.E.P. "Aritmética y Geometría" en Mi cuaderno de trabajo de tercer año. Aritmética y Geometría. Estudio de la naturaleza. México, C.N.L.T.G., duodécima edición, 1971. 213 p.
11. S.E.P. "Aritmética y Geometría", en Mi cuaderno de trabajo de cuarto año. Aritmética y Geometría y Estudio de la naturaleza. México, C.N.L.T.G., 13^a edición, 1971. 157 p.
12. S.E.P. "Aritmética y Geometría", en Mi libro de cuarto año. Aritmética y Geometría. Estudio de la naturaleza. México, C.N.L.T.G., décima cuarta edición, 1971. 221 p.
13. S.E.P. "Aritmética y Geometría", en Mi libro de quinto año. Aritmética y Geometría, Estudio de la naturaleza. C.N.L.T.G., 6^a edición, 1966. 221 p.
14. S.E.P. "Aritmética y Geometría", en Mi cuaderno de trabajo de quinto año. Aritmética y Geometría. Estudio de la naturaleza. México, C.N.L.T.G., 8^a edición, 1967. 250 p.
15. S.E.P. Mi libro de sexto año. Aritmética y Geometría. México, C.N.L.T.G., cuarta edición, 1964. 125 p.
16. S.E.P. Mi cuaderno de sexto año. Aritmética y Geometría. México C.N.L.T.G., 1962. 157 p.
17. S.E.P. Documentos sobre la ley Federal de educación. México, S.E.P., 1974. 76 p.
18. S.E.P. Informe de labores 1970-1976. México, 1976. 224 p.

19. S.E.P. Informe de labores. Septiembre 1971 - agosto 31 de 1972. México, 1972. 239 p.
20. S.E.P. Matemáticas. Primer grado. México, S.E.P., 6^a edición, 1976. 159 p.
21. S.E.P. Matemáticas. Segundo grado. México, C.N.L.T.G., quinta edición, 1976. p.
22. S.E.P. Matemáticas. Tercer grado. México, C.N.L.T.G., 1973. 293 p.
23. S.E.P. Matemáticas. Cuarto grado. México, C.N.L.T.G., décima edición, 1983. 255 p.
24. S.E.P. Matemáticas. Quinto grado. México, C.N.L.T.G., séptima edición, 1978. 272 p.
25. S.E.P. Matemáticas. Sexto grado. México, Impresora y Editora Mexicana, cuarta edición, 1977. 192 p.
26. S.E.P. Matemáticas. Primer grado. Libro del maestro. México, S.E.P., 7^a edición, 1979. 107 p.
27. S.E.P. Matemáticas. Segundo grado. Libro del maestro. México, C.N.L.T.G., 4^a edición, 1975. 108 p.
28. S.E.P. Matemáticas. Tercer grado. Libro del maestro. México, C.N.L.T.G., 3^a edición, 1975. 124 p.

29. S.E.P. Matemáticas. Cuarto grado. Libro del maestro. México, C.N.L.T.G.
30. S.E.P. Matemáticas. Quinto grado. Libro del maestro. México, 5^a edición, 1977. 110 p.
31. S.E.P. Matemáticas. Sexto grado. Libro del maestro. México, C.N.L.T.G.
32. S.E.P. Plan de estudio y programas para la educación primaria. México, 1972. p.
33. S.E.P. Plan y programas de estudio para la educación primaria. Primer grado. México, C.N.L.T.G., 1977. p.
34. S.E.P. Plan y programas de estudio para la educación primaria. Segundo grado. México, C.N.L.T.G., 1977. 184 p.
35. S.E.P. Plan y programas de estudio para la educación primaria. Tercer grado. México, C.N.L.T.G., 1977. p.
36. S.E.P. Plan y programas de estudio para la educación primaria. Cuarto grado. México, C.N.L.T.G., 1977. p.
37. S.E.P. Plan y programas de estudio para la educación primaria. Quinto grado. México, C.N.L.T.G., 1977. 288 p.
38. S.E.P. Plan y programas de estudio para la educación primaria. Sexto grado. México, C.N.L.T.G., 1977. 317 p.

39. S.E.P. Memoria 1976/1982. I. Política Educativa. México, 1982. 459 p.
40. S.E.P. Libro para el maestro. Primer grado. México, C.N.L.T.G., 1980. 381 p.
41. S.E.P. Libro para el maestro. Segundo grado. México, C.N.L.T.G., 1981. 459 p.
42. S.E.P. Libro para el maestro. Tercer grado. México, C.N.L.T.G., 1982. 250 p.
43. S.E.P. Libro para el maestro. Cuarto grado. México, C.N.L.T.G., 1983.
44. S.E.P. Libro para el maestro. Quinto grado. México, C.N.L.T.G., 1983.
45. S.E.P. Libro para el maestro. Sexto grado. México, C.N.L.T.G., 1983.
46. S.E.P. Mi libro de primero, parte 1. México, C.N.L.T.G., 4^a edición, 1983. 239 p.
47. S.E.P. Mi libro de primero, parte 2. México, C.N.L.T.G., 4^a edición, 1983. 479 p.
48. S.E.P. Mi libro de segundo. Parte 1. México, C.N.L.T.G., 1981. 318 p.
49. S.E.P. Mi libro de segundo. Parte 2. México, C.N.L.T.G., 1982. 638 p.
50. S.E.P. Matemáticas. Tercer grado. México, C.N.L.T.G., 1982. 271 p.

II. Fuentes para apoyar el análisis.

1. Aebli, Hans. Una didáctica fundada en la psicología de Jean Piaget. Buenos Aires, Kapelusz, 1973. p.
2. Bolaños Martínez, Víctor Hugo. La reforma de la educación primaria. Primera Asamblea Nacional de la Educación Primaria. México, D.G.M.P.M., 1972. 126 p.
3. Bravo Ahuja, Víctor y Antonio Carranza. La obra educativa. México, S.E.P., 1976. 211 p.
4. Calvillo Vives, Gilberto y Diego Bricio. "La actividad matemática en México", en Ciencia y desarrollo. Núm. 66/Año XI, enero - febrero 1986, México. 176 p.
5. Castelnuovo, Emma. Didáctica de la matemática moderna. Herrero,
6. Comenio, Juan Amos. Didáctica Magna. México, Porrúa, 1971. 198 p.
7. Cowart, Billy F. La obra educativa de Torres Bodet. En lo nacional y lo internacional. Jornadas - 59, El Colegio de México, México, 1966. 53 p.
8. Decroly, Ovidio y G. Boon. Iniciación al método Decroly. Buenos Aires, Losada, 1965.
9. Fehr, Howard F. Teorías del aprendizaje relacionadas con el campo de las matemáticas.

