



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
COORDINACIÓN DE POSGRADO EN PEDAGOGÍA

EL CURRÍCULUM DE MATEMÁTICAS DE EDUCACIÓN
BÁSICA EN MÉXICO. UN ANÁLISIS COMPARATIVO
DESDE LA PERSPECTIVA DEL PROYECTO PISA.

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:
DOCTORA EN PEDAGOGÍA
P R E S E N T A :
BETHANIA ARANGO HISIJARA



TUTOR: DR. JOSÉ BONIFACIO BARBA CASILLAS
CIUDAD UNIVERSITARIA, MÉXICO D.F. ABRIL, 2009



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 esta 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.

*A Daniel Eduardo y
Paulina.*

CONTENIDOS

Agradecimientos **v**

Índice de tablas **vii**

Índice de gráficas **ix**

Índice de figuras **xv**

Introducción **xvii**

Planteamiento del problema **1**

Los desafíos de la calidad educativa **1**

Consideraciones generales del contexto nacional de la educación básica en México **4**

Los sistemas de evaluación de aprendizajes como estrategia para medir los avances en calidad educativa **14**

Resultados de las pruebas de PISA en el ámbito de las matemáticas en México **29**

Características del currículum nacional de matemáticas **45**

Problema de investigación, preguntas y objetivos de la investigación **47**

Marco teórico **55**

1ª. Parte: calidad educativa **55**

2ª. Parte: perspectiva curricular de la SEP y de PISA **66**

3ª. Parte: currículo internacional de matemáticas según PISA **87**

Metodología **103**

Objetivos de la investigación **103**

Definición de la técnica de análisis a emplear **104**

Descripción del proyecto **109**

Resultados **123**

Comparación entre fines y objetivos del currículo de SEP y de PISA para la educación básica en el ámbito de las matemáticas **123**

Análisis del currículo: organización de contenidos **143**

Estructura curricular de la competencia matemática en educación básica desde la perspectiva de PISA **157**

Análisis del currículo: experiencias de aprendizaje **215**

Conclusiones **237**

Bibliografía **243**

AGRADECIMIENTOS

El desarrollo de esta investigación fue posible gracias al Dr. José Bonifacio Barba Casillas por su tiempo y sus enseñanzas invaluable en la conformación de esta tesis; a la Dra. Concepción Barrón Tirado a quien agradezco por brindarme siempre opciones para poder llevar a cabo esta tesis a pesar de los obstáculos que conlleva realizar un proyecto a distancia; al Dr. Daniel Eudave Muñoz por transmitirme sus experiencias en el análisis del currículum de matemáticas; a mis sinodales por la orientación brindada para mejorar los resultados de este estudio; a Ma. Luisa Luévano Medrano por su amistad y la corrección de estilo.

Asimismo deseo agradecer a la Facultad de Filosofía y Letras de la UNAM, la oportunidad para incorporarme al campo de la investigación educativa a nivel doctoral. Al Instituto Nacional de Estadística y Geografía, la facilidad de acceso a las salas de videoconferencia lo cual posibilitó acortar el tiempo y la distancia.

A Daniel Eduardo Ibarra Bautista y a Paulina Ibarra Arango, a quienes dedico este trabajo, por su apoyo y cariño constante, esperando algún día poder retribuirles todo el esfuerzo y sacrificio concedidos para que pudiera llegar a la meta.

Índice de tablas

Tabla 1	Indicadores educativos en primaria por entidad federativa, 2003-2004	9
Tabla 2	Indicadores educativos en secundaria por entidad federativa, 2003-2004	11
Tabla 3	Estructura de la prueba IDANIS	16
Tabla 4	Estructura de la prueba EXANI-I	17
Tabla 5	Estructura de la prueba EXCALE	19
Tabla 6	Comparación de medias en México en las escalas globales de lectura, matemáticas, ciencias y solución de problemas, 2000-2003	33
Tabla 7	Niveles de desempeño de PISA en matemáticas, 2003	34
Tabla 8	Comparación de resultados en las escalas de matemáticas de PISA por tipo de régimen, 2003	41
Tabla 9	Visión comparativa de las fuentes del currículum	77
Tabla 10	Visión comparativa de los tipos de currículum	82
Tabla 11	Descripción de documentos a utilizar para el análisis de contenido	110
Tabla 12	Ejes y niveles de análisis	113
Tabla 13	Unidades de análisis	114
Tabla 14	Categorías de análisis para los planes de estudio de educación básica	115

- Tabla 15 Categorías de análisis para los programas de matemáticas de educación básica **115**
- Tabla 16 Categorías de análisis para los libros de texto del maestro y del alumno **116**
- Tabla 17 Categorías de análisis para los ficheros de actividades didácticas **117**
- Tabla 18 Fines de la educación: perspectiva legislativa **125**
- Tabla 19 Semejanzas y diferencias entre los fines educativos de la SEP y de PISA **127**
- Tabla 20 Ejes curriculares de la SEP y de PISA **148**
- Tabla 21 Porcentaje de actividades didácticas de secundaria por grupo de competencia de PISA **236**

Índice de gráficas

- Gráfica 1 Medias internacionales de la prueba PISA en matemáticas, 2003 **35**
- Gráfica 2 Comparación internacional de la población de 15 años y muestra de México con los cinco primeros países de la prueba PISA, 2003 **36**
- Gráfica 3 Comparación internacional del gasto educativo de México y los cinco primeros países que obtuvieron los puntajes más altos en la prueba internacional PISA, 2003 **38**
- Gráfica 4 Medias en matemáticas por entidad federativa, PISA 2003 **39**
- Gráfica 5 Distribución porcentual de estudiantes en México según los resultados obtenidos en la prueba de PISA por nivel de desempeño, 2003 **43**
- Gráfica 6 Medias globales en matemáticas por modalidad académica, PISA 2003 **44**
- Gráfica 7 Organización temática en los programas de matemáticas de primaria por ejes de PISA **150**
- Gráfica 8 Organización temática en los programas de matemáticas de secundaria por ejes de PISA **151**
- Gráfica 9 Organización temática en el programa de matemáticas de primer grado de primaria por ejes de PISA **153**
- Gráfica 10 Organización temática en el programa de matemáticas de segundo grado de primaria por ejes de PISA **153**

- Gráfica 11 Organización temática en el programa de matemáticas de tercer grado de primaria por ejes de PISA **153**
- Gráfica 12 Organización temática en el programa de matemáticas de cuarto grado de primaria por ejes de PISA **153**
- Gráfica 13 Organización temática en el programa de matemáticas de quinto grado de primaria por ejes de PISA **153**
- Gráfica 14 Organización temática en el programa de matemáticas de sexto grado de primaria por ejes de PISA **153**
- Gráfica 15 Organización temática en el programa de matemáticas de primer grado de secundaria por ejes de PISA **155**
- Gráfica 16 Organización temática en el programa de matemáticas de segundo grado de secundaria por ejes de PISA **155**
- Gráfica 17 Organización temática en el programa de matemáticas de tercer grado de secundaria por ejes de PISA **156**
- Gráfica 18 Porcentaje de actividades didácticas por nivel educativo **217**
- Gráfica 19 Porcentaje de actividades didácticas por eje curricular de PISA **217**
- Gráfica 20 Porcentaje de actividades didácticas de primer grado de primaria por eje curricular de PISA **219**
- Gráfica 21 Porcentaje de actividades didácticas de segundo grado de primaria por eje curricular de PISA **219**
- Gráfica 22 Porcentaje de actividades didácticas de tercer grado de primaria por eje curricular de PISA **219**
- Gráfica 23 Porcentaje de actividades didácticas de cuarto grado de primaria por eje curricular de PISA **219**

- Gráfica 24 Porcentaje de actividades didácticas de quinto grado de primaria por eje curricular de PISA **219**
- Gráfica 25 Porcentaje de actividades didácticas de sexto grado de primaria por eje curricular de PISA **219**
- Gráfica 26 Porcentaje de actividades didácticas de primer grado de secundaria por eje curricular de PISA **220**
- Gráfica 27 Porcentaje de actividades didácticas de segundo grado de secundaria por eje curricular de PISA **221**
- Gráfica 28 Porcentaje de actividades didácticas de tercer grado de secundaria por eje curricular de PISA **221**
- Gráfica 29 Porcentaje de temas cubiertos y no cubiertos por alguna actividad didáctica según los estándares de PISA **222**
- Gráfica 30 Porcentaje de temas no cubiertos por alguna actividad didáctica, por nivel educativo **223**
- Gráfica 31 Porcentaje de temas no cubiertos por alguna actividad didáctica por grado escolar en el nivel de primaria **224**
- Gráfica 32 Porcentaje de temas no cubiertos por alguna actividad didáctica por grado escolar en el nivel de secundaria **225**
- Gráfica 33 Porcentaje de temas no cubiertos por alguna actividad didáctica por eje curricular de PISA **226**
- Gráfica 34 Número de actividades didácticas que repiten la misma temática en el nivel de primaria **227**
- Gráfica 35 Número de actividades didácticas que repiten la misma temática en el nivel de secundaria **227**

- Gráfica 36 Porcentaje de actividades didácticas que cubren y no, el ciclo de la matematización **228**
- Gráfica 37 Porcentaje de actividades didácticas que cubren el ciclo de la matematización por nivel educativo **229**
- Gráfica 38 Porcentaje de actividades didácticas que cubren el ciclo de la matematización por grado escolar en primaria **230**
- Gráfica 39 Porcentaje de actividades didácticas que cubren el ciclo de la matematización por grado escolar en secundaria **231**
- Gráfica 40 Porcentaje de actividades didácticas que cubren el ciclo de la matematización por eje curricular **232**
- Gráfica 41 Porcentaje de actividades didácticas por grupo de competencia en primaria **233**
- Gráfica 42 Porcentaje de actividades didácticas por grupo de competencia en secundaria **234**
- Gráfica 43 Porcentaje de actividades didácticas de primer grado de primaria por grupo de competencia de PISA **235**
- Gráfica 44 Porcentaje de actividades didácticas de segundo grado de primaria por grupo de competencia de PISA **235**
- Gráfica 45 Porcentaje de actividades didácticas de tercer grado de primaria por grupo de competencia de PISA **235**
- Gráfica 46 Porcentaje de actividades didácticas de cuarto grado de primaria por grupo de competencia de PISA **235**
- Gráfica 47 Porcentaje de actividades didácticas de quinto grado de primaria por grupo de competencia de PISA **235**

Gráfica 48 Porcentaje de actividades didácticas de sexto grado de primaria por grupo de competencia de PISA **235**

Índice de figuras

- Figura 1 Regiones socioeconómicas de México **13**
- Figura 2 Modelo de investigación del IEA **22**
- Figura 3 Modelo de Investigación del Proyecto PISA **24**
- Figura 4 Características de un sistema básico **55**
- Figura 5 Ciclo de la matematización **94**
- Figura 6 Representación sintética de los grupos de competencia **97**
- Figura 7 Ejemplos de ejercicios de los libros de texto del alumno para la adquisición del sentido numérico y comprensión y significado de las operaciones **160**
- Figura 8 Ejemplos de ejercicios de los libros de texto del alumno para la adquisición del sentido de la magnitud de los números **168**
- Figura 9 Ejemplos de ejercicios de los libros de texto del alumno para describir y codificar información visual **175**
- Figura 10 Ejemplos de ejercicios de los libros de texto del alumno para comprender cambios dinámicos de las formas **179**
- Figura 11 Ejemplos de ejercicios de los libros de texto del alumno para desarrollar representaciones bidimensionales y tridimensionales y posiciones relativas **183**
- Figura 12 Ejemplos de ejercicios de los libros de texto del alumno para sombras y perspectivas **188**
- Figura 13 Ejemplos de ejercicios de los libros de texto del alumno para desarrollar relaciones tabulares **192**

- Figura 14 Ejemplos de ejercicios de los libros de texto del alumno para funciones matemáticas **197**
- Figura 15 Ejemplos de ejercicios de los libros de texto del alumno para la recogida y presentación de datos **200**
- Figura 16 Ejemplos de ejercicios de los libros de texto del alumno para la deducción **205**
- Figura 17 Ejemplos de ejercicios de los libros de texto del alumno para la probabilidad **210**

INTRODUCCIÓN

La calidad de la educación básica es en México un factor de suma importancia para sus proyectos educativos, debido a que es precisamente en esta etapa cuando se desarrollan las competencias básicas, así como los conocimientos y habilidades que requieren los futuros ciudadanos para la convivencia social a lo largo de la vida.

La evaluación de la calidad educativa a nivel básico ha sido motivo de análisis tanto para instituciones nacionales a través de estudios realizados por la Secretaría de Educación Pública (SEP), el Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior (CENEVAL) y el Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE); así como para organismos de corte internacional como la Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA) y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE).

A partir del año 2000, la OCDE a través del Programme for International Student Assessment (PISA) realizó un estudio a nivel internacional para evaluar algunos factores de la calidad de la educación básica: entre éstos, los conocimientos adquiridos por los alumnos de 15 años que han transitado en algún sistema educativo escolarizado en el ámbito de la lectura, matemáticas, ciencias y solución de problemas, proyecto en el cual participó México desde la primera aplicación.

Los resultados de las evaluaciones PISA fueron difundidos a nivel nacional a través de comentarios negativos en los que se demeritaba la calidad

del sistema educativo nacional, ya que México se había ubicado entre los últimos lugares de los países evaluados por la OCDE. A partir de dichos comentarios y para efectos de iniciar esta investigación surgieron las siguientes reflexiones: ¿qué había de cierto en esa información?, ¿qué factores estaban influyendo en dichos resultados? Si bien evaluar a nivel internacional constituyó un riesgo, este fue afrontado por México dado que la obtención de críticas negativas permitía establecer una serie de diagnósticos que proporcionaron al país información trascendental para la toma de decisiones dentro del sistema educativo mexicano. Derivado de dichos resultados surge el desarrollo de esta investigación, cuyo propósito consistió en identificar algunas de las causas por las cuales los alumnos habían obtenido esos resultados tan bajos en la prueba PISA.

Sin embargo ¿por dónde debía iniciarse este análisis? ¿qué factor debía analizarse de manera que su impacto en la educación pudiera disminuir las distancias del rezago educativo que manifestaban los estudiantes mexicanos en dicha evaluación? Dado que en un sistema educativo existen varios factores que influyen en la calidad del aprendizaje de sus estudiantes, se identificó el currículum como el factor esencial a través del cual se definen las tendencias educativas, contenidos y estrategias de enseñanza y aprendizaje, a fin de formar individuos con la capacidad para adaptarse a los retos actuales de la vida social y laboral. Consecuentemente, se definió al currículum oficial mexicano como el factor de análisis a partir del cual poder identificar la

pertinencia educativa en relación a los estándares internacionales propuestos por la OCDE.

En especial, la investigación se centra en el análisis del currículo oficial de matemáticas de educación básica, tomando como referente las competencias establecidas por la OCDE a fin de establecer la pertinencia de dicho currículo. El análisis parte de contrastar las competencias que se adquieren en el país, frente a las competencias básicas que se exigen a nivel internacional para la adaptación y desarrollo del individuo ante los cambios sociales actuales ante un entorno de globalización del conocimiento y sus desafíos.

La exposición de la presente investigación se planteó en cinco apartados: el primero define desde una visión contextual del sistema educativo mexicano al currículo oficial de matemáticas de educación básica como un aspecto para comprender algunas de las causas por las cuales se obtuvieron tan bajos resultados en las evaluaciones internacionales presentadas por el proyecto PISA. Para ello fue importante definir como objetivo de análisis cómo es que los planes y programas de estudio de matemáticas en educación básica se encuentran estructurados para promover el desarrollo de las competencias sugeridas por la OCDE para la población estudiantil de 15 años y la medida en que las experiencias de aprendizaje establecidas están dirigidas hacia el desarrollo del razonamiento matemático evaluado por PISA.