10. Gilbert, Roger. Las ideas actuales en pedagogía. México, Grijalbo, 1977.
11. González Pedrero, Enrique. Los libros de texto gratuito. México, C.N.L.T.G., 1982.
12. Guevara Niebla, Gilberto. La educación socialista. México, SEP/El caballo, 1985.
13. Hume, David. Del conocimiento. Buenos Aires, Aguilar, 8ª edición, 1980. 188 p.
14. Kline, Morris. El fracaso de la matemática moderna. ¿Por qué Juanito no sabe sumar? México, Siglo XXI, 10ª edición, 1984. 197 p.
15. Lerner, Victoria. La educación socialista. México, El Colegio de México, 1979. 199 p.
16. Ley Federal de Educación, que aparece en el Diario Oficial el 29 de noviembre de 1973.
17. Ley Orgánica de Educación, que aparece en el Diario Oficial el día de enero de 1942.
18. López y Mota, Angel. Importancia para la educación del concepto de actividad según Piaget. México, mimeo, 1984. 125 p.
19. Martínez, Miguel F. "Enseñanza de la geometría en el primer año", en La escuela mexicana. Vol. I, No. 1. México, 1904. pp. 141-144.
20. Not, Louis. Las pedagogías del conocimiento. México, Fondo de Cultura Económica, 1983. 495 p.

21. Palacios, Jesús. La cuestión escolar. Barcelona, Laia, 1978.
22. Pérez Lechuga, Gabriel. "La disciplina en la escuela primaria", en El magisterio Nacional. Tomo III, Núm. 3, marzo de 1905. pp 75-78.
23. Piaget, Jean. A dónde va la educación? Barcelona, Teide.
24. Piaget, Jean. Lógica y conocimiento científico. Naturaleza y métodos de la epistemología. Buenos Aires, Proteo, 1970. 134 p.
25. Polya. G. Cómo plantear y resolver problemas. México, Trillas, 5^a reimpresión en español, 1975. 215 p.
26. Villarreal Canseco, Tomás. Didáctica general. México, S.E.P./Instituto Federal de Capacitación del magisterio, 1967. 398 p.

ANEXOS

	Primer Grado	Segundo grado	Tercer grado	Cuarto grado	Sexto grado	
ARITMETICA	<p>Concepto de: mucho, poco, nada, igual mayor, menor, unidad y pluralidad.</p> <p>Conocimiento y representación de cantidades del 1 al 100. Unidad, decena y centena.</p> <p>Signos +, - =</p> <p>fracciones $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$</p> <p>el peso y monedas fraccio narias.</p> <p>números ordinales hasta - 100</p> <p>números romanos hasta XII</p> <p>adición de enteros * hasta 100.</p> <p>Restación de enteros * (ejecutada aditivamente) hasta 100</p>	<p>Concepto de cantidad del 1 al 1000.</p> <p>Concepto de millar</p> <p>Concepto de: Igual, doble, triple, cuádruplo, mitad, tercera y cuarta parte.</p> <p>la adición y sustracción (ejecutada aditivamente) hasta el 1000.</p> <p>Concepto objetivo de $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$.</p> <p>adición y sustracción de fracciones - comunes de igual denominador.</p> <p>Moneda de \$5, \$1 y - fraccionarias.</p> <p>Números romanos hasta XX.</p> <p>multiplicación y división hasta 100</p> <p>signos x y ÷</p> <p>Adición y sustracción hasta 100</p>	<p>Sistema de numeración - hasta 10000.</p> <p>Conceptos de unidad, docena, centena, millar, - decena de millar.</p> <p>Adición y sustracción - con enteros hasta 10000; prueba y verificación - fracciones hasta $\frac{1}{10}$.</p> <p>Adición y sustracción de fracciones homogéneas.</p> <p>multiplicación y división adición y sustracción muy sencillas de fracciones - heterogéneas.</p> <p>concepto de duplo, triple cuádruplo, mitad y cuarta parte de una cantidad.</p> <p>elementos de las 4 operaciones (sumando ...)</p> <p>Concepto de una tercera parte y dos tercera partes - una, dos y tres cuartas partes de una cantidad.</p> <p>Fracciones decimales hasta milésimos.</p> <p>Adición y sustracción con fracciones decimales</p> <p>números romanos hasta C</p> <p>Sistema monetario mexicano</p>	<p>numeración hasta 100000</p> <p>tercera y dos terceras partes una, dos y tres y cuatro quintas partes una, dos, tres, cuatro cinco sextas partes de una cantidad.</p> <p>Números romanos hasta M</p> <p>Cuadrado y cubo de un número.</p> <p>Concepto de potencia.</p> <p>Multiplicación y división de fracciones comunes (a nivel inicial)</p> <p>Conversión de fracciones comunes a decimales.</p> <p>Fracciones decimales hasta diezmilésimos.</p> <p>Adición y sustracción de fracciones decimales.</p> <p>Multiplicación y división de fracciones decimales sencillas</p> <p>Sistema monetario mexicano.</p> <p>Monedas extranjeras (dólar y postal)</p> <p>El cinco</p>	<p>los números hasta el millón.</p> <p>los cuatro operaciones con enteros; con probación de esas - operaciones.</p> <p>conceptos de potencia, exponente, cuadrado y cubo.</p> <p>Fracciones decimales - hasta milésimos, en - medidas de superficie y volumen.</p> <p>las cuatro operaciones con fracciones comunes.</p> <p>los cuatro operaciones con fracciones decimales.</p> <p>Sistema monetario mexicano.</p> <p>Libranza y letra de - cambio.</p> <p>Operaciones de cambio de monedas.</p> <p>Porcentos.</p> <p>Interés simple.</p> <p>números romanos usuales</p> <p>proporciones.</p> <p>operaciones abreviadas.</p> <p>Promedios.</p>	<p>Sistema de numeración de enteros.</p> <p>números romanos - usuales.</p> <p>fracciones comunes usuales.</p> <p>pesos y medidas del sistema métrico decimal de uso práctico.</p> <p>pesos y medidas extranjeras usuales - en México.</p> <p>Sistema monetario mexicano y monedas extranjeras usuales en México.</p> <p>los cuatro operaciones con enteros</p> <p>las cuatro operaciones con fracciones comunes</p> <p>los cuatro operaciones con fracciones decimales.</p> <p>Las cuatro operaciones con números decimales usuales</p> <p>Operaciones de cambio de monedas - usuales en México.</p> <p>potencias, cuadrado y cubo.</p> <p>raíz cuadrada.</p> <p>operaciones abreviadas.</p> <p>Conversión de fracciones comunes a - decimales y vice-versa.</p>
GEOMETRIA	<p>Conocimiento objetivo de: esfera, cubo, cilindro superficies planas y curvas.</p> <p>circulo, cuadrado y - triángulo.</p> <p>líneas rectas y curvas.</p> <p>metro, decímetro y centímetro lineales.</p> <p>litro, medio litro y cuarto de litro.</p> <p>Kilogramo, medio kilogramo y cuarto de kilogramo.</p> <p>Las tres posiciones de la línea recta.</p> <p>Trazo y medición de líneas rectas</p>	<p>Conocimiento objetivo o afirmación de: metro, decímetro, centímetro, milímetro.</p> <p>litro, medio litro, cuarto de litro.</p> <p>Kilo, medio kilo y cuarto de kilo.</p> <p>metro cuadrado.</p> <p>prisma cuadrangular, triangular y cono.</p> <p>Paralelogramos rectangulares o ángulo recto, agudo y obtuso.</p> <p>línea mixta, ondulada y espiral.</p> <p>perpendiculares y oblicuas</p> <p>Abreviaturas del - Sistema Métrico Decimal.</p>	<p>Conocimiento objetivo de: decímetro, metro, decímetro, centímetro y milímetro.</p> <p>decímetro, metro, decímetro, centímetro y milímetro cuadrados.</p> <p>Medidas de volumen: metro, decímetro y centímetro cúbicos.</p> <p>Medidas de capacidad: decalitro, litro, decilitro y centilitro.</p> <p>Medidas de peso: kilogramo, medio kilogramo, gramo y decigramo.</p> <p>Abreviaturas del Sistema Métrico Decimal.</p> <p>Conocimiento objetivo de: prismas poligonales Superficies cuadrilongo y polígonos regulares, - diversas clases de triángulos.</p> <p>Construcción de cuadrados, cuadrilongos y triángulos.</p> <p>Valuación de las superficies del cuadrado, cuadrilongo y triángulo.</p> <p>Construcción y medida de ángulos.</p> <p>Adición y sustracción de ángulos.</p> <p>Paralelas y perpendiculares.</p> <p>Adición y sustracción - de líneas.</p>	<p>Unidades y patrones de medida del S.M.D. Múltiplos y submúltiplos.</p> <p>Medidas prácticas</p> <p>Principales medidas - agrarias.</p> <p>Conocimiento del pie, yarda, milla y galón.</p> <p>Nociones precisas sobre: pirámides, rombo, - rombulito, trapecio y trapecoides.</p> <p>polígonos regulares e irregulares, su - trazo.</p> <p>valuación de polígonos y de círculos.</p> <p>longitud de la circunferencia.</p> <p>sector y segmento</p> <p>ángulos complementarios y suplementarios.</p> <p>Dibujo a escala, construcción de gráficas, croquis y planos.</p> <p>trazo de figuras, construcción de cuerpos sencillos</p>	<p>Reducción y equivalencia de las medidas de S.M.D. y del sistema Inglés: pulgadas, pie, yarda, galón y libra.</p> <p>Milla marítima y milla terrestre.</p> <p>Sistema Métrico Decimal y medidas agrarias.</p> <p>Poliedro</p> <p>Valuación de superficies y volúmenes de prismas, pirámides, cilindros, conos.</p> <p>Polígonos regulares irregulares y circunscritos.</p> <p>Círculo: construcción y valuación.</p> <p>Uso de escalas y construcción de gráficas, - croquis y planos.</p> <p>Valuación de superficies de las figuras geométricas más comunes.</p>	<p>S.M.D., pesas y medidas de uso práctico.</p> <p>Pesos y medidas extranjeras usadas - en México.</p> <p>Equivalencia entre pesas y medidas extranjeras y pesas y medidas del S.M.D.</p> <p>Conocimiento de medidas antiguas que aún se usan en el país. Su equivalencia con las medidas actuales.</p> <p>Manejo de tablas de equivalencias.</p> <p>Medición de ángulos.</p> <p>Áreas y volúmenes de las superficies y cuerpos geométricos más comunes</p> <p>Uso de fórmulas geométricas.</p> <p>Interpretación y lectura de dibujos constructivos.</p> <p>Trazo, a escala, - de croquis y planos</p>

1777

	Primer Grado	Segundo Grado	Tercer Grado	Cuarto Grado	Quinto Grado	Sexto Grado
ARITMETICA	<p>Unidad, docena y centena.</p> <p>Los números hasta el 100.</p> <p>La adición con dos o tres sumandos.</p> <p>La resta hasta el 100</p> <p>números árabes y romanos</p> <p>Monedas</p> <p>1/2, 1/3 y 1/4</p>	<p>Ordenes de unidades (u, d., c., m.)</p> <p>Adición hasta 1000</p> <p>Restación hasta 1000</p> <p>Monedas y billetes</p> <p>Romanos hasta XX y ordinales hasta 200</p> <p>Lectura de cantidades hasta 1000</p> <p>Multiplicación de 2 factores hasta 1000</p> <p>División entre un dígito.</p> <p>Relaciones >, =, <</p> <p>El reloj, el termómetro, escalas.</p>	<p>Ordenes de unidades decimales hasta milésimos.</p> <p>Romanos hasta C</p> <p>Ordinales hasta 300</p> <p>Lectura-escritura de números y cantidades hasta 10 000.</p> <p>Sumas y restas</p> <p>Multiplicaciones</p> <p>División con divisor de 2 cifras.</p> <p>Relaciones cuantitativas</p> <p>Gana y resta de fracciones de igual denominador.</p>	<p>Numeración hasta el millón</p> <p>Lectura-escritura de números romanos hasta M.</p> <p>Ordinales hasta 400</p> <p>Monedas extranjeras (dólar y quetzal)</p> <p>Suma</p> <p>Resta, porcentajes</p> <p>Multiplicación</p> <p>División (con enteros)</p> <p>Multiplicación y división abreviada 10, 100, 1000.</p> <p>Multiplicación con fracciones.</p> <p>Número mixto, fracciones propias e impropias</p> <p>División con fracciones</p> <p>Sistema monetario mexicano</p> <p>Las 4 operaciones con decimales hasta diezmilésimos.</p> <p>Cuadrado y cubo de un entero.</p>	<p>Decimales hasta millonésimos</p> <p>Romanos usuales</p> <p>Idea de unidad, docena, centena/multiplo, de millar y de millón</p> <p>Ordinales hasta 75</p> <p>Enteros sin límite</p> <p>Enteros sin límite</p> <p>División y multiplicación y su comprobación respectiva</p> <p>Conteo en series</p> <p>4 operaciones con fracciones comunes y decimales</p> <p>Medidas inglesas</p> <p>Adición y sustracción de números denominados (angular y de tiempo).</p> <p>Cuadrado y cubo de un número, concepto de potencia, tanto por ciento e interés simple, base y exponente</p> <p>Sistema monetario mexicano y monedas extranjeras</p> <p>Lectura-escritura de enteros, fracciones y decimales.</p> <p>Concepto de razón y proporción. Proporcionalidad</p> <p>Múltiplo y divisor, casos importantes de divisibilidad.</p> <p>Números mixtos, fracciones propias e impropias.</p>	<p>Romanos usuales</p> <p>Ordinales hasta 1000</p> <p>Tanto por ciento e interés simple</p> <p>Sistema monetario mexicano y monedas extranjeras (cálculo de cambio)</p> <p>Cálculo de promedios</p> <p>Sistema métrico decimal</p> <p>Concepto de razón y proporción. Proporcionalidad.</p> <p>Operaciones con fracciones comunes y decimales y con enteros.</p> <p>Cuadrado y cubo de enteros y decimales.</p> <p>Números denominados</p> <p>4 operaciones con enteros</p> <p>Operaciones abreviadas más usuales.</p> <p>Concepto de múltiplo y divisor.</p> <p>Casos importantes de divisibilidad m.c.m. y m.c.d.</p> <p>4 operaciones con fracciones y mixtos.</p> <p>4 operaciones y operaciones abreviadas con decimales</p> <p>Hanejo de tablas numéricas y de equivalencia.</p>
GEOMETRIA	<p>Metro (conocimiento de dm., cm, mediciones)</p> <p>Kilogramo, 1/2 kg. y 1/4 kg.</p> <p>Litro</p> <p>Decímetro y centímetro</p> <p>Cubo</p> <p>Esfera</p> <p>Cilindro</p> <p>Cuadrado</p> <p>Círculo</p> <p>Triángulo</p> <p>Trazo de rectas</p> <p>Línea vertical, horizontal e inclinada.</p> <p>Línea curva</p>	<p>Medidas</p> <p>Pesas litro 1/2-litro y 1/4 lit.</p> <p>Trazos</p> <p>Metro cuadrado (en forma objetiva)</p> <p>Rectas, perpendiculares y oblicuas.</p> <p>Idea de ángulo (como giro)</p> <p>Ángulos (agudo, recto y obtuso)</p> <p>El cubo, la esfera, el prisma, el cilindro, el cono y la pirámide (conocimiento objetivo)</p> <p>Triángulo, cuadrado, rectángulo, círculo y circunferencia (conoc. objetivo)</p>	<p>Triángulo, cuadrilátero y polígonos, Prismas</p> <p>Pirámides (conocimiento)</p> <p>Construcción y medida de ángulos</p> <p>Manejo de instrumentos geométricos, de medida y peso</p> <p>Construcción de objetos y juguetes.</p> <p>Metro, cm., km., l., gramo, kg.</p> <p>Líneas rectas combinadas: perpendiculares, oblicuas, paralelas y su trazo.</p>	<p>Manejo de instrumentos geométricos (regla, compás, transportador)</p> <p>S. Métrico decimal</p> <p>Ángulos: agudo, recto, obtuso, complementario y suplementario.</p> <p>Manejo de instrumentos de peso y medida.</p> <p>Circunferencia, círculo, líneas del círculo</p> <p>Trazos geométricos</p> <p>Medidas angulares</p> <p>Perímetros y áreas de figuras estudiadas.</p> <p>Medidas de tiempo</p> <p>Polígonos regulares e irregulares</p> <p>Metro cuadrado, dm²</p> <p>Hectáreas</p> <p>Tonelada</p> <p>m³, dm³</p> <p>l., dl., cl., ml., k. g., dg., cg., mg.