El segundo apartado muestra el sustento teórico a partir del cual se conceptualizan los elementos que constituyen el tema de análisis. Este se

encuentra dividido en tres partes fundamentales: la primera de ellas presenta al currículum oficial de educación básica como un factor de calidad para proporcionar contenidos educativos que sean pertinentes para responder a las necesidades y saberes de nuestro tiempo; la segunda parte ubica la perspectiva de análisis curricular a realizar en la presente investigación; la última parte describe el currículo internacional de matemáticas propuesto por PISA.

En el tercer apartado se presenta el diseño metodológico a través del cual se generaron los resultados obtenidos en la presente investigación, empleándose como técnica el análisis de contenido por su idoneidad para realizar el análisis de documentos de manera sistemática y según los criterios establecidos por las evaluaciones PISA.

Los resultados presentados en el cuarto apartado muestran los datos obtenidos de la comparación realizada entre la estructura curricular oficial en el ámbito de las matemáticas y los planteamientos de PISA, así como los resultados del análisis realizado en la aplicación del razonamiento matemático evaluado.

El quinto y último apartado presenta las conclusiones obtenidas, así como algunas recomendaciones que pueden aplicarse para solucionar el problema planteado.

La investigación se enmarca durante el período político y educativo 2000-2006, por ser éste cuando PISA realiza su evaluación en el ámbito de las matemáticas prioritariamente (2003), y se generan las renovaciones

curriculares en educación básica: preescolar (2004) y secundaria (2006); ambos elementos básicos para el análisis realizado.

El formato de la presente tesis corresponde al estilo de publicaciones de la American Psychological Association (APA), de la 2^a. edición del año 2002, los niveles de los encabezados de cada apartado corresponden a los cinco planteados por dicho manual (p. 130).

Se espera que la información contenida en esta investigación permita entender algunas de las causas por las cuales se obtuvieron tan bajos resultados en la evaluación PISA y sirva para la mejora de los planteamientos curriculares de educación básica en el ámbito de las matemáticas establecidos por la SEP. De ser así, la investigación habrá cumplido su propósito.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los desafíos de la calidad educativa

El significado atribuido a la “calidad educativa” presenta varias dimensiones o enfoques complementarios entre sí. En México se generaron dos definiciones sobre calidad de la educación que marcaron de manera importante la línea de desarrollo de la educación básica y los estándares de calidad bajo los cuales fue medida durante el período 2000-2006: el planteamiento realizado por el Programa Nacional de Educación y el del Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE); ambas concepciones se describen a continuación:

El Programa Nacional de Educación 2001-2006, en materia de calidad educativa estableció como objetivo el desarrollo de las facultades de niños y jóvenes, personal (intelectual y afectiva) y de convivencia con los demás, que les faculte para el ejercicio de sus derechos y libertades en armonía. Su planteamiento presentó tres desafíos para la educación básica nacional (2001, p.16):

1. Cobertura con equidad.
2. Calidad de los procesos educativos y niveles de aprendizaje.
3. Integración y funcionamiento del Sistema Educativo.

En función de dichos desafíos definió como educación básica de buena calidad aquella que (p. 123):

- Garantiza oportunidades de educación para atender las necesidades de formación de los mexicanos.

- Orienta el desarrollo de las competencias cognoscitivas fundamentales de los alumnos, entre las que destacan las habilidades comunicativas básicas.
- Forma en los alumnos el interés y la disposición a continuar aprendiendo a lo largo de su vida de manera autónoma y autodirigida.
- Propicia la capacidad de los alumnos de reconocer, plantear y resolver problemas, predecir y generalizar resultados, desarrollar el pensamiento crítico, la imaginación espacial y el pensamiento deductivo.
- Brinda a los alumnos los elementos necesarios para conocer el mundo social y natural en el que viven y entender éstos como procesos en continuo movimiento y evolución.
- Proporciona las bases para la formación de los futuros ciudadanos, para la convivencia y la democracia y la cultura de la legalidad.

Por su parte, la calidad educativa según los parámetros del INEE, se basó en los siguientes criterios (2005a, p. 10):

- Pertinencia y relevancia: Establece un currículo adecuado a las circunstancias de la vida de los alumnos y a las necesidades de la sociedad.
- Eficacia interna y externa: Logra que la más alta proporción de destinatarios acceda a la escuela, permanezca en ellas hasta el final del trayecto y egrese alcanzando los objetivos de aprendizaje establecidos en los tiempos previstos para ello.

- Impacto: Consigue que los aprendizajes sean asimilados en forma duradera y se traduzcan en comportamientos sustentados en valores individuales y sociales, con lo que la educación será fructífera para la sociedad y el propio individuo.
- Eficiencia: Cuenta con recursos humanos y materiales suficientes, y los usa de la mejor manera posible evitando derroches y gastos innecesarios.
- Equidad: Tiene en cuenta la desigual situación de alumnos y familias, las comunidades y las escuelas, y ofrece apoyos especiales a quienes lo requieren, para que los objetivos educativos sean alcanzados por el mayor número posible de estudiantes.

Partiendo de ambas definiciones, la presente investigación entiende por educación de calidad a aquella que forma individuos capaces de adaptarse a los cambios para ser competitivos en sociedad, en un marco de igualdad de oportunidades, a partir de procesos de enseñanza y de aprendizaje efectivos, para el desarrollo de conocimientos y habilidades útiles para seguir aprendiendo durante su vida, dentro de un esquema de valores universales que les permita hacer uso de éstos en servicio de los demás; sin embargo es pertinente preguntarse ¿qué es lo que implica el proceso de formación de individuos capaces de adaptarse a la realidad social?, ¿cuáles son las características implícitas de los planes y programas educativos con los cuales se prepara al alumnado para ser partícipe de esta realidad social? Antes de reflexionar a fondo en dichos cuestionamientos es necesario identificar la realidad social actual en la cual se materializa el hecho educativo.

Consideraciones generales del contexto nacional de la educación básica en México

Para el año 2001, la educación básica en México fue el tipo educativo donde se concentraba el 79% del total de estudiantes del sistema escolarizado (Programa Nacional de Educación 2001-2006); por lo tanto, conocer su contexto social, cultural y económico, es un factor de gran importancia para poder entender las necesidades de la demanda educativa que permita a la futura población contar con los conocimientos y habilidades para enfrentarse a la vida y a los rápidos cambios y transformaciones sociales actuales.

Algunos elementos importantes que pueden ampliar la visión acerca del contexto social en el que cual se enmarca este estudio, se mencionan en el Plan Nacional de Desarrollo y el Programa Nacional de Educación 2001-2006 identificados como las cuatro transiciones en México durante el siglo XX (citado por el INEE, 2004b):

- 1) Transición en el Ámbito Demográfico. A mitad del Siglo XX los índices de mortalidad descendieron bruscamente, en tanto que los de fecundidad lo hicieron más lentamente, ocasionando un crecimiento explosivo de 25 millones de habitantes en 1950, a más de 100 millones de habitantes en el año 2000. Esta situación ha provocado que se concentre el mayor porcentaje de la población escolarizada en los grupos que demandan educación básica y media, necesidades educativas que tendrán que ser satisfechas no sólo en cobertura, sino en el logro de aprendizajes de

calidad que permitan a sus aspirantes contar con los conocimientos básicos para integrarse a la sociedad de manera competente.

- 2) Transición en el Ámbito Político. En el año 2000, México inició una nueva era democrática con pluralidad de partidos debido al debilitamiento del partido que había funcionado a partir de los años 30's, emergiendo una nueva visión para la gobernabilidad nacional, lo cual influyó en la creación de reformas educativas en preescolar y secundaria.
- 3) Transición en el Ámbito Social. En el ámbito social se observa un cambio en el papel que desempeña la mujer, al contar con una mayor participación en el mundo del trabajo y aumentar su escolaridad; esto incrementó el número de hogares donde los dos cónyuges trabajan así como el de los formados solamente por la madre y sus hijos; sin embargo las desigualdades no desaparecen tanto en empleo, remuneración, ni en la manera en que la sociedad trata a hombres y mujeres. Otro aspecto importante es el predominio de la información y el conocimiento, el cual da origen a una nueva sociedad de la que se exige el manejo de las nuevas tecnologías de información y comunicación, no solo la acumulación de nuevos conocimientos en un corto tiempo, sino su diversificación en distintos campos de aplicación, ello requiere de profundos cambios en el currículo de educación básica, a fin de permitir a los individuos aprovechar las bondades de las nuevas tecnologías de información y comunicación.

4) Transición en el Ámbito Económico: El cambio de los modelos económicos globalizados ha influenciado en gran medida la dinámica social del mundo; la Secretaría de Economía (2004) señala que actualmente México se ha convertido en la octava potencia comercial mundial y la primera en América Latina. En sólo 13 años México ha cuadruplicado sus exportaciones: de 40.7 mil millones de dólares a 164.9; e incrementado sus importaciones en más de 300%: de 41.6 mil millones de dólares a 170.6. Esta transición económica ha estado determinada por cuatro vertientes de los procesos de globalización (Plan Nacional de Educación 2001-2006):

1. Las redes mundiales de información y comunicación.
2. La internacionalización del sistema financiero.
3. La especialización transnacional de los procesos productivos.
4. La conformación de “patrones” de alcance mundial en las formas de vivir, conocer, trabajar, entretenerse e interrelacionarse.

En materia de globalización económica, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, funge un papel de gran importancia, pues es un organismo cuyo trabajo se centra en el desarrollo de programas de asistencia internacional para el aprovechamiento de los beneficios del comercio y de la inversión transfronteriza, consultas al sector empresarial, publicación de datos comparativos y previsiones en materia económica y comercial, además de instrumentar políticas que garanticen el acceso a la educación, sistemas de salud efectivos, lucha contra la exclusión social y el

desempleo, aprovechamiento de la ciencia y la tecnología al servicio de los ciudadanos de todos los países y de la gobernabilidad, entre otros (OCDE, 2004a).

En esta organización los gobiernos trabajan de manera conjunta para responder a los retos económicos, sociales y ambientales, producto de la globalización. Actualmente cuenta con 30 países miembros y estrechas relaciones con 70 países más. México ingresó formalmente a la OCDE el 18 de mayo de 1994 (OCDE, 2005b).

Para el problema de estudio, esta visión contextual ubica y genera una mayor comprensión acerca de las necesidades educativas que requieren los estudiantes de educación básica para hacer frente a dichos cambios; ahora bien, ante dichas transiciones demográficas, políticas, sociales y económicas ¿cómo es que responde el sistema de educación básica mexicano? A continuación se describen algunas cifras que describen la situación de la educación básica en México en el período 2003/2004.

De la transición al problema de la educación básica

Pese a que las transiciones antes mencionadas han motivado la modernización, el dinamismo y la productividad del país, la mayoría de los mexicanos no ha podido adaptarse a la velocidad de estas transformaciones, por el contrario, este nuevo modelo económico ha aumentado las desigualdades, pues a pesar de los esfuerzos del sistema educativo por proporcionar oportunidades más pertinentes y equitativas en el ámbito de la

educación, los resultados aún siguen siendo escasos e insatisfactorios para las áreas más pobres de México, por mencionar los siguientes ejemplos:

La tasa de analfabetismo según el XXII Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2001) en el año 2000 fue de 9.7, la cual es mayor en 5 entidades de bajo nivel socioeconómico: Chiapas, Oaxaca, Guerrero, Hidalgo y Veracruz.

La escolaridad promedio de la población mayor de 15 años registró fuertes diferencias con la entidad más escolarizada: el Distrito Federal, con casi 10 años promedio, frente a menos de seis en Oaxaca y Chiapas. Aproximadamente 32 millones de mexicanos tuvieron una escolaridad inferior a secundaria completa a pesar de su obligatoriedad determinada en el Acuerdo Nacional para la Modernización Educativa de Educación Básica (1992).

En preescolar, aunque su acceso se amplió, según el Censo de 2000 aproximadamente el 24% de la población de 5 años de edad no asistió a este nivel.

El índice de deserción en primaria a nivel nacional, durante el período 2003/2004 se redujo hasta el 1.3%, sin embargo sólo el 89% de la población en este nivel educativo ingresó, permaneció y terminó el ciclo escolar, tal como se muestra en la tabla 1. Asimismo, el Censo 2000 señala que 688 mil niños en edad escolar (5.2% de la población en ese grupo de edad) no asistió a la escuela, cifra que pertenece mayormente a grupos de poblaciones con alto índice de pobreza.

Tabla 1

Indicadores educativos en primaria por entidad federativa, 2003-2004

Entidad Federativa	Cobertura (%)	Eficiencia terminal (%)	Deserción (%)	Relación	
				Alumno/Maestro	Alumno/Escuela
Aguascalientes	92.5	93.4	0.8	31.1	218.0
Baja California	89.7	91.9	1.0	28.2	248.9
Baja California Sur	95.9	96.7	0.7	26.3	159.8
Campeche	89.8	86.2	1.7	25.3	125.7
Coahuila	91.1	94.1	0.8	27.7	183.8
Colima	90.8	88.6	1.7	26.4	154.7
Chiapas	101.1	78.0	3.3	25.9	91.0
Chihuahua	88.4	85.9	1.9	26.1	152.1
Distrito Federal	94.7	94.6	0.4	26.8	292.7
Durango	92.4	88.0	1.1	21.8	87.6
Guanajuato	91.8	90.7	1.4	28.8	160.4
Guerrero	97.6	78.5	2.5	22.6	112.8
Hidalgo	95.9	95.1	1.0	22.8	111.4
Jalisco	90.7	88.8	1.5	27.8	155.9
México	91.3	92.8	0.9	28.9	258.9
Michoacán	94.0	83.7	1.8	22.9	111.2
Morelos	88.1	93.0	0.7	30.0	220.5
Nayarit	87.6	88.8	1.0	23.2	112.0
Nuevo León	90.0	95.5	0.2	26.6	196.9
Oaxaca	101.4	84.6	1.8	23.6	112.3
Puebla	91.5	89.1	1.3	30.3	182.1
Querétaro	93.2	96.6	0.6	31.4	165.4
Quintana Roo	94.7	96.0	0.8	30.1	202.6
San Luis Potosí	91.7	92.0	1.1	25.1	105.8
Sinaloa	89.9	82.4	1.9	26.9	127.8
Sonora	91.0	90.4	1.3	26.8	172.7
Tabasco	93.7	87.7	1.1	29.9	139.0
Tamaulipas	91.1	95.9	1.1	27.3	160.2
Tlaxcala	96.5	98.9	0.2	28.1	209.3
Veracruz	95.0	83.6	1.5	23.2	107.5
Yucatán	93.9	88.0	1.7	27.1	172.8
Zacatecas	88.1	91.8	1.2	22.8	93.5
República Mexicana	93.0	89.0	1.3	26.4	149.3

Nota. De “Principales Cifras del Ciclo Escolar 2003-2004: Sistema Educativo de los Estados Unidos Mexicanos” por Secretaría de Educación Pública 2004b.

Quienes lograron terminar la educación primaria, continuaron en su mayoría con la educación secundaria, principalmente en poblaciones urbanas, así como en zonas rurales donde se amplió la cobertura a través de la modalidad de telesecundaria (Programa Nacional de Educación 2001-2006). Pese a ello la cobertura no fue alcanzada en su totalidad, pues el porcentaje de absorción fue del 94.7% en secundaria y su cobertura del 87.0% de la población que accedió a este nivel educativo.

Los índices de repetición en secundaria fueron muy altos, tal como se observa en la tabla 2, la cual muestra que sólo el 79.7% de los estudiantes que ingresaron la concluyeron, situación que hizo que el rezago escolar siguiera incrementándose en el país.

La matrícula de este nivel educativo, que ascendió a 5.8 millones de alumnos, se atendió en cuatro opciones de servicios: la secundaria general 50.6%; la telesecundaria, el 20.4%; la secundaria técnica con una cobertura del 28.2%, en la que se capacitó a los alumnos en alguna actividad tecnológica industrial, comercial, agropecuaria, pesquera o forestal; y la secundaria para trabajadores, 0.8%. (SEP: 2004b). La cobertura a nivel nacional fue del 87.0% de la población que demanda este servicio educativo.

La desigualdad en este rubro se muestra en los siguientes porcentajes: entidades con mayor índice de cobertura fueron el Distrito Federal (100.6%), Hidalgo (96.5%), Tabasco (95.4%), Baja California Sur (93.7%) y Aguascalientes con 92.0%; siendo las entidades más bajas Guerrero (78.4%), Michoacán (79.0%), Chihuahua (80.1%), Chiapas (80.3) y Guanajuato (80.7).

Eficiencia terminal baja y deserción alta se presentan en los estados de Michoacán, Guerrero, Colima y Oaxaca, por el contrario estados con eficiencia terminal alta y deserción baja son Nuevo León, Morelos, Baja California Sur y Nayarit.

Tabla 2.

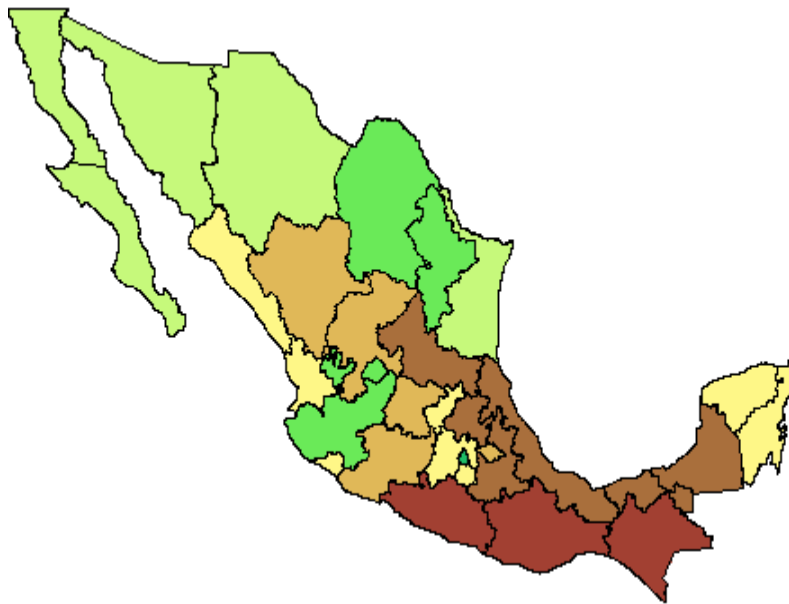
Indicadores educativos en secundaria por entidad federativa, 2003-2004

Entidad Federativa	Absorción (%)	Cobertura (%)	Eficiencia terminal (%)	Deserción (%)	Relación	
					Alumno/ Grupo	Alumno/ Escuela
Aguascalientes	96.5	92.0	77.9	7.2	31.2	209.1
Baja California	97.4	86.8	83.9	5.1	33.6	301.8
Baja California Sur	99.3	93.7	84.3	4.6	30.3	208.3
Campeche	96.9	84.1	77.4	7.7	29.0	170.3
Coahuila	98.5	91.6	80.5	7.3	33.4	282.6
Colima	100.2	84.5	73.3	9.8	28.9	202.3
Chiapas	89.9	80.3	82.5	6.1	31.1	166.2
Chihuahua	90.4	80.1	75.7	8.4	33.3	236.7
Distrito Federal	104.3	106.3	83.0	5.5	33.3	355.9
Durango	92.6	85.4	78.3	7.5	22.3	114.0
Guanajuato	90.7	80.7	77.6	7.4	30.7	187.1
Guerrero	89.3	78.4	72.8	9.3	26.7	151.4
Hidalgo	96.5	96.5	84.2	5.1	26.0	144.3
Jalisco	92.8	84.8	74.3	8.4	32.2	226.3
México	94.6	87.7	80.5	6.4	34.5	245.5
Michoacán	88.0	79.0	71.2	10.2	29.7	185.8
Morelos	98.8	88.5	86.0	4.9	31.4	236.7
Nayarit	97.1	88.4	84.7	5.0	22.6	117.9
Nuevo León	99.2	91.1	86.1	4.6	31.5	264.5
Oaxaca	92.5	82.3	75.5	8.7	24.4	123.9
Puebla	90.1	82.4	83.1	5.4	29.2	160.5
Querétaro	94.5	87.2	77.1	7.8	33.5	214.3
Quintana Roo	99.3	87.5	79.9	6.5	30.4	202.9
San Luis Potosí	95.0	90.8	81.4	6.2	22.2	101.1
Sinaloa	97.5	81.1	79.0	7.2	28.0	186.2
Sonora	97.5	87.7	81.1	5.7	28.8	200.8
Tabasco	98.9	95.4	82.4	5.9	31.3	204.2
Tamaulipas	95.7	88.6	80.0	6.9	31.9	242.9
Tlaxcala	95.3	90.8	74.1	8.5	29.7	210.9
Veracruz	93.5	84.6	81.8	6.2	28.3	158.9
Yucatán	99.9	91.4	79.7	7.0	32.0	205.7
Zacatecas	94.5	91.6	74.4	8.3	19.0	82.6
República Mexicana	94.7	87.0	79.7	6.8	29.9	190.5

Nota. De "Principales Cifras del Ciclo Escolar 2003-2004: Sistema Educativo de los Estados Unidos Mexicanos" por Secretaría de Educación Pública, 2004b.

El Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI, 2005) en su clasificación socioeconómica de México, la cual se construye con 30 indicadores referentes a los servicios básicos de vivienda, transporte, educación, salud y empleo (donde 7 es el nivel más alto y 1 el más bajo; véase la figura 1), señala que existe una amplia variedad socioeconómica en México, desde estados que aparecen en el nivel 1 como Chiapas, Guerrero y Oaxaca, y estados del nivel 7, como el Distrito Federal, lo cual representa una serie de barreras y distanciamientos en el desarrollo regional, en cuanto a bienes, forma de esparcimiento, interacciones comerciales y laborales, acceso a la educación, entre otros, concentrando la mayor calidad de vida en los grupos urbanos y rezagando aquellos estados donde existe población indígena y rural, como son Oaxaca, Chiapas y Guerrero; los cuales de manera contradictoria a pesar de su bajo nivel de vida, son los estados con la mayor riqueza natural del país.

Figura 1. Regiones socioeconómicas de México



Nivel						
1	2	3	4	5	6	7
Chiapas	San Luís Potosí	Durango	Colima	Baja California	Aguascalientes	Distrito Federal
Guerrero	Hidalgo	Guanajuato	México	Baja California Sur	Coahuila	
Oaxaca	Veracruz	Michoacán	Morelos	Chihuahua	Jalisco	
	Puebla	Tlaxcala	Nayarit	Sonora	Nuevo León	
	Tabasco	Zacatecas	Querétaro	Tamaulipas		
	Campeche		Quintana Roo			
			Sinaloa			
			Yucatán			

Nota. De “Regiones Socioeconómicas de México, 2000” por Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, 2005.

Los datos presentados en este apartado permiten concluir que existe una estrecha relación entre la desigualdad social y la educativa, lo cual sucede en

las entidades con mayor pobreza y poblaciones rurales e indígenas que son las que tienen menores posibilidades de acceder a la educación, pues tal como lo señala Latapí (2002a), México es uno de los países de mayores desigualdades económicas del mundo, las cuales repercuten directamente en un sistema escolar inequitativo en oportunidades de acceso, permanencia, extensión de la escolaridad y aprendizajes efectivos que se adapten a la vida laboral y necesidades sociales de nuestra era.

Los sistemas de evaluación de aprendizajes como estrategia para medir los avances en calidad educativa.

La visión del enfoque educativo para el Siglo XXI, según el Programa Nacional de Educación del período 2001-2006, señaló que la educación mexicana para el 2025 buscaría ser:

- Equitativa y con buena calidad: porque aseguraría igualdad de oportunidades de ingreso, de permanencia y logro, no limitando la equidad a la cobertura, sino tomando en cuenta la eficiencia bajo la premisa de que una escuela de calidad desigual no es equitativa.
- Pertinente: porque respondería a las necesidades de las personas y a los requerimientos del desarrollo nacional, atendiendo la pluralidad de las circunstancias de los educandos.
- Incluyente: porque atendería la diversidad cultural regional, étnica y lingüística del país.
- Formativa: porque conjuntaría propósitos científicos y técnicos con una concepción de humanismo para nuestro tiempo.

Sin embargo, cabe preguntar ¿cómo saber si la educación mexicana está tomando esta dirección?, ¿cómo saber si la educación está siendo pertinente y formativa en relación a esta realidad social? Es un hecho que la evaluación no puede garantizar calidad en la educación, ni tampoco que la evaluación pueda ser la causa de la calidad de la educación, sin embargo, sin la evaluación educativa no puede haber calidad en la educación (Schmelkes, 2000), pues es a través de la evaluación educativa permanente y sistemática, que se puede contar con información útil para dar respuesta a estos principios fundamentales de calidad y llevar a cabo acciones vinculadas a la meta educativa del 2025.

Actualmente el estudio evaluativo más utilizado en educación es el de la evaluación de aprendizajes, el cual se realiza a través del análisis de los resultados de la adquisición de conocimientos y habilidades del estudiante que transita por algún nivel dentro del sistema educativo, entre ellos se encuentran diversos estudios de organismos nacionales e internacionales que se especializan en el diagnóstico y medición de los aprendizajes de la educación básica. A continuación se citan algunos estudios relacionados con el tema.

La evaluación del aprendizaje en educación básica a nivel nacional.

En México la evaluación de la educación básica se remonta a principios de los años 70, como resultado de una reforma al interior de la Secretaría de Educación Pública (SEP), al crear el Departamento de Estudios Cualitativos de la Educación (SEP, 2002f).

A partir de 1974 se realizó el primer estudio evaluativo con cobertura nacional: Examen de Ingreso a Secundaria. En 1976 -1982 se realizaron las primeras mediciones nacionales, pero es hasta 1984 cuando se crea la Dirección General de Evaluación (DGE), con el propósito de desarrollar un modelo integral de evaluación que cubriera todos los niveles de la educación básica y normal (SEP, 2002f).

El Instrumento para el Diagnóstico de Alumnos de Nuevo Ingreso a Secundaria (IDANIS) se ha empleado como el método de evaluación nacional para medir en forma masiva el desarrollo de las habilidades de los alumnos de sexto grado, las cuales implican conocimientos procedimentales asociados al manejo de códigos, principios y algoritmos provenientes del campo de los conocimientos declarativos, cuya descripción se muestra en la tabla 3 (SEP, 1999).

Tabla 3.

Estructura de la prueba IDANIS

Subtest (variables específicas)	Unidades de diagnóstico (secciones)
Habilidad verbal	Comprensión lectora Completación de oraciones
Habilidad matemática	Aritmética Geometría
Habilidad para el razonamiento abstracto	Serie de figuras

Nota. De “Bases y Criterios para la Interpretación de Resultados: IDANIS” por Secretaría de Educación Pública, 1999.

Otros organismos a nivel nacional que han colaborado a esta labor de evaluación, son el Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior, A.C. (CENEVAL) fundado en 1994 y el Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEE), fundado en 2002.

El CENEVAL ha desarrollado diferentes tipos de evaluaciones, entre ellas destaca el Examen Nacional de Ingreso EXANI-I, cuyo propósito es evaluar las habilidades, competencias y conocimientos indispensables que debe tener el estudiante que ha concluido la educación básica y desea continuar sus estudios de educación media superior (CENEVAL, 2004a). La estructura de esta evaluación se muestra a continuación (Véase Tabla 4):

Tabla 4.

Estructura de la prueba EXANI-I

Áreas	Porcentaje de la prueba	Secciones
Habilidades intelectuales básicas	25	Habilidad verbal Comprensión de lectura Sinónimos Antónimos Analogías Sucesiones numéricas
		Habilidad matemática Series espaciales Imaginación espacial Problemas de razonamiento
Conocimientos disciplinarios	75	Español Historia Geografía Formación cívica y ética Matemáticas Física Química Biología

Nota. De “Examen Nacional de Ingreso a la Educación Superior” por Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior, A.C., 2004a. En 2008 no fue modificada esta estructura.

La estructura y fines de las evaluaciones realizadas tanto por la SEP como por el CENEVAL mostraron que su principal interés radicó en las habilidades consideradas como básicas, principalmente hacia aspectos relacionados con el dominio de contenidos referentes al área de estudio.

Por otra parte el Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación trabajó en el diseño y aplicación de las pruebas EXCALE: “Exámenes de la Calidad y el Logro Educativo” (a partir de Junio del 2005), las cuales tuvieron por objetivo proporcionar un conocimiento general del rendimiento académico de los estudiantes de educación básica y media superior a niveles estatal y nacional. Entre sus propósitos de mayor relevancia se encuentran los siguientes (INEE, 2005d, p. 8):

- Conocer el logro académico de los estudiantes a nivel nacional y estatal, así como los factores de contexto más importantes que explican las diferencias de los sectores estudiados.
- Contribuir al conocimiento de los alcances y limitaciones del Sistema Educativo Nacional y por lo tanto el nivel de calidad de la educación básica de nuestro país.
- Complementar los procesos evaluativos existentes que han sido desarrollados por otras instancias nacionales e internacionales.

Los dominios curriculares de la prueba EXCALE se describen en la tabla 5, la cual presenta tanto los niveles y grados donde es aplicada esta prueba, así como las temáticas que abarca, basadas en los ejes curriculares de cada disciplina evaluada, mismos que corresponden a los contenidos que se definen

en el currículo nacional. Con relación a la evaluación de dominios cognitivos, ésta se enfoca de manera transcurricular a cuatro líneas de conocimiento: conocimiento declarativo (qué), conocimiento procedimental (cómo), conocimiento esquemático (por qué) y conocimiento estratégico (cómo, cuándo, dónde y por qué), los cuales se evalúan en forma taxonómica y flexible según sea la disciplina, pero cubriendo por lo menos las competencias solicitadas en los propios contenidos de la disciplina y las habilidades cognitivas sobre las que operan los contenidos (INEE, 2005d).

Tabla 5

Estructura de la Prueba EXCALE

Nivel	Grado	Temas
Preescolar	3°	Razonamiento numérico Razonamiento verbal
Primaria	3° y 6°	Matemáticas Español Ciencias Naturales Ciencias Sociales
Secundaria	3°	Matemáticas Español Ciencias Naturales Ciencias Sociales
Bachillerato	3°	Matemáticas Español Ciencias Humanidades

Nota. De “Manual Técnico: Diseño de Exámenes de la Calidad y el Logro Educativos” por Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación, 2005d.

La evaluación del aprendizaje en educación básica a nivel internacional

A nivel internacional, la evaluación de los sistemas educativos cuenta con distintos estudios comparados cuyo propósito principal, tal como lo señala Postlethwaite (1999, citado por Plomp y Mc. Gaw, 2003), tiene que ver con tres aspectos esenciales:

1. La comparación entre los diferentes niveles de aprovechamiento y logro entre los sistemas de educación a nivel internacional.
2. La identificación de los factores que determinan el logro en el aprovechamiento escolar.
3. El análisis entre la igualdad y diferencias que guardan los distintos sistemas educativos, así como la identificación de los factores que las afectan.