</p>	<p>Poliedros</p> <p>Utilización instrumentos de peso y medida.</p> <p>Manejo de instrumentos geométricos.</p> <p>Trazos geométricos</p> <p>Perímetros y áreas de las figuras planas.</p> <p>Medidas agrarias.</p> <p>Uso de fórmulas, tablas numéricas y de equivalencia.</p> <p>Área y volumen de cubo, prisma recto y pirámide regular.</p> <p>Trazo de ángulos iguales, paralelos, perpendiculares, bisectores y mediatrices.</p> <p>Medición de ángulos.</p> <p>Trazo de triángulos, cuadrados, rectángulos y polígonos regulares.</p> <p>Construcción de tetraedros, hexaedros, prismas, pirámides, cilindros y conos</p> <p>Interpretación y construcción de gráficas, escalas y croquis sencillos.</p>	<p>Superficie, línea y punto</p> <p>Poliedros regulares e irregulares.</p> <p>Circunferencia y círculo. Líneas en el círculo.</p> <p>Cuerpos redondos</p> <p>Cilindro, cono y esfera</p> <p>Hanejo de formularios</p> <p>Medidas agrarias.</p> <p>Sistema métrico decimal</p> <p>Unidades y medidas de uso práctico (símbolos, equivalencias y conversiones)</p> <p>Área y volumen del cubo, prisma, pirámide, cilindros, cono y esfera.</p> <p>Medidas angulares y de tiempo. (conversiones y uso)</p> <p>Trazo de paralelas, perpendiculares, mediatrices y bisectores.</p> <p>Medidas inglesas.</p> <p>Trazo de polígonos regulares inscritos.</p> <p>Medidas antiguas que aún se usan en serafinos y áreas de figuras planas.</p> <p>Uso de formularios</p> <p>Adición y sustracción de denominados.</p> <p>Trazo de circunferencia inscrita o circunscrita a un triángulo, cuadrado y rectángulo.</p> <p>Triángulos y cuadriláteros.</p> <p>Desarrollo y construcción de poliedros regulares, prismas, pirámides y cilindros.</p> <p>Polígonos regulares e irregulares</p> <p>Peralogramos</p> <p>Trazo de ángulos, triángulos, cuadriláteros y circunferencias.</p> <p>Gráficas, escalas croquis y planos sencillos.</p>
ESTADISTICA	<p>Registro de datos relacionados con fenómenos naturales (aparece como actividad)</p>	<p>Registro de hechos y fenómenos. (aparece como actividad)</p>	<p>Registro de datos (como actividad)</p>	<p>Registro de datos (aparece como actividad)</p>	<p>Representación gráfica de hechos y fenómenos-cuantitativos.</p> <p>Registro de hechos y fenómenos.</p>	<p>Registro de datos</p> <p>Representación gráfica de hechos y fenómenos cuantitativos.</p>

Grado	PRIMERO	SEGUNDO
ARITMETICA	<ul style="list-style-type: none"> - Relación más que, menos que, tantos como. - Los números del 1 al 6, como la cardinalidad de un conjunto - El cero - Relaciones de orden entre números. Los signos $>$, $<$, $=$ - Adición con números hasta 6 - Expresiones de la forma $\square + 1 = 5$ - Sustracción con la idea de completar - Sumas y restas combinadas - Los números en la recta - Adición y sustracción en la recta numérica - Los números del 7 al 10 como $n + 1$ - Adición y sustracción con números hasta diez - Distancia entre dos números. - Adición y sustracción en la recta numérica. - Agrupamientos por parejas, tríos, cuartetos decenas. - El número 20 - Los números del 11 al 19 (algunos) - Algunos números mayores que 20 y menores que 100. 	<ul style="list-style-type: none"> - Los números del 1 al 9 - Agrupamientos - Agrupamientos por decena - La centena - Los números hasta 999 - Adiciones con números hasta 10 - La tabla de sumar - La suma con tres sumandos - Propiedad asociativa. Uso de paréntesis. - La suma de tres sumandos en la recta numérica. - Sumas de "cualquier decena" y un dígito. - Uso de los signos $>$, $<$ para relacionar sumas. - Tablas de suma. - Suma de decenas con decenas - Suma de un número de dos cifras con un dígito, descomponiendo el número en unidades y decenas. - Cadenas de suma y resta - Sumas de números de dos cifras - Sumas en forma vertical. - La sustracción (con reagrupación) con números de 2 cifras. - La sustracción en forma vertical. - La multiplicación por 2, 3, 4, 5, 6 ... 10, en la recta. Tabla de multiplicar. - La propiedad conmutativa en la multiplicación - La propiedad asociativa y distributiva en la multiplicación. Uso de paréntesis. - Relación entre multiplicación y suma - Multiplicación de números de 2 ó 3 cifras por un dígito.
GEOMETRIA	<ul style="list-style-type: none"> - Líneas observadas en figuras - Superficies asociadas a objetos 	<ul style="list-style-type: none"> - Formas geométricas. Dibujo - Simetría axial
LOGICA	<ul style="list-style-type: none"> - Seriaciones - Calificación de enunciados con las expresiones "verdad" y "mentira" - Uso de la negación - Uso de sí entonces 	
PROBABILIDAD		
ESTADISTICA	<ul style="list-style-type: none"> - Registro de datos 	
VARIACION FUNCIONAL		

T E R C E R O

C U A R T O

- Agrupamientos
- Agrupamientos en decenas. Escritura de números de 2 cifras.
- La centena. Escritura de números de 3 cifras.
- Problemas de adición de 2 dígitos o de dos números de 2 cifras.
- Tres dígitos consecutivos.
- Problemas de sustracción de dos dígitos, o de un número de dos cifras y un dígito, con la idea de "completar."
- Problemas de adición con números de 2 y 3 cifras, con reagrupación
- Problemas de sustracción con números de 2 y 3 cifras, con reagrupación.
- El millar. Escritura de números de 4 cifras. Relación de orden.
- Notación desarrollada.
- La multiplicación. Combinaciones. Relación con la suma. Propiedad conmutativa. Problemas. La tabla de multiplicar.
- Propiedad asociativa de la multiplicación. Uso de paréntesis.
- Multiplicación de números de 2 o 3 cifras por un dígito
- Multiplicación de números de 3 cifras por 10 y por múltiplos de 10.
- Propiedad distributiva de la multiplicación. Uso de paréntesis.
- Multiplicación por números de dos y tres cifras.
- Unidad de millar, decena de millar, centena de millar. Escritura de números de 6 cifras. Relación de orden.
- Problemas de división, con residuo, de números de dos cifras entre uno de una cifra. Relación con la multiplicación.
- División en la recta numérica.
- División con cociente de dos cifras.
- Las fracciones $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{10}$. Relación de orden.
- División de números de 4 cifras entre números de una cifra. Problemas
- Adición de fracciones de igual denominador. Problemas.
- Aproximación (entonces) de resultados.
- Las fracciones en la recta numérica.
- Sustracción de fracciones de igual denominador. Con la idea de "completar"
- Problemas.
- Fracciones mayores que uno
- Números mixtos.
- Los naturales como fracciones.
- La división como resta reiterada.

- Los números hasta millones. Notación de orden. Unidad, decena, centena, millar
- Problemas de adición y sustracción.
- Multiplicación de números de 1 cifra, dos cifras, tres cifras.
- Propiedad distributiva de la multiplicación. Uso de paréntesis
- Problemas diversos
- Las fracciones $1 \dots \frac{1}{2} \dots \frac{1}{5}$
- Las fracciones $\frac{1}{10} \dots \frac{1}{100} \dots \frac{1}{1000}$
- Adición de fracciones de igual denominador. Problemas
- Problemas diversos
- División de números de una o dos cifras entre un dígito.
- Multiplicación de 3 números de 3 cifras.
- Las fracciones en la recta
- Equivalencia de fracciones
- Adición y sustracción de fracciones de igual denominador
- La división entre números de 3 cifras en la recta numérica.
- Adición de fracciones de diferente denominador.
- Sustracción de fracciones de diferente denominador
- División entre 10, 100 y 1000
- Fracciones equivalentes.
- Sustracción de fracciones equivalentes. Algoritmo
- División en la recta numérica.
- Algoritmo de la división
- Suma y resta de decimales
- Algoritmo para la obtención de fracciones equivalentes con igual denominador.
- Los números naturales expresados como fracciones
- Números mixtos.

- Puntos en figuras. Unión de esas figuras
- Dibujo de figuras simétricas con respecto a un eje.
- Identificación de figuras simétricas con respecto a un eje, mediante doblaje. Eje de simetría.
- Ejes de simetría de diversas figuras. Ejes de simetría del círculo.
- Comparación de superficies. (Áreas)
- Clasificación de triángulos por sus ejes de simetría.
- Arriba, abajo, derecha e izquierda de un plano.
- Puntos al este, oeste, norte y sur de un plano
- Coordenadas en el plano. Primer cuadrante.
- El metro, decímetro, centímetro y milímetro. Equivalencias.
- Relación de orden.
- Medición de segmentos en centímetros.
- Ejes de simetría de cuadriláteros
- Comparación de áreas con base en una unidad de medida.
- Medición de áreas con el centímetro cuadrado.
- Comparación de áreas. Uso de los signos > y <
- Área de rectángulos cuadriláteros. Área de triángulos inscritos en un rectángulo.
- Área de rectángulos y triángulos con base en la medida de sus lados. Probiemas.
- Polígonos. Idea de lado y vértice.
- Ejes de simetría de los polígonos. Polígonos regulares.
- Área de polígonos regulares con base en el área del triángulo.
- La simetría en el plano.
- Rectas perpendiculares.
- Líneas paralelas.
- Trazo de paralelas y perpendiculares.
- Cálculo del área de figuras formadas por rectángulos y triángulos. Diferencia entre ellas

- Ejes de simetría de diversas figuras.
- La circunferencia
- Simetrías de rotación
- Simetrías de rotación del círculo.
- Relación entre ejes de simetría y lados del triángulo.
- Definición de cuadriláteros con base en un número de ejes de simetría.
- Comparación de áreas y volúmenes.
- Relación entre el litro y el decímetro cúbico.
- Simetría de rotación del cuadrado.
- Medición de áreas mediante conteo de cuadrillos.
- Cálculo de volúmenes mediante conteo de cubos.
- El centímetro cúbico.
- Rectas paralelas. Trazo con la escuadra.
- Coordenadas en el primer cuadrante del plano cartesiano.
- Lados, vértices y ejes de simetría de polígonos.
- Múltiplos indirectos de cálculo de áreas y volúmenes de figuras irregulares.
- Coordenadas en el primer cuadrante del plano cartesiano.
- Cálculo de áreas de figuras simétricas.
- Idea de escala
- Simetrías de rotación del hexágono
- Amplitud de giro
- Trazo de figuras a escala, sobre "cuadrícula."

- Relación entre áreas de figuras a escala.
- Amplitud de giro
- Ángulo de giro
- Metro, decímetro, centímetro, milímetro. Símbolos. Expresión decimal.
- Área de rectángulos y triángulos. Rectángulos mediante conteo de cuadrillos y en función de la medida de sus lados.
- El centímetro cúbico. Volumen de prismas mediante conteo de cubos.
- Expresión de medidas en forma decimal y en notación desarrollada.
- Área de triángulos.
- Ángulos de giro de triángulos, rectángulos y polígonos regulares.
- Anulo recto
- El grado. Medida de ángulos
- Ángulos de figuras a escala
- El gramo, kilogramo, litro y mililitro.
- Áreas y lados correspondientes de las figuras a escala.
- Trazo de figuras a escala, sin cuadrícula.