Existen distintos estudios a nivel internacional para llevar a cabo la evaluación de los sistemas educativos desde esta perspectiva. Entre ellos se encuentran los realizados por el International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA) y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), caracterizados por la inclusión de diferentes países de los continentes americano, asiático, europeo y de Oceanía.

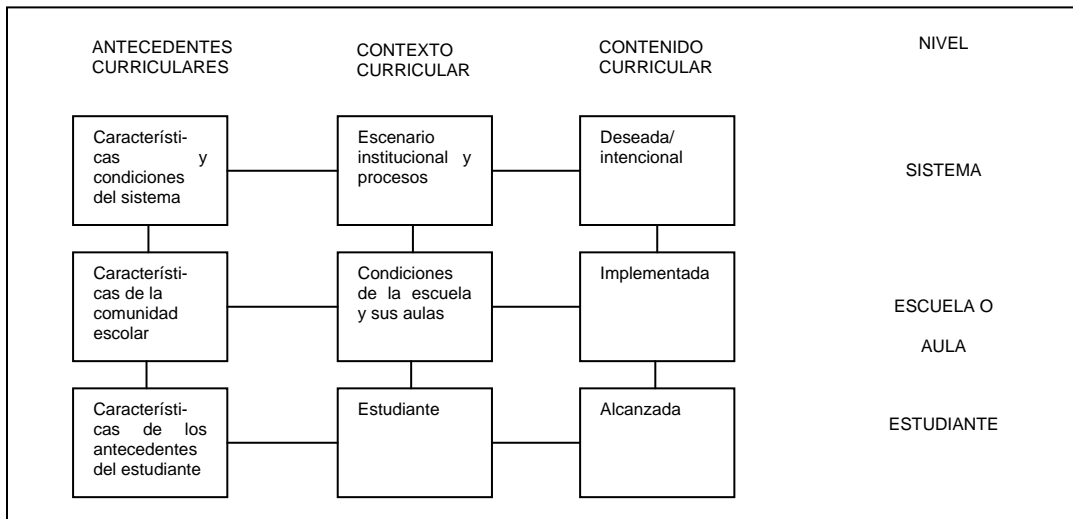
Los estudios comparados en el IEA tienen su origen en el año de 1967 con la creación de dicho organismo, actualmente cuenta con 55 países miembros quienes en la búsqueda de desarrollar nuevas técnicas de análisis sobre el aprovechamiento escolar, le han llevado a la creación de un sistema de evaluación sobre el aprovechamiento de los niños en el área de matemáticas;

Sus estudios tienen dos propósitos principales (Plomp et. al., 2003):

- Proveer a los actores de la educación información relevante respecto a las cualidades de su educación tomando como referencia los resultados de los distintos países que la conforman.
- Ayudar a entender y comprender las diferencias observadas entre los distintos sistemas educativos de los países participantes, a fin de proporcionar información que repercuta en la toma de decisiones acertadas dirigidas a sus propios sistemas educativos.

En la actualidad los estudios del IEA abarcan las áreas de matemáticas, ciencias, composición escrita, comprensión lectora, lengua extranjera y educación cívica desde la perspectiva curricular en todas sus acepciones: “currícula deseada/intencional; currícula implementada; y currícula alcanzada” (Plomp et. al, 2003). La estructura de su modelo de evaluación se basa en el esquema de la figura 2:

Figura 2. Modelo de investigación del IEA



Nota. De “International Studies of Educational Achievement en Handbook of Educational Evaluation” citado por Plomp et. al., 2003.

Las evaluaciones más significativas basadas en este modelo de Investigación, son el Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) enfocado a las matemáticas y ciencias, y el Progress in International Reading Literacy Study (PIRLS) enfocado a la lectura. En el ámbito de las matemáticas esta evaluación contiene las 5 áreas más importantes relacionadas con la currícula: número, medida, geometría, dato y álgebra, además de medir habilidades cognitivas y procesuales: hechos y procedimientos, uso de conceptos, solución de problemas rutinarios y razonamiento (Plomp et. al., 2003). El marco de evaluación, así como las técnicas empleadas para desarrollar los instrumentos de evaluación, el análisis y procesamiento de la información recolectada se encuentran fuertemente influenciados por las estrategias empleadas en los Estados Unidos de América. Para estas pruebas la población objetivo son los estudiantes de 4º. Grado (9

años) y los estudiantes de 8o. Grado (13 años); sus ciclos de estudio se realizan cada 4 años (1994-1995; 1999 y 2003); han participado 67 países en alguno de los periodos; sin embargo, los resultados de la participación de México en 1995, no se encuentran registrados oficialmente (Plomp et. al., 2003).

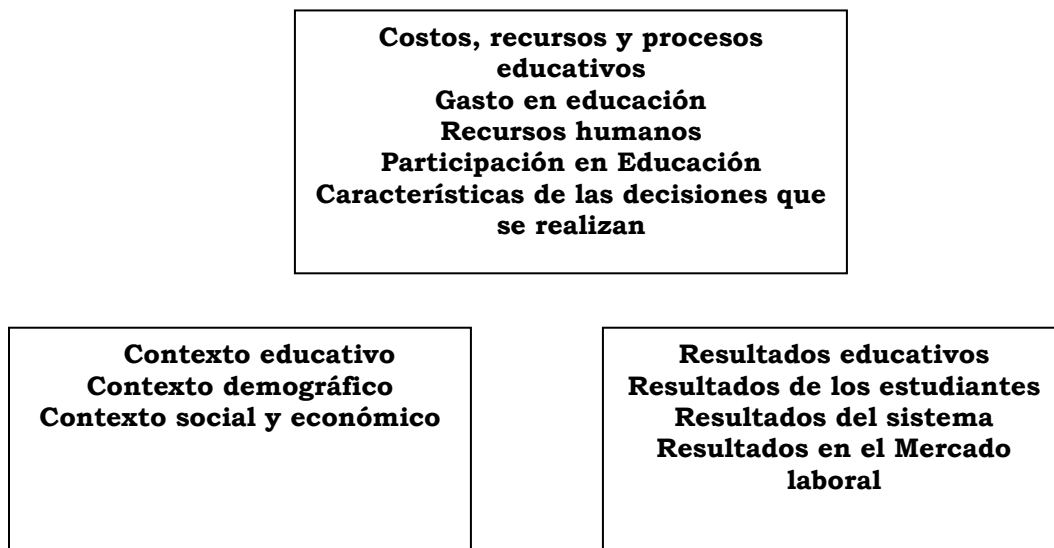
Por otro lado, en la década de los ochentas, con el surgimiento de diversas crisis económicas, la OCDE comienza un trabajo también de alcance internacional para identificar la relación entre factores económicos y demográficos de los países miembros y el costo-beneficio de la educación, elementos que resultaron de gran interés en el ambiente político de los países miembros, de tal manera que en la segunda mitad de los noventas, la OCDE decide encausar dichos intereses en el establecimiento del Programme for International Student Assessment (Proyecto PISA). Este estudio es independiente al modelo de evaluación del IEA, pues fue diseñado para proporcionar orientación política a sus estados miembros a partir de indicadores internacionales que permitan comprender el alcance de los sistemas educativos para preparar a sus estudiantes como aprendices continuos (durante toda su vida) y jugar los roles de un ciudadano en sociedad (Plomp et. al, 2003).

El estudio de PISA ofrece información útil que permite a los países miembros entender la necesidad de una reforma educativa, vista ésta como una inversión capaz de transformar el ámbito económico de una sociedad

(Bottani y Tuijnam, 1994, citado por Plomp et. al, 2003, p. 956). Su modelo de evaluación, se sitúa en el planteamiento de estas tres áreas (véase la figura 3.):

1. Costos, recursos y procesos escolares: estudio en beneficio de los recursos humanos y financieros invertidos en la educación.
2. Contexto educativo: estudio centrado en aspectos referentes al nivel de acceso a la educación, el ambiente educativo y la organización de las escuelas.
3. Resultados de la educación: estudio enfocado en la participación, progreso y eficiencia terminal de los estudiantes; y en los resultados obtenidos en la transición de la escuela al trabajo.

Figura 3. Modelo de Investigación del Proyecto PISA



Nota. De “International Studies of Educational Achievement en Handbook of Educational Evaluation” citado por Plomp et. al., 2003.

La población objeto de estudio para PISA son los jóvenes de 15 años (máximo 16 años 2 meses), y el propósito principal del estudio es determinar en qué grado los alumnos han adquirido las destrezas y los conocimientos generales de lectura, matemáticas, solución de problemas y ciencias, que necesitan en la vida adulta (OCDE, 2004b).

Los ciclos de estudio para cada área de conocimiento tienen una duración de 4 años, esto es: el inicio de cada ciclo se efectúa cada tres años, habiendo un traslape de un año. El área prioritaria de evaluación de cada ejercicio, ocupa el 66 % de las preguntas, en tanto que las dos áreas restantes ocupan, cada una, el 17 % de la prueba (OCDE, 2004b).

A diferencia de los estudios realizados a nivel nacional y de otros con alcance internacional enfocados en los componentes curriculares de los sistemas educativos, el proyecto PISA se centra en indicadores que reflejan la importancia de los conocimientos y destrezas que los estudiantes necesitan para la vida adulta, pues su objetivo no es responder lo que los estudiantes han aprendido o cuáles son las intenciones de la currícula, sino cómo pueden usar esos conocimientos en su realidad social y responder a las necesidades económicas del mercado laboral; la educación se percibe por lo tanto como una inversión económica que transforma a las sociedades.

Hasta aquí se puede observar cómo es que tanto a nivel nacional como internacional, han existido proyectos en diferentes organismos e instituciones interesados en evaluar la calidad educativa desde diferentes criterios y perspectivas, sin embargo ¿qué resultados se han obtenido de las

investigaciones en este ámbito educativo?, ¿cuáles han sido sus enfoques? A continuación se describen algunas investigaciones educativas en el marco de la educación básica en el área matemática.

La evaluación del aprendizaje y de la calidad en investigaciones educativas en el campo de la educación básica (matemáticas)

La investigación educativa realizada en México en el campo de la educación matemática en el período 1992-2002 presenta diferentes aportaciones en relación al estudio de los materiales de desarrollo curricular y otros recursos de apoyo a la enseñanza; este tipo de estudios se ha enfocado principalmente al análisis de los saberes matemáticos, así como de la cognición de los alumnos y se encuentra dividido por los niveles que integra el sistema educativo (López y Mota, 2003):

- Educación preescolar y primaria (de niños y de jóvenes y adultos)
- Educación secundaria
- Educación media superior
- Educación superior

Las investigaciones de preescolar y primaria se encuentran categorizadas a partir del objeto de estudio de las investigaciones (Ávila, Block y Carvajal, 2003) en:

- Procesos de aprendizaje de nociones matemáticas específicas (Alumnos)
- Concepciones, conocimientos y opiniones de los maestros y formación de maestros. (Maestros)

- Nociones y conceptos de matemáticas que son objeto de enseñanza. (Saberes)
- Libros de texto, programas para computadora y otros materiales para apoyar los procesos de enseñanza y de aprendizaje. (Recursos)
- Prácticas de enseñanza de las matemáticas en aula. (Prácticas de enseñanza)
- Programas de enseñanza experimental de nociones específicas de matemáticas. (Enseñanza experimental)
- Conocimientos de matemáticas de los adultos, prácticas de enseñanza, currículum, libros de texto. (Educación de adultos)

Sobre el nivel de secundaria, los estudios se categorizaron bajo las siguientes líneas y orientaciones (Eudave, 2003):

- Elementos del sistema didáctico: alumnos, maestros, enseñanza y recursos de enseñanza.
- Contenidos matemáticos: aritmética, álgebra, geometría y probabilidad.
- Metodología de investigación: entrevista clínica, experimento de enseñanza y encuestas.

Entre las investigaciones realizadas para los niveles de preescolar y primaria que emplean la técnica de análisis de contenido como metodología, se encuentra la de Alatorre, Bengoechea, López, Mendiola y Sáiz, en 1999, denominada “Análisis didáctico y de contenido de los libros de texto y los ficheros de actividades de todos los grados de primaria”, de la Universidad Pedagógica Nacional (citado por Ávila et. al., 2003). Esta investigación centra

su estudio en los materiales de distribución generalizada para todo el país: planes y programas de estudio, libros de texto y ficheros de actividades de matemáticas, avances programáticos y los libros para el maestro. Se observa en esta investigación el carácter descriptivo o diagnóstico de los recursos curriculares de carácter general para la enseñanza del nivel educativo de primaria y que emplea distintas variables de análisis bajo criterios de evaluación basados en los propósitos enunciados por la SEP a partir del seguimiento de contenidos que se da en los libros de texto y los ficheros de actividades didácticas para matemáticas.

Para el nivel de secundaria, las investigaciones enfocadas en los recursos didácticos están relacionadas principalmente con el uso de la hoja de cálculo, la calculadora y el juego; asimismo las metodologías empleadas (Eudave, 2003), se enfocan en la entrevista clínica, experimento de enseñanza y encuestas. Por la reciente reforma a la educación secundaria y la publicación de los Planes y Programas 2006, no se reporta en este documento algún análisis de referencia a estos textos y a los ficheros de actividades de matemáticas.

Para el problema de estudio, la revisión realizada tanto de evaluaciones nacionales, internacionales, así como de los planteamientos de investigación en el ámbito de las matemáticas, permiten obtener una visión más amplia de los diversos estudios que evalúan las competencias y conocimientos que los alumnos de educación básica deben cubrir, a fin de ubicar con mayor claridad la perspectiva de los estudios del Proyecto PISA y definirlo como el objeto de

comparación de este trabajo de investigación. A continuación se profundiza en los planteamientos y resultados obtenidos en México en el ámbito de las matemáticas.

Resultados de las pruebas de PISA en el ámbito de las matemáticas en México

Dado el interés de esta investigación por PISA, es necesario señalar que los fundamentos de su evaluación se realizan bajo los conceptos de “formación”, “capacidad” ó “competencia”, que los expertos internacionales de los países miembros de la OCDE han denominado “literacy” (OCDE, 2000b, p.15). En México, el INEE traduce el termino de “literacy” con el de “aptitud”, (Vidal y Díaz, 2004, p. 19).

“Literacy” o “alfabetización” tradicionalmente era considerado como un objetivo internacional en el que todos los adultos de cualquier sociedad fueran capaces de leer y escribir; sin embargo, este término ha pasado a un nivel mayor, en el que la vida moderna requiere de una población adulta que no sea solamente capaz de leer y escribir, sino que esté formada en matemáticas, ciencias y tecnología (OCDE, 2000b, p. 18): *“En la sociedad moderna, la necesidad apremiante de desarrollar una ciudadanía que esté formada matemática, científica y tecnológicamente es muy similar a los antiguos argumentos para el logro de niveles básicos de competencia de lectura y escritura en los adultos”*.