- Uso de los cuantificadores: todos, algunos, ninguno.
- Calificación de enunciados como falsos o verdaderos
- semejanzas y diferencias
- Uso de si entonces

- Uso de los cuantificadores: todos, algunos, ninguno
- Los conectivos "y", "o"

- Idea de azar
- Experimentos aleatorios con dos resultados posibles.
- Comparación de la probabilidad de eventos en experimentos con más de dos resultados (más probable, menos probable, igualmente probable) y con menor probabilidad de un evento en función de su área.

- Experimentos y juegos de azar
- Comparación de la probabilidad de eventos en experimentos con más de dos resultados posibles (más probable, menos probable, igualmente probable)
- Idea de evento.
- Eventos seguros, probables o imposibles.
- Mayor o menor probabilidad de un evento en función de su área.

- Registro de datos
- Gráficas de barras.
- Idea de frecuencia. Organización de datos.
- Análisis de gráficas.

- Registro de datos
- Gráficas de barras
- Idea de frecuencia
- Redondeo de datos
- Análisis de gráficas

forma, conteo --

cas.

casas

Igual deno-

Areas de figuras

ro, confimetro,

aboles. Expres-

nulos y triáng-

ulos mediante

ritos y en funci-

ón de sus lados.

cúbico. Volumen-

énte conteo de

oidas en forma

tación de aserz

ulos.

o de triángulos,

polígonos respu-

da de ángulos

uras a escala

ramo, litro y

o correspondien

uras a escala.

as a escala, sin

- Arreglos de enteros positivos. De división de enteros positivos. De fracción como inversa de la multiplicación.
- Valor posicional
- Sistema Decimal de numeración
- Representación de números
- Los enteros positivos en la recta numérica.
- Distancia entre dos números.
- Adición de enteros positivos en la recta numérica.
- Fracciones menores que uno
- Equivalencia entre fracciones.
- Algoritmo para identificar si dos fracciones son equivalentes.
- Relación de orden entre fracciones de igual numerador o igual denominador, y diferente numerador y denominador.
- Adición de fracciones de diferente denominador.
- Sustracción de fracciones de diferente denominador.
- Fracciones decimales. Expresión decimal.
- Equivalencia de fracciones comunes y decimales.
- Números mixtos y su expresión decimal.
- Los enteros negativos.
- Adición de enteros positivos.
- Adición de enteros
- Tabla de la adición de enteros.
- Suma de enteros positivos.
- Propiedad conmutativa de la adición.
- Propiedad asociativa de la adición.
- Sustracción de enteros positivos. Problemas.
- Multiplicación de enteros positivos.
- Propiedad conmutativa y asociativa de la multiplicación.
- La propiedad distributiva de la multiplicación.
- División de enteros positivos.
- Los partes de la división (dividendo, divisor, cociente, residuo).
- La división como resta reiterada
- El algoritmo de la división
- Los partes de la división. Relación entre ellas.
- Multiplicación de una fracción por un entero positivo. Generalización. Uso de literales.
- Multiplicación de una fracción por otro fracción.
- Relación con la división.
- La suma de enteros (positivos y negativos)
- Multiplicación de fracciones.
- Inverso multiplicativo.
- Adición de enteros. Multiplicación de naturales.
- División de una fracción entre otra fracción.
- Los fracciones en la recta numérica.
- Problemas de adición y sustracción de fracciones.
- Problemas de multiplicación de fracciones.
- Problemas de división de fracciones
- Relación de orden entre enteros (positivos y negativos).

- Lectura y escritura de números naturales y decimales
- Los enteros y las fracciones en la recta numérica.
- Punto medio entre dos números. Problemas.
- Relación de orden entre naturales, decimales y enteros
- Operaciones con naturales y decimales.
- Fracciones equivalentes. Algoritmo para obtener fracciones equivalentes. Simplificación de fracciones.
- Conversiones de monedas extranjeras a mexicanas y de moneda mexicana a extranjeras.
- Porcentajes. Expresión como fracción de denominador 100. Expresión decimal.
- Identificación de fracciones equivalentes mediante productos cruzados. Término desconocido en un par de fracciones equivalentes.
- Problemas de porcentajes
- Problemas de costos.
- Expresión de fracciones como decimales
- Exponentes
- Modelos gráficos para resolución de problemas diversos.
- Problemas de porcentajes
- Problemas con cálculos diversos
- Problemas con unidades de tiempo. Conversión.
- Suma y resta de enteros. Números simétricos
- Problemas que implican cálculos diversos.

- Generalización de puntos en un plano.
- Coordenadas de puntos en los cuatro cuadrantes del plano cartesiano
- Perímetro de triángulos, cuadriláteros.
- Concepto de área
- Figuras de diferente área o igual forma, y de igual área y diferente forma.
- Área del rectángulo.
- Área de figuras formadas por rectángulos
- Área del triángulo.
- Área del romboide
- Área del trapecio.
- Coordenadas que definen rectas en el plano.
- Notión de volumen. El centímetro cúbico.
- Volumen de prismas.
- Coordenadas en el plano.
- Volumen de prismas.
- Puntos simétricos en el plano
- El decímetro cúbico. El metro cúbico.

- Área de figuras irregulares, por triangulación.
- Cálculo de las medidas de figuras originales, con base en la escala o razón de proporcionalidad.
- Uso de la simetría.
- Volumen de un prisma
- Medida de ángulos.
- Trazo de polígonos regulares a partir del trazo de sus ángulos centrales.
- Suma de los ángulos internos de un triángulo
- Suma de los ángulos centrales de un cuadrado.
- Perímetro del círculo
- Área de polígonos regulares con base en el área del triángulo.
- Área del círculo, con base en la idea de que es un polígono de infinito número de lados,
- Volumen del prisma cuadrangular y del cilindro.
- Métodos indirectos para calcular el volumen de cuerpos irregulares.
- Volumen de una pirámide.
- Área de figuras isoperimétricas.
- Problemas de escalas, trazo de planos, costos.

- Similitud y diferencias. Clasificación
- Similitud y diferencias. Clasificación
- Cuantificadores: todos, algunos, ninguno
- Similitud y diferencias.
- Cuantificadores: todos, algunos,ninguno
- Implicación
- Los conectivos "y", "o". Clasificación
- La implicación
- Los conectivos "y", "o" y "no".
- Clasificación de enunciados como falsos o verdaderos.

- Los cuantificadores: todos, algunos y ningunos.
- La negación.
- Implicación

- Idea de azar. Experimentos de azar.
- Comparación de la probabilidad de 2 eventos.
- Mayor, menor o igual probabilidad de eventos que dependen de su área.
- Mayor, menor o igual probabilidad de eventos que dependen de su área.
- Eventos imposibles, seguros y probables.
- Cuantificación de la probabilidad de un evento.
- Comparación de probabilidades.

- Idea de azar
- Cuantificación de la probabilidad de eventos seguros, probables e imposibles.
- Mayor, menor o igual probabilidad, en función de un área.

- Registro de datos
 - Organización de datos
 - Gráfica de barras
 - Frecuencia
 - Pares ordenados.
- (esta secuencia se repite de forma similar varias veces en el año)
- NOTA: en las páginas 172 y 226 aparecen unas lecciones sobre conjuntos.

- Limitaciones del promedio
- Idea de muestra.
- Inferencia estadística a una población, con base en la proporcionalidad.

- Idea de variación funcional
- Tablas de variaciones funcionales
- Reportes proporcionales
- Proporcionalidad
- Variación proporcional directa. Tablas y gráficas. Problemas
- Variación proporcional inversa. Tablas y gráficas. Problemas.

- Idea de variación funcional
- Tablas de variaciones funcionales
- Reportes proporcionales
- Proporcionalidad
- Variación proporcional directa. Tablas y gráficas. Problemas
- Variación proporcional inversa. Tablas y gráficas. Problemas.

GRADOS	PRIMERO	SEGUNDO	TERCERO
ARITMETICA	<ul style="list-style-type: none"> - Noción de los números hasta el 9, algunas de sus representaciones (p. ej. 2, dos, 1+1, 3-1, etc.) - Relación de orden - Idea de decena. - Concepto de adición - La recta numérica Noción de: <ul style="list-style-type: none"> - Los números 10, 20, 30 90 - Los números del 11 al 99 y algunas de sus representaciones - Problemas que impliquen adición - Adición con múltiplos de 10 hasta 90 - Adición de dos dígitos, agrupados en decenas y centenas. - Problemas que impliquen adiciones con números mayores que 100. - Noción de sustracción asociada al proceso de quitar. - Problemas de sustracción con decenas. Problemas de sustracción con números hasta 100. - Noción de mitad y cuarta parte. Las fracciones 1/2 y 1/4 	<ul style="list-style-type: none"> - Los números del 0 al 100 - Relaciones "mayor que" y "menor que" entre números menores que 100 - Problemas de adición hasta 100 - Problemas de sustracción con números hasta 20 - Mitad y cuarta parte. Las fracciones 1/2 y 1/4 - Noción de centena. Expresión ambigua y nombres de conjuntos de centenas - Problemas de adición de dos sumandos hasta 100 - Problemas de sustracción (con la idea de quitar), con decenas en el minuendo y en el sustraendo. - Notación desarrollada de números hasta 999 - Problemas con números del 101 al 199. Diferentes representaciones. - Relación entre adición y sustracción, o con decenas, o con dígitos. - Problemas de adición de fracciones de igual denominador, con medios y cuartos. - Problemas de adición de tres o más sumandos - Expresiones de la forma $3+8 = \square$ - Expresión de números como sumas de 3 o más sumandos - Expresión de experiencias en resolución de problemas. - Problemas de adición de varios sumandos iguales - Problemas de adición con reagrupación de unidades en decenas y centenas. Relación de orden entre fracciones de \neq denominador. - Noción de multiplicación como suma de sumandos iguales. - Equivalencia de números con prestado. - Problemas de sustracción con números hasta 200. - Noción de los números 501 a 1000. Diferentes representaciones. - Problemas de multiplicación por 2. - Problemas de adición de medios y cuartos. - Orden entre números menores que 1000. - Multiplicación por 3. - Multiplicación por 4. - Equivalencia entre medios y cuartos. - Relaciones entre metro, decímetro y centímetro. - Multiplicación por 5. - Problemas de adición con reagrupación de unidades en decenas y centenas. - Multiplicación por 6 y por 7 - Relación de orden entre fracciones de igual denominador (2/4 y 1/2) - Multiplicación por 8 y por 9. - Multiplicación por uno y por cero. - Multiplicación por 10. * No se especifica a lo largo del programa si la sustracción es o no con reagrupación. 	<ul style="list-style-type: none"> - Los números hasta 999. Diversas representaciones. Relación de orden - Idea de unidad, decena y centena. Equivalencias. - Problemas de adición "sin llevar" y sustracción "sin prestar" con números hasta 999. - Noción de las fracciones $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{10}$ - Relación de orden. - Los múltiplos de 1000 hasta 10000 - Relación de orden. - Problemas de adición "llevando" y sustracción "prestando" con números de 3 cifras. - Noción de las fracciones $\frac{1}{7}$... $\frac{1}{10}$. Relación de orden. - Los números naturales hasta 10,000 - Diversas representaciones. Relación de orden - Problemas de adición llevando y sustracción prestando con números hasta 10,000. - Problemas de adición de fracciones de igual denominador sin que éste exceda de 10 - Problemas de multiplicación de un dígito por otro dígito. - Problemas de sustracción de fracciones de igual denominador sin que éste exceda de 10. - Problemas de multiplicación de un dígito por un número hasta de 4 - cifras. - Expresión de números naturales como fracciones y fracciones como números naturales. - Problemas de división exacta de números hasta de dos cifras entre un dígito. - Expresión de fracciones como números mixtos con fracciones. - Problemas de división inexacta de números hasta de dos cifras entre un dígito - Equivalencia entre pares de fracciones. - Problemas de división inexacta de números hasta de cuatro cifras entre un dígito. - Expresión de fracciones de denominador 10 y 100 como decimales y de algunos decimales como fracciones de denominador 10 ó 100. - Series de problemas que impliquen más de una operación y que deriven de una misma situación.
GEOMETRIA	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar: <ul style="list-style-type: none"> - Líneas rectas y curvas. - El círculo. - Cuadriláteros. - Triángulos. - Trazo de rectas. - Trazo de cuadriláteros. - Comparación de segmentos (el más largo y el más corto). - Trazo de triángulos. - Medición de longitudes con unidades arbitrarias - Trazo de círculos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Cuadriláteros, triángulos y círculos. - Medición con el metro. - Relaciones con el decímetro. - Relaciones con "medio metro" y "cuarto" de metro. - Relaciones con el centímetro. - Relación entre metro y decímetro. - Medición del contorno de cuadriláteros y triángulos - Relación entre decímetro y centímetro - Medición del contorno de triángulos y cuadriláteros. - Trazo de figuras simétricas con respecto a un eje. 	<ul style="list-style-type: none"> - Figuras abstractas de objetos del entorno. Dibujo y representación. - Noches de simetría axial. - Trazo con compás y con la regla y el compás. - Mediciones, de segmentos de recta asociados a objetos, con el metro, decímetro y centímetro. Relaciones entre ellos. - Figuras simétricas y no simétricas con respecto a un eje. - Problemas de medición y cálculo del perímetro de figuras irregulares. - Paralelismo y perpendicularidad. Trazo en figuras. - Relaciones entre paralelas y perpendiculares. - Rectángulos y triángulo rectángulo. Definición con base en paralelismo y perpendicularidad. - Problemas de cálculo del perímetro de figuras de lados congruentes. - Trazo de triángulos y rectángulos de medidas dadas. - Medición de regiones rectangulares mediante superposición. - Medición de segmentos de recta con el compás. - Medición de regiones rectangulares, mediante superposición de un centímetro cuadrado y mediante cuadrícula. - Cálculo del área del rectángulo en función de la medida de los lados. - Cálculo del área de triángulos, con base en el área del rectángulo - Trazo con cuerda y con la regla y escuadra.
ESTADISTICA Y PROBABILIDAD	<ul style="list-style-type: none"> - Registro de datos. - Gráfica de barras 	<ul style="list-style-type: none"> - Registro de datos (Unidad 1). - Gráfica de barras (Unidad 2). - Gráfica de barras (Unidad 6). 	<ul style="list-style-type: none"> - Gráficas de barras. Recolección de datos en el medio escolar. - Gráficas de barras. Recolección de datos en la zona escolar. - Gráficas de barras. Recolección de datos en la comunidad. - Uso de las palabras posible e imposible - Uso de las expresiones "más posible" y "menos posible". - Experimentos con dos resultados. - Experimentos con más de dos resultados