La definición ampliada de “alfabetización” en el proyecto PISA se considera como el *“conjunto de conocimientos y destrezas para la vida adulta”*

(OCDE, 2000b, p. 15); el *“conocimiento, comprensión y destrezas requeridas para el funcionamiento efectivo en la vida cotidiana”* (OCDE, 2000^a, p. 18); donde su *adquisición es un proceso a lo largo de la vida, que tiene lugar no sólo en las escuelas o a través del aprendizaje formal, sino a través de la interacción con los iguales y las comunidades* (OCDE, 2000a, p. 15)

Los países de la OCDE definieron tres áreas de evaluación: lectura, ciencias y matemáticas. Para el estudio realizado en el 2003, PISA integró una nueva área, denominada “solución de problemas”, cada área de evaluación se organizó en tres dimensiones: comprensión y conocimiento, destrezas de proceso y contexto de aplicación cuya definición para cada una fue la siguiente (OCDE, 2000a, p. 20):

- **Comprensión y conocimiento:** Son aquellos que ayudan a dar sentido a los aspectos del mundo natural y tecnológico, considerándolos como los que permiten al alumno hacer que las nuevas experiencias tengan sentido mediante el establecimiento de un vínculo entre ellas y lo que ya se sabe. La selección de los conceptos a evaluar en las pruebas de PISA, se realizó bajo los siguientes criterios: aplicabilidad a situaciones cotidianas y relevancia duradera para toda la vida a lo largo de la siguiente década y posteriormente.
- **Destrezas de proceso:** Son acciones mentales (y a veces físicas) empleadas en la concepción, obtención, interpretación y uso de las pruebas o datos para obtener conocimiento o comprensión; esta competencia pone especial prioridad más que en la capacidad de

implementar pruebas y recoger datos, en la capacidad de sacar conclusiones a partir de las pruebas, la capacidad de relacionar las pruebas, resultados, datos, con aspectos de su vida influidos por la ciencia, saber emitir juicios sobre la validez de una prueba o método, desde el punto de su relevancia y distinguir entre las preguntas que la ciencia puede responder de las que no.

- **Contexto de aplicación:** Esta dimensión evalúa la capacidad de los alumnos para aplicar las destrezas y el conocimiento que han adquirido al término de la enseñanza obligatoria en tareas que se encuadren en situaciones de la vida en general y que no se limiten a la vida escolarizada; en cuestiones relacionadas con uno mismo y la familia (personales), con la comunidad (públicas), con la vida en el mundo (globales), así como con aquellas que muestren de qué manera el conocimiento científico evoluciona y afecta a las decisiones sociales asociadas con la ciencia que pueden afectar como individuos: la alimentación, el empleo de la energía, el tratamiento del suministro del agua, el calentamiento global de la tierra, la disminución de la biodiversidad etc.

Además del estudio de dominio de las áreas antes mencionadas, el proyecto PISA incluyó indicadores relativos a una perspectiva social, económica y cultural como factores que influyen el desarrollo del estudiante. Para ello PISA 2003 desarrolló un cuestionario para el estudiante y la escuela en el que se busca analizar las diferencias entre países en relación con (OCDE, 2004b):

- a) El nivel de aprovechamiento del estudiante, género y antecedentes sociales.
- b) La proporción de variación del aprovechamiento entre estudiantes, escuelas y países.
- c) Factores individuales que detienen o fomentan el aprovechamiento escolar.
- d) Contextos de sistemas educativos y su relación con el nivel de aprovechamiento alcanzado.

México ha participado en el proyecto internacional de PISA desde su primera aplicación en el 2000 (Vidal y Díaz, 2004), cuyo aspecto principal a evaluar de la prueba fue la lectura; para el 2003 matemáticas y en 2006 las ciencias. Si bien cada estudio tiene una importancia relevante como competencia requerida para el desarrollo social de los individuos, en los datos presentados en la Tabla 6 se observa que los resultados de México en el estudio del 2000, fueron más altos que los del 2003; los puntajes más bajos fueron los del área de matemáticas: 35 puntos menos que lectura y ciencias en el año 2000, y 20 puntos menos que ciencias y 15 en lectura en el año 2003.

Así las matemáticas cobran gran importancia en el presente estudio: en primer lugar por ser un elemento base para el desarrollo tanto cognitivo como social de las individuos -y su aplicación es continua- para enfrentar los retos actuales de la vida en sociedad; en segundo, por ser el área de estudio con los resultados más bajos.

Tabla 6

Comparación de medias en México en las escalas globales de lectura, matemáticas, ciencias y solución de problemas, 2000-2003.

Lectura		Matemáticas		Ciencias		Solución de Problemas
2000	2003	2000	2003	2000	2003	2003
422	400	387	385	422	405	384

Nota. De “Resultados de las Pruebas PISA 2000 y 2003 en México”, por Vidal y Díaz, 2004.

A fin de integrar una visión que permita analizar los resultados específicos no sólo a nivel nacional, sino también por entidad federativa y modalidad educativa de nuestro país, a continuación se presenta un análisis de los resultados obtenidos en el área de matemáticas, durante la evaluación de PISA 2003. Los resultados se basan en 6 niveles de competencia que van en una escala de 200 a 800 puntos, con un puntaje promedio de 500 y una desviación estándar de 100 (Vidal y Díaz, 2004). (Véase la Tabla 7).

Tabla 7

Niveles de desempeño de PISA en matemáticas, 2003

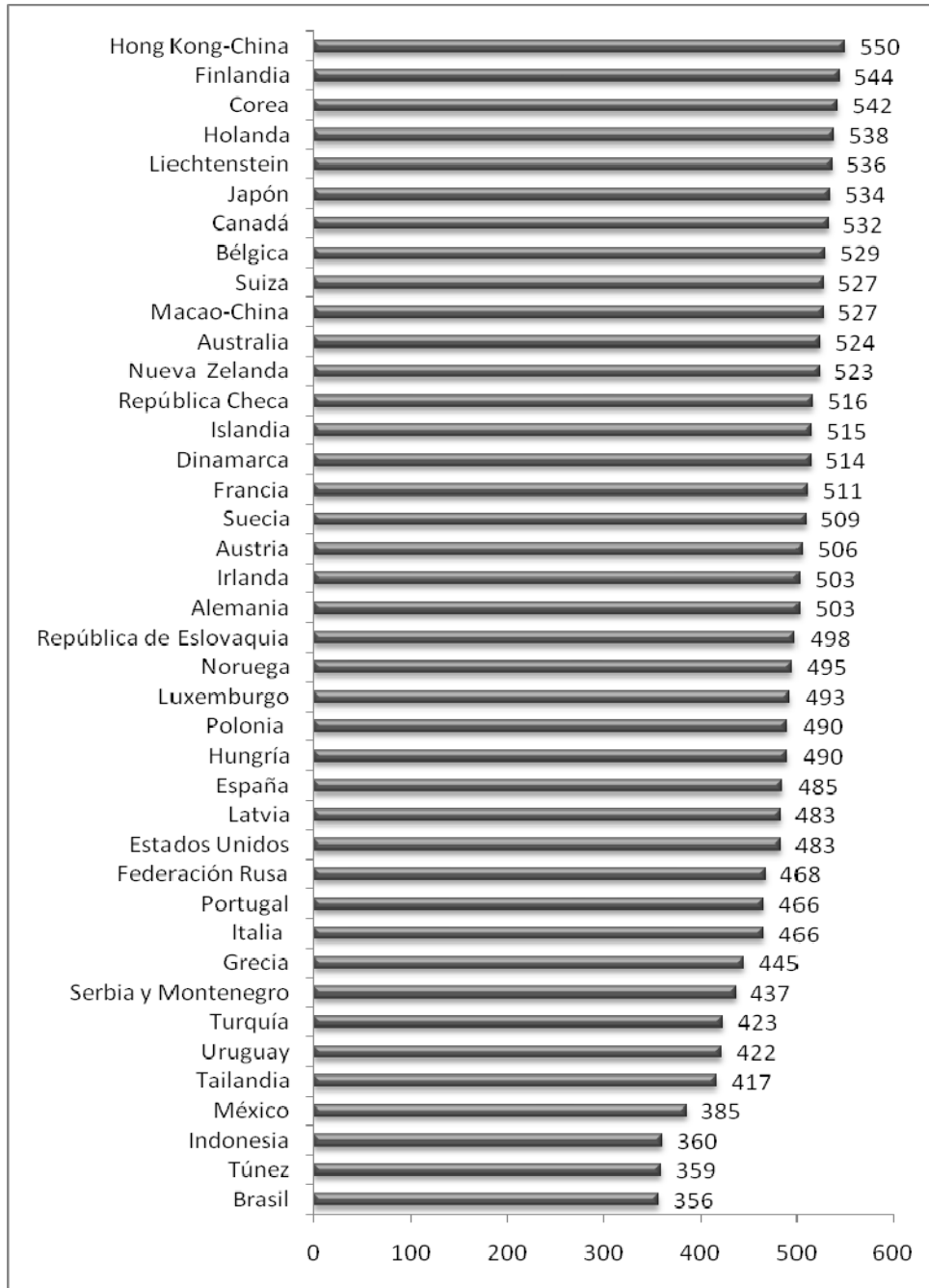
Nivel	Puntaje
6	Más de 669.3
5	De 606.99 a 669.3
4	De 544.68 a 606.99
3	De 482.38 a 544.68
2	De 420.07 a 482.38
1	De 357.77 a 420.07
Debajo del nivel 1 (0)	Menos de 357.77

Nota. De “Resultados de las Pruebas PISA 2000 y 2003 en México”, por Vidal y Díaz, 2004.

México obtuvo 385 puntos en los resultados de las pruebas de matemáticas, es decir 115 puntos menos que la media internacional, de los cuales 107 puntos se obtuvieron en la subescala de cantidad, 112 en la de probabilidad, 114 puntos en la subescala de Espacio y Forma, y 135 puntos en la de cambios y relaciones.

De los 40 países evaluados, los puntajes más altos los obtuvieron Hong Kong-China con 550 puntos; Finlandia, 544; Corea, 542; Holanda, 538 y Liechtenstein 536 puntos. Los puntajes más bajos los consiguió Brasil con 356 puntos; Túnez, 359; Indonesia, 360; México, 385 y Tailandia 417 (Véase la Gráfica 1).

Grafica 1. *Medias internacionales de la prueba PISA en matemáticas, 2003.*

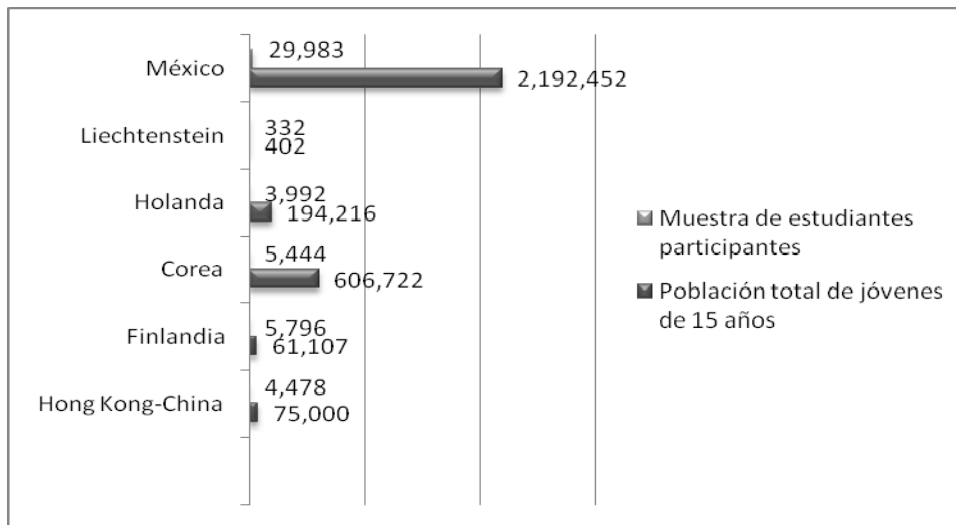


Nota. De “Resultados de las Pruebas PISA 2000 y 2003 en México”, por Vidal y Díaz, 2004.

En los datos presentados en la gráfica 2 se observa que de los 276,165 alumnos seleccionados en la muestra de PISA 2003 el 20% del total lo cubre la

población de los cinco países con los puntajes más bajos: es decir 55,153 alumnos, mientras que la muestra de los cinco países más altos sólo cubre 7.3%; esto es 20,042 estudiantes. México y Canadá son los países con el más alto número de estudiantes en la muestra seleccionada: 29,983 y 27,953 respectivamente.

Gráfica 2. Comparación internacional de la población de 15 años y muestra de México con los cinco primeros países de la prueba PISA, 2003



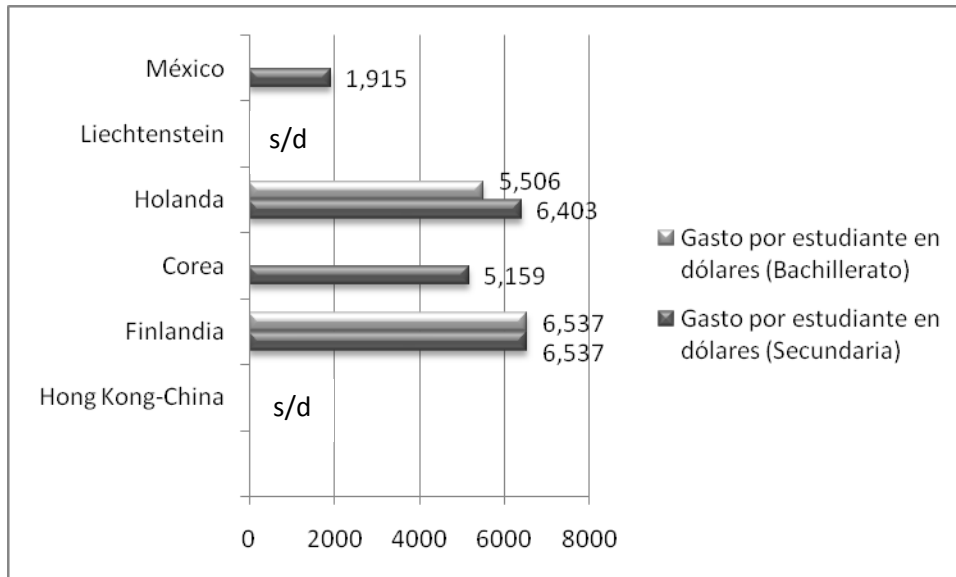
Nota. De “Resultados de las Pruebas PISA 2000 y 2003 en México”, por Vidal y Díaz, 2004.

Asimismo, la muestra de estudiantes seleccionada para México no fue proporcional a la población de cada estado y el número de estudiantes por estado varió entre los 705 y 1,093 alumnos evaluados. Del total de esa muestra el 54% fueron mujeres y el 46% hombres: los estados que rebasaron esta proporción fueron Aguascalientes con 58% de estudiantes del sexo femenino y

42% del masculino; a su vez Guerrero, Jalisco y Morelos con el 57% del femenino y 43% del masculino (Vidal y Díaz, 2004).

En la gráfica 3 puede observarse cómo el gasto educativo por estudiante en los cinco países con puntajes más altos, se encuentra entre los 5,000 y 6,000 dólares, mientras que en los países con puntajes más bajos alcanza entre los 300 y 2500 dólares. Si observamos el gasto educativo realizado en México y considerando que este país cuenta con una población de 2,192,452 millones de jóvenes de 15 años, es decir, 42.7% del total de la población que atienden países con puntajes más altos. Lo anterior en suma denota que México realiza el mismo gasto que países con mayor desarrollo, pero dicha cantidad debe dividirse en un mayor número de estudiantes.