<p>Noción de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los números del 11 al 99 y algunas de sus representaciones. - Problemas que impliquen adición. - Adición con múltiplos de 10 hasta 90. - Adición de dos dígitos, agrupados en decenas y centenas. - Problemas que impliquen adiciones con números mayores que 100. - Noción de sustracción asociada al proceso de quitar. - Problemas de sustracción con decenas. Problemas de sustracción con números hasta 100. - Noción de mitad y cuarta parte. Las fracciones $1/2$ y $1/4$. 	<ul style="list-style-type: none"> - Problemas de sustracción con números de y en el sustrando. - Notación desarrollada de números hasta 999. - Problemas con números del 101 al 199. Diferentes representaciones. - Relación entre adición y sustracción, o con decenas, o con dígito. - Problemas de adición de fracciones de igual denominador, con medios y cuartos. - Problemas de adición de tres o más sumandos. - Expresión de la forma $3+8 = \square$. - Expresión de números como sumas de 3 o más sumandos. - Expresión de experiencias en resolución de problemas. - Problemas con adición de varios sumandos iguales. - Problemas de adición con reagrupación de unidades en decenas. - Noción de números del 200 al 300 - relación de orden entre fracciones de igual denominador. - Noción de multiplicación como suma de sumandos iguales. - Expresión de números como productos. - Problemas de sustracción con números hasta 200. - Noción de los números 501 a 1000. Diferentes representaciones. - Problemas de adición de medios y cuartos. - Orden entre números menores que 1000. - Multiplicación por 3. - Multiplicación por 4. - Equivalencia entre medios y cuartos. - Relaciones entre metro, decímetro y centímetro. - Multiplicación por 5. - Problemas de adición con reagrupación de unidades en decenas y decenas en centenas. - Multiplicación por 6 y por 7. - Relación de orden entre fracciones de igual denominador (2,4 y 10). - Multiplicación por 8 y por 9. - Multiplicación por uno y por cero. - Multiplicación por 10. <p>* No se especifica a lo largo del programa si la sustracción es o no con reagrupación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Problemas de sustracción con números y sustracción "prestando" con números de 3 cifras. - Noción de las fracciones $1 \dots \frac{1}{10}$. Relación de orden. - Problemas. - Los números naturales hasta 10,000. Diferentes representaciones. Relación de orden. - Problemas de adición llevando y sustracción prestando con números hasta 10,000. - Problemas de adición de fracciones de igual denominador sin que éste exceda de 10. - Problemas de multiplicación de un dígito por otro dígito. - Problemas de sustracción de fracciones de igual denominador sin que éste exceda de 10. - Problemas de multiplicación de un dígito por un número hasta de 4 - cifras. - Expresión de números naturales como fracciones y fracciones como números naturales. - Problemas de división exacta de números hasta de dos cifras entre un dígito. - Expresión de fracciones como números mixtos con fracciones. - Problemas de división inexacta de números hasta de dos cifras entre un dígito. - Equivalencia entre pares de fracciones. - Problemas de división inexacta de números hasta de cuatro cifras entre un dígito. - Expresión de fracciones de denominador 10 y 100 como decimales y de algunos decimales como fracciones de denominador 10 ó 100. - Sección de problemas que impliquen más de una operación y que deriven de una misma situación.
<p>GEOMETRÍA</p> <p>Identificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Líneas rectas y curvas. - El círculo. - Cuadriláteros. - Triángulos. - Trazo de rectas. - Trazo de cuadriláteros. - Comparación de segmentos (el más largo y el más corto). - Trazo de triángulos. - Medición de longitudes con unidades arbitrarias. - Trazo de círculos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Cuadriláteros, triángulos y círculos. - Mediciones con el metro. - Relaciones con el decímetro. - Mediciones con "medio metro" y "cuarto" de metro. - Mediciones con el centímetro. - Relación entre metro y decímetro. - Medición del contorno de cuadriláteros y triángulos. - Relación entre decímetro y centímetro. - Medición del contorno de triángulos y cuadriláteros. - Trazo de figuras simétricas con respecto a un eje. 	<ul style="list-style-type: none"> - Figuras abstractas de objetos del entorno. Dibujo y representación. - Uso de simetría axial. - Trazo con curvas y con la regla y el compás. - Mediciones, de segmentos de recta acotados a objetos, con el metro, decímetro y centímetro. Relaciones entre ellos. - Figuras simétricas y no simétricas con respecto a un eje. - Problemas de medición y cálculo del perímetro de figuras irregulares. - Paralelismo y perpendicularidad. Trazo en figuras. - Relaciones entre paralelos y perpendiculares. - Rectángulo y triángulo rectángulo. Definición con base en paralelismo y perpendicularidad. - Problemas de cálculo del perímetro de figuras de lados congruentes. - Trazo de triángulos y rectángulos de medidas dadas. - Medición de regiones rectangulares mediante superposición. - Medición de segmentos de recta con el compás. - Medición de regiones rectangulares, mediante superposición de un centímetro cuadrado y mediante cuadrilátero. - Cálculo del área del rectángulo en función de la medida de los lados. - Cálculo del área de triángulos, con base en el área del rectángulo. - Trazo con curvas y con la regla y escuadra.
<p>ESTADÍSTICA Y PROBABILIDAD</p> <ul style="list-style-type: none"> - Registro de datos. - Gráfica de barras. 	<ul style="list-style-type: none"> - Registro de datos (Unidad 1). - Gráfica de barras (Unidad 2). - Gráfica de barras (Unidad 6). 	<ul style="list-style-type: none"> - Gráficas de barras. Recolección de datos en el medio escolar. - Gráficas de barras. Recolección de datos en la zona escolar. - Gráficas de barras. Recolección de datos en la comunidad. - Uso de las palabras posible e imposible. - Uso de las expresiones "más posible" y "menos posible". - Experimentos con dos resultados. - Experimentos con más de dos resultados. - Uso de las expresiones "más posible" y "menos posible". - Experimentos con más de dos resultados. Resultados "igualmente probables". - Registro de la ocurrencia de un resultado.