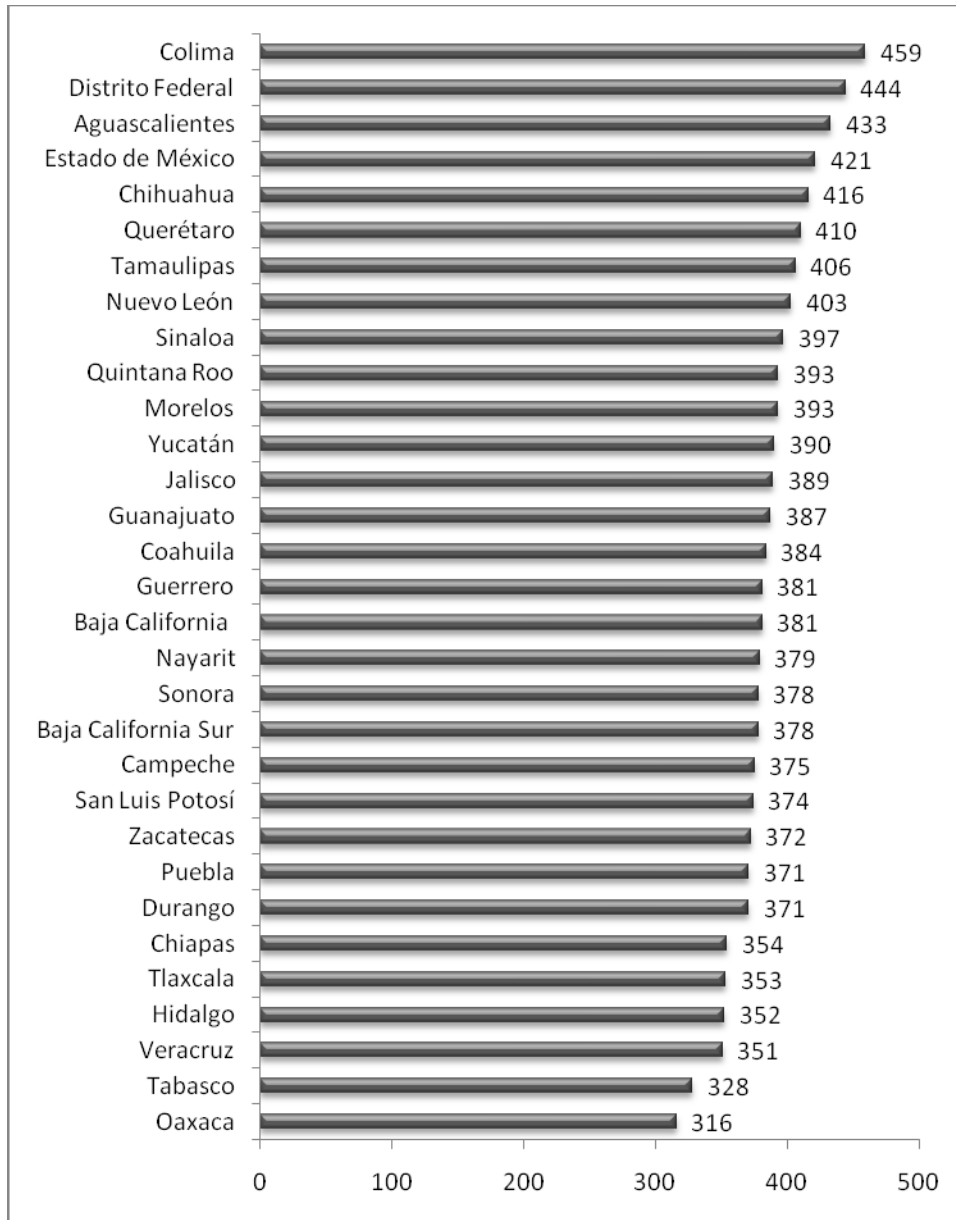
Grafica 3. Comparación internacional del gasto educativo de México y los cinco primeros países que obtuvieron los puntajes más altos en la prueba internacional de PISA, 2003.



Nota. De "Resultados de las Pruebas PISA 2000 y 2003 en México", por Vidal y Díaz, 2004.

Los datos de la gráfica 4 presentan el siguiente comportamiento en los resultados obtenidos al interior del país por entidad federativa: los puntajes más altos obtenidos en matemáticas, las obtuvieron los Estados de Colima (459 puntos), Distrito Federal (444 puntos), Aguascalientes (433 puntos), Estado de México (421 puntos) y Chihuahua (416 puntos); estos resultados se sitúan en la escala internacional de PISA 2003, en el nivel 2. Los puntajes más bajos se ubicaron en las entidades de Oaxaca (316 puntos), Tabasco (328 puntos), Veracruz (351 puntos), Hidalgo (352 puntos) y Tlaxcala (353 puntos) que de acuerdo a la escala global de PISA 2003 estos puntajes se encuentran en el nivel 0 y 1.

Grafica 4. *Medias en matemáticas por entidad federativa, PISA 2003.*



Nota. De “Resultados de las Pruebas PISA 2000 y 2003 en México”, por Vidal y Díaz, 2004.

Al realizar una comparación de los puntajes más altos alcanzados por las entidades de Colima, Distrito Federal, Aguascalientes, Estado de México y Chihuahua, estos puntajes se encuentran entre los obtenidos por Grecia, Italia o Portugal, es decir, países que se encuentran 5 lugares por encima del

promedio internacional. No obstante, los puntajes más bajos, son comparables con los puntajes obtenidos por países como Brasil y Túnez.

Tal como se observa en la Tabla 8, la media nacional por tipo de régimen, las escuelas privadas lograron un puntaje mayor que las escuelas públicas por 55 puntos, excepto en el Estado de Aguascalientes, donde el puntaje mayor lo obtuvieron las escuelas públicas por 57 puntos.

Las escuelas públicas que obtuvieron mejor desempeño en las pruebas PISA 2003 fueron las ubicadas en los estados de Aguascalientes (424 puntos), Distrito Federal (418 puntos), Colima (417 puntos), Chihuahua (414 puntos) y Jalisco (402 puntos); estos puntajes se encuentran 40 puntos arriba que el promedio nacional, es decir en el 34° lugar, que representa al país de Turquía. Los puntajes más bajos obtenidos en México, son menores que los obtenidos por Brasil y Túnez, entidades con características socioeconómicas vulnerables.

En relación con las escuelas privadas, el comportamiento nacional presenta un comportamiento inesperado, ya que los estados de Oaxaca (503), Quintana Roo (486), Nayarit (478), Durango (474) y Puebla (473), sobresalen como las entidades con mejores puntajes. Los más bajos en puntaje son Aguascalientes (367), Veracruz (390), Coahuila (393), Nuevo León (394) y San Luis Potosí (404).

Tabla 8

Comparación de resultados en las escalas de matemáticas de PISA por tipo de régimen, 2003

Entidad Federativa	Escuelas Públicas		Escuelas Privadas	
	Porcentaje de estudiantes	Media	Porcentaje de estudiantes	Media
Aguascalientes	97.8	424	2.3	367
Baja California	88.3	379	11.7	431
Baja California Sur	98.5	375	1.5	450
Campeche	95.4	357	4.6	472
Coahuila	72	383	28	393
Colima	25.4	417	74.2	458
Chiapas	100	360	-	-
Chihuahua	94.2	414	5.8	443
Distrito Federal	94.1	418	5.9	449
Durango	97.4	365	2.6	474
Guanajuato	76.7	378	23.3	409
Guerrero	100	335	-	-
Hidalgo	77.8	387	22.2	406
Jalisco	76.8	402	23.2	471
Estado de México	83.1	377	16.9	419
Morelos	89	377	11	467
Nayarit	94.1	376	5.9	478
Nuevo León	86.3	390	13.7	394
Oaxaca	98.8	319	1.2	503
Puebla	87.4	359	12.6	473
Querétaro	85.6	400	14.4	430
Quintana Roo	82.4	381	7.6	486
San Luis Potosí	76.9	361	23.31	404
Sinaloa	76.2	389	23.8	409
Sonora	95.6	374	4.4	445
Tabasco	94	338	6	462
Tamaulipas	76	398	24	419
Tlaxcala	97.4	351	2.6	442
Veracruz	97.2	372	2.8	390
Yucatán	64.5	399	35.5	407
Zacatecas	83.5	368	16.5	446
Promedio Nacional	86.7	375	13.3	430

Nota. De “Resultados de las Pruebas PISA 2000 y 2003 en México”, por Vidal y Díaz, 2004.

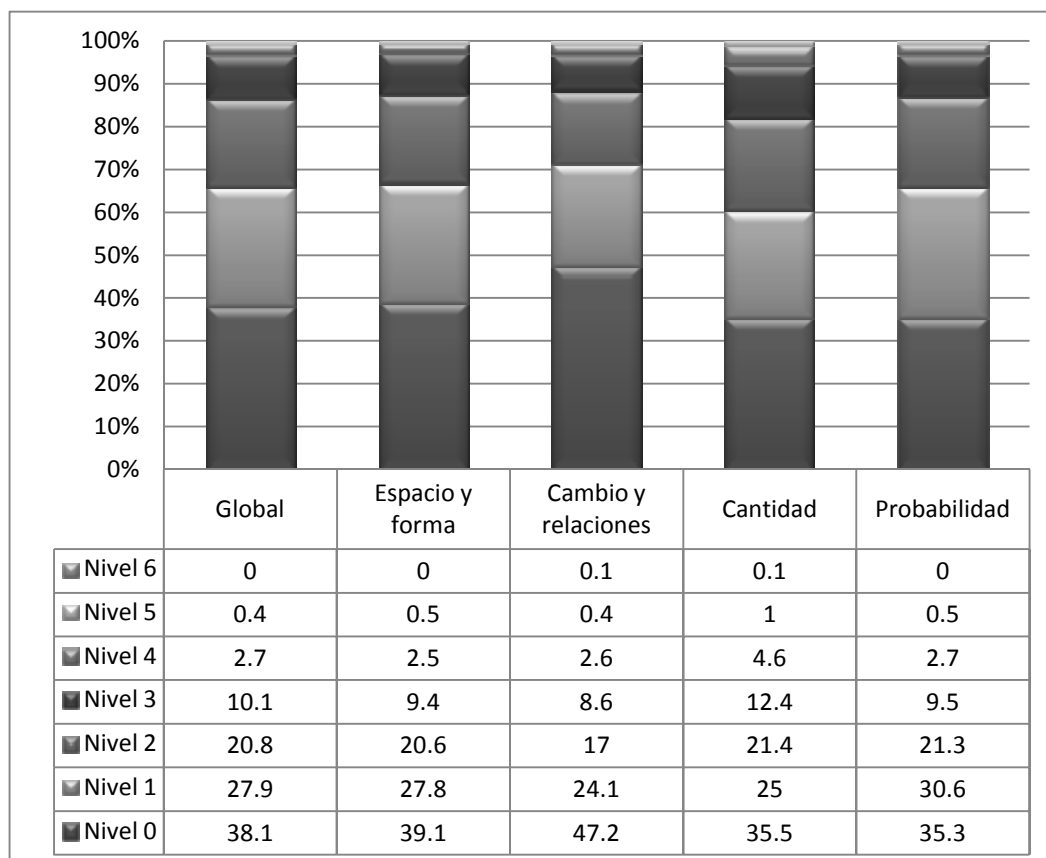
Con base en los resultados observados por entidad federativa, resaltan dos entidades particularmente: Aguascalientes y Oaxaca. Por un lado Aguascalientes es la única entidad donde los resultados se observan con un

mayor puntaje dentro del sector público que el del sector privado. Oaxaca por su parte sobresale con un puntaje de 503 obtenido en el sector privado, puntaje que lo ubica a nivel internacional en el lugar 19° situándose al nivel de Alemania e Irlanda. Sin embargo es Oaxaca también la entidad que muestra el puntaje más bajo a nivel nacional en estudiantes de escuelas públicas.

La desigualdad en los resultados a nivel nacional que muestran los datos del estudio PISA 2003, tienen relación con los datos presentados en el apartado donde se describe el contexto educativo de México, en el que los estados con mejor desarrollo económico, tienen resultados más altos, lo que lleva a pensar que entre mejor nivel socioeconómico, mejores resultados y mayor pertinencia de los contenidos educativos en relación a los estándares educativos internacionales.

En los datos presentados de la gráfica 5, puede observarse una distribución porcentual muy uniforme en relación con las áreas de competencia evaluadas en el ámbito de matemáticas, concentrándose el mayor porcentaje de la población, es decir, 86.8% en los niveles 0, 1 y 2. Solamente el 0.4% de la población evaluada alcanza el nivel 5, el 2.7% el nivel 4 y el 10.1% el nivel 3.

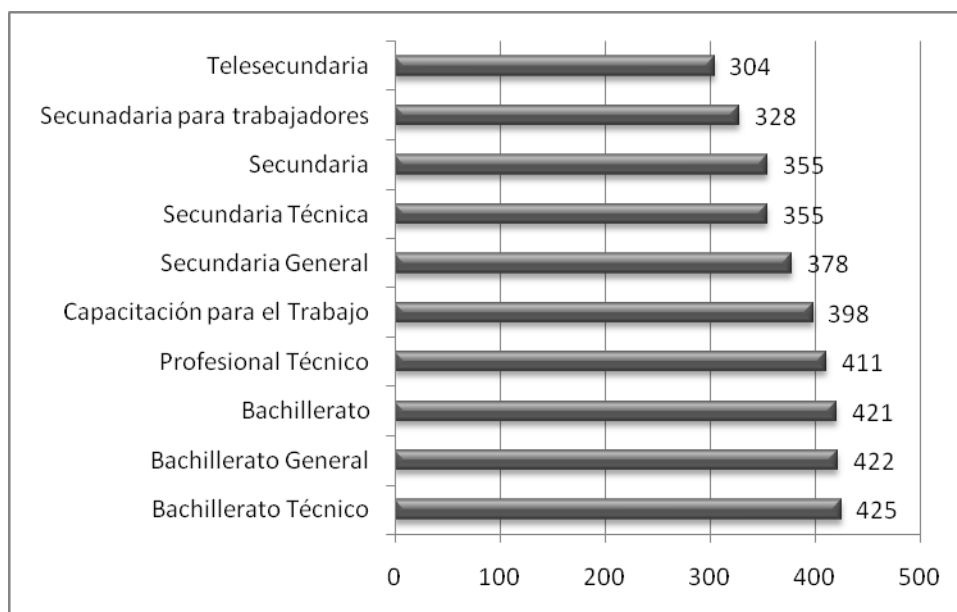
Gráfica 5. Distribución porcentual de estudiantes en México según los resultados obtenidos en la prueba de PISA por nivel de desempeño, 2003.



Nota. De “Resultados de las Pruebas PISA 2000 y 2003 en México”, por Vidal y Díaz, 2004.

Los puntajes más altos por modalidad académica los obtuvo el Bachillerato Técnico con 425 puntos, situándose en el nivel 2 de la escala global; el puntaje más bajo lo obtuvo la modalidad de Telesecundaria con 304 puntos (véase la Gráfica 6).

Gráfica 6. *Medias globales en matemáticas por modalidad académica, PISA 2003.*



Nota. De “Resultados de las Pruebas PISA 2000 y 2003 en México”, por Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación, 2004.

En relación a los resultados presentados, puede observarse que México tiene un gran reto: ante la gran desigualdad socioeconómica que afecta directamente en los resultados de la evaluación de PISA 2003 -pues a mayor ingreso y desarrollo de los estudiantes (15 años) se prueba que cuentan con mejores competencias para adaptarse a las exigencias del constante cambio internacional-, establecer un sistema de educación que sea pertinente para dar respuesta a las necesidades y desigualdades socioeconómicas actuales que presenta el país para que cada individuo cuente con las competencias necesarias para enfrentarse a su realidad. Sin embargo ¿cómo se ha querido

atacar este reto? A continuación se describen algunas de las acciones tomadas por la SEP para resolver estas diferencias educativas.

Características del currículum nacional de matemáticas

Los planes y programas de educación básica en México se plantean como un “dispositivo de cambio en la organización de la vida escolar” (SEP, 2005), como un instrumento de trascendencia nacional que posibilita en gran manera la dinámica escolar, capaz de influir en distintos aspectos importantes del proceso de enseñanza y de aprendizaje y en la disminución de las desigualdades educativas a nivel nacional.

La Ley General de Educación (1993), señala en sus artículos 12, 13 y 14 que los planes y programas de estudio para la educación básica, así como para la formación de maestros los establece la autoridad educativa federal; asimismo señala que los elementos generales para el uso de material educativo en la educación básica y los enfoques pedagógicos que estos sustenten, además de la formulación de programas educativos de cooperación internacional (Art.12). Por esta razón existe un currículum formal único para todos los alumnos, en el cual se concretan los *estándares educativos* centrales para la educación básica, no sólo de los alcances, lógica y distribución de los contenidos y cargas horarias, sino también las orientaciones didácticas para el mejor aprovechamiento de los programas de estudio (SEP, 2005).

Ravitch (1996) señala, que un estándar nacional debe ser el punto de partida para que los estados y localidades definan el marco de trabajo curricular, pues es en éstos donde se define lo que los niños tienen que saber

y ser capaces de hacer en su preparación para el ejercicio de la ciudadanía, trabajo, y realización personal. Dichos estándares se clasifican en tres tipos:

1. *Estándares de contenido*: Describen lo que los profesores debieran enseñar y lo que se espera que los estudiantes aprendan; descripciones claras y específicas de las destrezas y conocimientos que debieran enseñarse a los estudiantes.
2. *Estándares de desempeño escolar*: Los grados de dominio o niveles de logro. Describen qué clase de desempeño representa un logro inadecuado, aceptable o sobresaliente. Indican la naturaleza de las evidencias como la calidad del desempeño del estudiante
3. *Estándares de oportunidad para aprender o transferencia escolar*: Definen la disponibilidad de programas, el personal y otros recursos que las escuelas, distritos y estados proporcionan para que los estudiantes puedan ser capaces de satisfacer estándares de contenido y de desempeño.

Los estándares educativos en el ámbito de las matemáticas presentados en los planes y programas de Educación Básica tienen por objetivo brindar situaciones en las que los niños utilicen los conocimientos para resolver problemas, comparar resultados y formas de solución para evolucionar hacia los procedimientos y las conceptualizaciones propias de las matemáticas (SEP, 1993a).

Si bien está claro que un currículum obligatorio no garantiza un marco escolar común, un planteamiento con visión nacional debe desarrollar al

máximo las capacidades escolares de cada contexto educativo que conforma sistema educativo nacional, así como proveer de aprendizajes de calidad pertinentes a los cambios sociales de los individuos, pues a la educación se le valora entre otras cosas por la oportunidad que otorga para alcanzar otros bienes sociales: democratización, progreso y bienestar colectivos. (Muñoz, 1998).

Desde esta visión se presenta a continuación el problema de investigación, así como su justificación y su viabilidad.

Problema de investigación, preguntas y objetivos de la investigación

En México existe una estructura curricular nacional para los estudiantes de educación básica, cuyo objetivo principal es que los alumnos adquieran los conocimientos y competencias necesarias para desempeñarse y participar en la sociedad de la que forma parte. La evaluación realizada por PISA presenta un enfoque amplio para evaluar el conocimiento y las competencias que reflejan los cambios actuales de los currículos, superando el enfoque basado en los contenidos escolares y tomando en cuenta la utilización del conocimiento en las tareas y desafíos de cada día, y la capacidad de los estudiantes para continuar aprendiendo a lo largo de su vida al aplicar a contextos no escolares lo que han aprendido (OCDE, 2004b).

Los resultados obtenidos en los estudios internacionales de PISA 2000 y 2003 y el diagnóstico presentado por el Programa Nacional de Educación del período 2001-2006, muestran un alto grado de desigualdad tanto en lo económico (disminución de recursos y rendimiento económico), lo social

(concentración de élites y sus beneficios asociados), lo político (dificultad para acceder a la democratización) (Muñoz, 1998), que afecta directamente a los resultados obtenidos a nivel internacional, donde a mayor ingreso y desarrollo se observa que los estudiantes (15 años) cuentan con mejores competencias para adaptarse a las exigencias del constante cambio internacional.

Bajo esta visión de contexto educativo nacional, la presente investigación tiene por objetivo conocer si la estructura del currículo formal de educación básica mexicano en el ámbito de las matemáticas, cubre los estándares de calidad educativa requeridos a nivel internacional establecidos por el proyecto PISA de la OCDE, para responder a los cambios sociales y económicos actuales. Esto es importante porque México ha mostrado un gran interés por formar parte de los procesos de globalización (resultado de este interés es su ingreso a la OCDE en 1994), además de que la dirección del planteamiento educativo de la SEP, como se ha mencionado anteriormente, busca la calidad educativa a través de la formación de individuos capaces de adaptarse ante los nuevos retos que se han presentado en la sociedad.

Para ello es importante saber:

- a) En qué medida los planes y programas de estudio de matemáticas en educación básica están estructurados para promover el desarrollo de las competencias sugeridas por la OCDE para la población estudiantil de 15 años.

- b) De qué manera la estructura del currículum de matemáticas de educación básica está orientado hacia el logro de las competencias internacionales establecidas por PISA.
- c) En qué medida las experiencias de aprendizaje establecidas están dirigidas hacia el desarrollo del razonamiento matemático establecido en la visión de PISA.

Para responder a estos cuestionamientos, esta investigación se propone realizar un análisis que permita:

1. **Categorizar los contenidos** del currículo formal de matemáticas según las competencias internacionales del Proyecto PISA.
2. **Comparar el alcance y la secuenciación** de los contenidos del currículo formal de matemáticas de educación básica, en relación a las competencias internacionales establecidos por PISA.
3. **Analizar las experiencias de aprendizaje** planteadas, y cómo están estructuradas para lograr el razonamiento matemático establecido en la visión de PISA.

Justificación de la Investigación

Esta investigación es importante porque plantea las siguientes cuestiones:

¿Por qué una investigación enfocada a la educación básica?

Esta investigación se enfoca a la educación básica, por las siguientes razones:

- La población atendida en educación básica representó el 79% del total de estudiantes del sistema escolarizado en el 2001, fue el tipo educativo más numeroso del Sistema Educativo Nacional (Programa Nacional de Educación, 2001-2006).
- La educación básica constituye la etapa en la cual se obtienen los conocimientos, las competencias y valores ciudadanos, para que el individuo logre una participación comprometida y responsable con las pautas de cambio hacia la democratización, el progreso y bienestar colectivos (Muñoz, 1998). Por consiguiente, es importante observar si el cúmulo de conocimientos y habilidades obtenidos en esta etapa son pertinentes para lograr dicho objetivo.

¿Por qué una investigación enfocada al currículum oficial de matemáticas de educación básica?

Las razones por las cuales esta investigación se enfoca al currículum oficial de matemáticas de educación básica son las siguientes:

- La pertinencia de sus contenidos en relación con las demandas laborales actuales, ya que las tendencias para las siguientes décadas muestran un incremento de la población en edad laboral (sobre todo el grupo entre 15 y 24 años egresados de la educación básica), lo cual requiere de una formación pertinente de personas que respondan de manera efectiva a las necesidades laborales del país (Programa Nacional de Educación, 2001-2006). En este contexto las matemáticas son un

elemento base para el desarrollo cognitivo y social de las personas para enfrentar los retos actuales de la vida social y laboral.

- El desarrollo de competencias matemáticas en niños y adolescentes permite el desarrollo de estructuras lógicas y el pensamiento abstracto, además de que su aplicación les permite enfrentar diversos problemas de la vida cotidiana en el que están inmersas dichas competencias.
- El currículum nacional de educación básica en México se concibe como un factor de equidad en la educación. Si bien actualmente no garantiza un marco escolar común a nivel nacional, sí debe contar con los elementos básicos y contenidos educativos pertinentes que disminuyan las distancias el rezago educativo actual, ya que un currículo adecuado debe responder a las circunstancias de la vida de los alumnos y a las necesidades de la sociedad.

¿Por qué toma como punto de referencia los estándares internacionales de la OCDE-PISA?

Para realizar la presente investigación es necesario contar con los parámetros de medición bajo los cuales se llevará a cabo el análisis comparativo. En esta investigación se toman como punto de referencia los estándares internacionales de la OCDE planteados en el proyecto PISA por las siguientes razones:

- México ha procurado insertarse en los procesos de globalización económica. Un resultado de este interés es su ingreso a la OCDE como miembro en 1994, debido a que se ha planteado como una organización

donde los gobiernos trabajan de manera conjunta para resolver problemáticas económicas, sociales y ambientales, producto de la globalización. Este hecho ha permitido a México acercarse a la realidad educativa de otros países, a los esfuerzos por solucionar problemas parecidos a los nuestros, así como a las innovaciones que tienen resultados interesantes para la dirección de nuestro planteamiento educativo. Contar con una visión crítica de nuestro sistema educativo desde el punto de vista internacional, permitirá a nuestro país tener información oportuna que le permita continuar formando parte de este proceso de globalización.

- El país ha optado por una reforma curricular en educación básica que ponga énfasis en los procesos de aprendizaje, bajo la nueva concepción de competencias, tanto en lectura, escritura y matemáticas que les permitan a los individuos adaptarse a la velocidad de las transformaciones sociales actuales (Programa Nacional de Educación, 2001-2006, p. 51). Las evaluaciones del Proyecto PISA comparten esta visión ya que se centran en la relación existente entre factores económicos y demográficos de los países miembros y el costo-beneficio de la educación, así como en indicadores que reflejan la importancia de los conocimientos y destrezas que los estudiantes necesitan para la vida adulta: es decir, la utilidad de los conocimientos adquiridos durante la educación básica en su realidad social y cómo pueden responder a las necesidades económicas del mercado laboral; Ambos: Programa Nacional

de Educación y Proyecto PISA perciben la educación como una inversión económica que puede transformar sociedades.

- Las evaluaciones de PISA han contado con la participación de México desde el inicio de su estudio, y los resultados de su evaluación se han publicado desde el primer estudio de manera oficial, lo cual permite hacer comparativas cíclicas de los avances logrados en la educación nacional.

¿Qué ventajas aporta el desarrollo de esta investigación?

Al concretar la presente investigación, se podrá contar con información referente a la pertinencia de los contenidos educativos planteados en la currícula básica de matemáticas por el Sistema Educativo Nacional desde una perspectiva internacional como es el proyecto PISA.

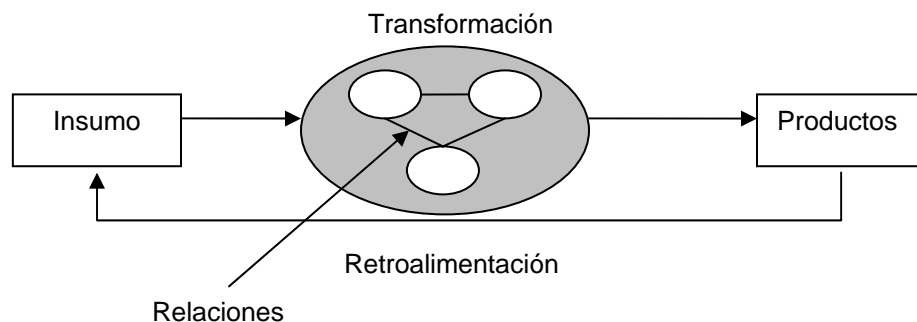
MARCO TEÓRICO

1ª. Parte: Calidad Educativa

Calidad en el Sistema Educativo Mexicano

Antes de abordar el concepto de calidad, es importante referirse al término de “sistema”, ya que a partir de este concepto, se puede comprender con mayor claridad el significado de calidad. Wilson (1984; citado por Reyes: 1999) lo define como “un conjunto estructurado de objetos/atributos y sus relaciones para alcanzar un fin”. En términos gráficos todo sistema está constituido por los siguientes elementos (véase la Figura 4):

Figura 4. Características de un Sistema Básico



Nota. De Técnicas y modelos de calidad en el salón de clases por Reyes, 1999

Reyes (1999) describe cada uno de estos elementos de la siguiente manera: Insumos: “los recursos que el sistema procesará para convertirlos en productos” (p. 42). Transformación: “El cambio de los insumos que tiene lugar en el sistema para el logro del objetivo planteado” (p. 43). Productos “Los resultados del Sistema” (p. 43). Relaciones: “los códigos de respuesta y

comportamiento de los elementos entre sí para el logro de los productos del sistema” (p. 43) y finalmente la Retroalimentación como “la capacidad del sistema para ajustar su comportamiento cuando existe diferencia entre el producto obtenido y el valor esperado en el producto” (p. 43).

Desde esta perspectiva la calidad en un *sistema educativo* se presenta cuando existe coherencia e integridad entre la serie de elementos que componen el “sistema” y los resultados alcanzados (Mesanza, 1999), la cual se expresa en:

- Eficiencia interna de los sistemas educativos, que se vincula a los elementos cualitativos de la estructura, el proceso y el producto de la educación.
- La eficacia como indicación de que una actividad ha alcanzado el fin que persigue.

Por lo tanto la calidad educativa puede percibirse en dos planos: el de los fines y el de los medios. A continuación se analizará cada una de estas perspectivas.

Calidad en el Sistema Educativo Mexicano en el plano de los medios.

El ámbito de los medios está integrado por el proceso educativo, el contexto, las instituciones y las aulas en su práctica cotidiana (Martínez, 2002). En México, el artículo 10 de la Ley General de Educación (1993) define los elementos del sistema educativo de la siguiente manera:

- Los educandos y educadores.

- Las autoridades educativas.
- Los planes, programas, métodos y materiales educativos.
- Las instituciones educativas del Estado y de sus organismos descentralizados.
- Las instituciones de los particulares con autorización o con reconocimiento de validez oficial de estudios.
- Las instituciones de educación superior a las que la ley otorga autonomía.

La mecánica en que estos elementos son integrados en un proceso desde el enfoque sistémico se presenta en tres fases. Cano (1998) las describe de la siguiente manera: en la fase de insumo (“entradas”) se incluyen elementos como: características del alumnado, nivel socioeconómico de las familias, estructuración del sistema educativo, garantía del acceso a la educación, etc., es decir, todos aquellos elementos de entrada que son condiciones del proceso y de los resultados pero que no está en manos de los centros modificar. En la fase de proceso (transformación) se enfoca a elementos como el profesorado, el currículum, el proceso de enseñanza-aprendizaje y la organización del centro escolar. En la fase de productos (“salidas”) se encuentra la evaluación de los resultados: rendimiento del sistema educativo, del centro educativo y generalmente las relacionadas con el rendimiento del alumnado.

Los elementos mencionados se perciben entonces como elementos que en conjunto constituyen los medios para alcanzar los objetivos planteados por el

sistema educativo y, ¿cuáles son esos objetivos?, a continuación se describe el plano de los fines desde la percepción sistémica de calidad de la educación.

Calidad en el Sistema Educativo Mexicano en el plano de los fines.

El plano de los fines es de gran importancia para el sistema, pues si no se precisa la finalidad o repercusiones en el conjunto de los medios, entonces es inútil y contraproducente la acción educativa, por ello Reyes (1999) señala que la validez de los fines educativos puede diferir según el enfoque al que estén dirigidos y que en esta variedad de perspectivas todos pueden ser correctos; sin embargo señala ciertas condiciones que deben existir cuando un sistema funciona con calidad:

- Es entendible y efectivo.
- Alcanza sus objetivos.
- Provee evidencia de que sus resultados realmente satisfacen las expectativas del cliente.
- Pone especial énfasis en acciones correctivas (mejora continua) según los requerimientos de estándares mínimos y las metas altas de calidad.
- Está documentado.

Los fines educativos que orientan y dirigen la calidad del sistema educativo mexicano se pueden observar principalmente en cuatro documentos normativos:

1. Artículo 3°. de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
2. Ley General de Educación.
3. Plan Nacional de Desarrollo.

4. Programa Nacional de Educación.

Los primeros dos documentos presentan los objetivos y las características normativas de calidad que debe guardar el sistema educativo mexicano; los dos últimos tienen que ver con las aspiraciones políticas de calidad gubernamentales durante el sexenio 2001-2006, al que hace referencia el período de análisis de la presente investigación. Estos documentos serán analizados con mayor profundidad en subsecuentes apartados a fin de comparar las orientaciones educativas mexicanas con respecto a las de PISA.

En el marco de la evaluación de la calidad educativa los fines estarán representados a partir de indicadores de calidad, los cuales especifican las características observables que debe mostrar la calidad del sistema educativo al que hagan referencia. El Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación determina dichos fines en los siguientes indicadores: los planes y programas deben ser pertinentes y relevantes a las necesidades sociales; para lograr la equidad se debe tomar en cuenta las desigualdades sociales de los alumnos y desarrollar programas para abatirlos; las oportunidades de acceso deben ser las mismas para todos; el ingreso y la permanencia de los alumnos así como el egreso deben lograr los niveles de aprendizaje determinados en los planes y programas y finalmente su contribución debe ser tanto en el plano individual como social de los sujetos (INEE, 2005b).

Bajo el enfoque sistémico de proceso-producto, medios-fines (presentado en la figura 4) la calidad puede tomar diferentes sentidos, de ahí que el término calidad no es absoluto ni unívoco, sino que se usa en muy diferentes sentidos y

para nombrar realidades y aspiraciones distintas que pueden ser hasta contradictorias entre sí; por ejemplo, el INEE (2005b) señala que la relevancia y la eficacia, como indicadores de calidad, implican una relación entre los productos del sistema y las necesidades del entorno; la eficiencia, por su parte se remite a la relación entre los resultados del sistema y los recursos utilizados para producirlos. Ahora bien, ¿qué enfoques existen de calidad?, ¿en cuál se enmarca y sustenta la presente investigación?

Enfoques de calidad

Para la presente investigación, se empleará la clasificación que presenta Cano (1998) sobre los distintos enfoques de calidad educativa, la cual se divide en (pp. 71, 87):

1. Los centrados en el proceso o en el producto o en una visión ecléctica o mixta.
2. Según el ámbito en el que se mueven los elementos de mayor influencia en la calidad educativa: aspectos curriculares, de organización del centro, relativos al alumnado, a los recursos, en relación a la evaluación y en relación al profesorado.

Entre algunos conceptos de calidad educativa relacionados con la primera clasificación, se encuentran los planteados por los siguientes autores:

- Latapí Sarre (2002b), quien presenta un concepto de calidad educativa basado en estándares o indicadores del producto señala que existen cuatro rasgos de una buena educación: 1. Carácter: una educación de calidad debe permitir que cada alumna y alumno constituya en su

interior un estado de alma profundo, que se convierta en un sujeto consciente, capaz de orientarse al correr de los años en la búsqueda del sentido de las cosas y del sentido de la vida, de esta manera transformará la información en conocimiento y el conocimiento en sabiduría: habrá aprendido a vivir (p. 43). 2. Inteligencia: una buena educación educa la inteligencia; esto es, permite adquirir los conocimientos generales necesarios para ubicarse en el mundo (lo que llaman “cultura general”) así como la adquisición de las destrezas intelectuales fundamentales –las capacidades formales de abstracción, raciocinio lógico, análisis, síntesis, relación, inducción, deducción- lo que se resume en dos expresiones “aprender a pensar” y “aprender a aprender”, ambas intrínsecamente relacionadas (p. 44). 3. Sentimientos: una buena educación cultiva la imaginación y la creatividad, el desarrollo de la intuición, la modulación de la sensibilidad y muy particularmente la educación para la compasión (p. 46). 4. Libertad: una buena educación debe educar para la libertad posible y para la libertad responsable, educa con valores éticos donde nos construimos a nosotros mismos y construimos con otros la sociedad” (p. 48).

- Martínez Rizo (2002) por su parte señala que un sistema educativo de calidad *“es aquel que atiende a todos los niños y jóvenes en edad escolar, y logra que la gran mayoría de sus alumnos alcance el dominio de los conocimientos y habilidades que fijan los planes de estudio, que responda a la competitividad con solidaridad y productividad”*. (p. 105)

- De la Orden (1993, citado por Cano 1998, p. 72) señala que *“La calidad educativa se identifica con un producto educativo válido, y algo es válido si es funcional, congruente con las expectativas y aspiraciones educativas de los individuos y la comunidad y que en la práctica resulta también eficaz”*.

Los conceptos manejados por estos autores se centran esencialmente en los productos o resultados de la educación, estándares que evalúan los logros del rendimiento escolar del alumno, de los centros educativos, de sus planes y programas, en función a las expectativas y aspiraciones de cada sistema educativo.

Por otro lado, existen aquellos conceptos de calidad educativa centrados en el profesorado y en el currículum. De los centrados en el profesorado se encuentran:

- Wilson (1992, citado por Cano 1998, p. 89) señala que el propósito de la calidad consiste en entenderla mejor, en aclarar cómo puede alcanzarse y en canalizar los recursos para ayudar a todos los profesores a perfeccionar su nivel actual de rendimiento y a satisfacer así las expectativas públicas de la inversión en el sistema educativo.
- Carr y Kemmis S (1988, citado por Cano 1998, p. 90) mencionan que la calidad de la enseñanza debe concebirse como un proceso de optimización permanente de la actividad del profesor que promueve y desarrolla el aprendizaje formativo del alumno.

De los centrados en la selección de los docentes: en su talento, su motivación, su formación pedagógica basada en la práctica, remuneración suficiente, planes de estudio, administración con posibilidades de promoción, son los centrados en el currículum. Entre éstos se muestran los siguientes conceptos de calidad educativa:

- Wilson (1992, citado por Cano 1997 p. 93) define: *“la calidad educativa consiste en planificar, proporcionar y evaluar el currículo óptimo según los criterios de cada país para cada alumno, en el contexto de una diversidad de individuos que aprenden”*.
- Declaración Mundial de Educación para Todos Art. 1 (1990) *“La calidad que estamos buscando como resultado de la educación básica debe entenderse claramente como su capacidad de proporcionar a los alumnos el dominio de los códigos culturales básicos, las capacidades para la participación democrática y ciudadana, el desarrollo de la capacidad para resolver problemas y seguir aprendiendo, y el desarrollo de valores y actitudes acordes con una sociedad que desea una vida de calidad para todos sus habitantes”*.
- Escámez (1988, citado por Cano 1998, p. 94) la calidad está constituida por tres aspectos: 1. Las finalidades: parámetro según el cual la educación debe centrarse en el desarrollo moral, las actitudes, las competencias y los conocimientos. 2. Los contenidos son: la correspondencia de los contenidos que se imparten con aquellos de la ciencia actual; la adecuación de los contenidos a las necesidades

sentidas por los alumnos, a sus posibilidades intelectuales, emocionales y físicas; el equilibrio entre la organización de los programas y los procesos de aprendizaje; el acuerdo axiológico entre los contenidos y la cultura, artes y aspiraciones de la comunidad; la armonía entre contenidos y saberes de nuestro tiempo. 3. La metodología: la aplicación de principios de globalidad e interdisciplinariedad; apertura a experiencias pedagógicas e investigaciones científicas; demandas y realidades de cada pueblo y tratar los problemas de hoy a la luz de las exigencias del futuro.

- Coombs (1985, citado por Cano 1998, p. 97) señala: *“la calidad tiene que ver con la coherencia de lo que se enseña y se aprende, con el grado de adecuación a las necesidades de aprendizaje, presentes y futuras, de los aprendices concretos, habida cuenta de sus circunstancias y expectativas particulares. La calidad de la educación, exige contemplar, además, las características de los elementos que integran el sistema educativo: estudiantes, profesores, instalaciones, equipamiento y otros medios, sus objetivos, contenidos de la programación y tecnologías educativas, también los entornos socioeconómicos, culturales y políticos”*.
- El Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (2005a) hace referencia a una serie de indicadores que permiten medir la calidad del sistema educativo, estos indicadores van desde el contexto en el que el hecho educativo es llevado a cabo (socio demográfico, sociocultural, socioeconómico y socioeducativo), los recursos o insumos con los que

cuenta (humanos, materiales y financieros), los procesos escolares, de administración, de gestión y pedagógicos, así como de productos inmediatos de cobertura y escolaridad de la población y resultados del aprendizaje; y de mediano y largo plazo (impacto económico de la educación en el empleo e impacto sociocultural de la educación en prácticas cívicas y culturales).

Para el planteamiento de esta investigación la calidad educativa se percibirá tanto en el plano de los fines como en el de los medios, ya que desde la visión de PISA, ésta se realiza al momento en que el alumno ha finalizado la educación básica y desde el análisis de la estructura curricular de la SEP, en el plano de los medios ó bien del proceso. Sin embargo ¿qué es el currículum?, ¿qué tipos de análisis curricular existen?, ¿desde qué perspectivas puede analizarse el currículum?, ¿en torno a qué girará el análisis de la presente investigación? A continuación se profundiza el concepto de currículum, a fin de enmarcar la perspectiva de análisis en la que se ubica la presente investigación.

2ª. Parte: Perspectiva Curricular de la SEP y de PISA

Conceptualizaciones del Currículum

Los grandes autores del currículum de los años 70's definieron al currículum bajo las siguientes perspectivas:

- Taba (1974) define al currículum como: *“Una manera de preparar a la juventud para participar como miembro útil en nuestra cultura”* (p. 25) *“Un plan para el aprendizaje”* (p. 25), en el que deben concebirse desde los objetivos generales que persiguen las escuelas hasta los más específicos de la instrucción, las especialidades o materias seleccionadas, el contenido específico que abarca cada una de ellas, el tipo de experiencias de aprendizaje con las cuales complementar tanto la comprensión del contenidos como los objetivos a lograr, la estrategia para evaluar lo que los estudiantes aprenden y la eficacia del currículum en cuanto al logro de los fines deseados (p. 20).
- Por su parte Tyler lo definió como un programa de estudios y como un instrumento funcional de la educación; sin embargo enfatiza que esta concepción del currículum se debe elaborar de manera personal, a través del análisis de otras visiones y de la relación de los elementos que componen un currículum eficaz (1979, p. 7).

Sin embargo, en general el término currículum se centra en aquellos componentes de planeación o estructuración de cursos, ciclos educativos y hasta planes generales de estudio conformados por una serie de contenidos

dirigidos por ciertos fines educativos. Algunas definiciones relacionadas con el término de currículum bajo esta perspectiva son las siguientes:

- Moreno y Saavedra (1983, p. 37) definen el término currículum como *“la planificación (aplicación-evaluación) y retroalimentación del proceso educativo intencionado que selecciona la escuela para atender al objeto propio de su campo: el aprendizaje de los alumnos”*.
- Mesanza (1999) señala que el currículum es *“la descripción de las materias a desarrollar en un cierto nivel escolar o en un seminario o cursillo, bien el programa detallado de una disciplina para todo un ciclo de estudios, o bien la organización y la relación de las materias para el conjunto de un ciclo”* (p. 344).
- Quesada (1999) define este término en el campo de la enseñanza como una *“estructura íntegra y secuencial de un curso de estudio completo o, también, <<curso de vida>> en el sentido de conjunto de experiencias vividas en el aula y fuera de ellas. El conjunto de contenidos, actos y valores que componen el currículum se elabora en ambientes organizados de relación y comunicación para generar procesos de enseñanza/aprendizaje”* (p. 718).
- Casanova (2002) señala que el currículum es una *estructura compuesta por propósitos, metas u objetivos que se plantean para la consecución por parte del alumnado y los contenidos a través de los cuales se alcanzarán los fines señalados. Así, objetivos y contenidos*

junto con los criterios de evaluación que se fijan para determinar el grado de cumplimiento logrado, se convierten en el referente general para el funcionamiento de los sistemas educativos nacionales y en muchas ocasiones internacionales” (p. 447).

Geoffrey (2003) plantea desde el punto de vista del mundo globalizado, que el currículum es una serie de objetivos universales que deben orientar los planes de estudio oficiales en cada país; dos importante objetivos son los planteados por este autor: la comprensión de las diferencias entre los pueblos (preludio que él denomina teoría de la justicia) y el currículum orientado hacia la paz mundial. En esta misma vertiente, Gough (2003) añade además otro objetivo para orientar el currículum internacional: “*currículum for ecology*”, el cual se enfoca principalmente hacia la valorización de la ecología; sin embargo desde la visión internacional, éste presenta la existencia tanto de un currículum oficial en cada sistema educativo, como de un currículum que plantea las orientaciones generales que debe cubrir el currículo oficial de cada sistema educativo.

¿Son entonces los planteamientos del proyecto PISA planteamientos curriculares? Desde la visión del estudio del proyecto PISA (OCDE, 2003a) los fundamentos teóricos no plantean una definición del currículum como tal, esto por no ser su enfoque de análisis; sin embargo, desde la publicación de las primeras mediciones de competencias cross-curriculares de PISA 2003 se observa que sí existe una visión del currículum al cual hace alusión, principalmente en la definición de conocimientos y habilidades de materias

como lengua, matemáticas y ciencias oficiales que cada sistema educativo en la enseñanza pública y privada debe ofrecer y asegurar para los alumnos que han concluido la educación básica (OCDE, 2004c). Planteado así este término, el *currículum de PISA* está dirigido hacia una serie de orientaciones internacionales (Geoffrey, 2003) definidas como las competencias que debe desarrollar un individuo en su tránsito por la educación básica.

Sin embargo, llevar a la práctica las orientaciones internacionales presentadas por PISA ¿es también una forma de objetivar el currículum?, ¿el currículum también son cuestiones prácticas? A continuación se presentan algunas formas en las cuales el currículum puede ser objetivado en los sistemas educativos.

Formas de objetivación del Currículo

Existen diferentes formas en que se objetiva el currículo, las más generales se sintetizan en un planteamiento dicotómico de teoría y praxis, es decir, de la teoría o planeación de una propuesta educativa a la implementación y práctica de ésta, algunas de las cuales se presentan en seguida:

Furlán (citado por Díaz, 2003) presenta una clasificación dicotómica del currículo: *Currículo pensado* para referirse a la propuesta educativa de una institución y *Currículo vivido o currículo basado en experiencias personales* para referirse a las experiencias educativas que surgen dentro del salón de clases.

Díaz Barriga et al. (1995), por su parte, presenta las siguientes formas de objetivación:

- Planes de estudio y programas así como los problemas generados por la selección, organización y distribución de los contenidos curriculares.
- La práctica social y educativa que se desarrolla en la vida diaria del salón de clases, como los procesos de enseñanza y aprendizaje, la función social de los maestros, la interpretación subjetiva de las materias implicadas en el currículum, entre otros.

De las clasificaciones más inclinadas a la visión sistémica del currículum se encuentra la que presenta Gimeno y Pérez (citado por Sarramona, 1997), la cual se desarrolla bajo las siguientes concepciones del currículum:

- *Estructura de conocimientos:* Agrupa aquellas concepciones que se ocupan especialmente de los conocimientos que la escuela ha de transmitir a los alumnos, como pueden ser los valores, la filosofía y el modelo educativo, principios generales para orientar la práctica escolar.
- *El sistema tecnológico de producción:* Se sitúa en la concepción tecnológica de la educación bajo el enfoque sistémico de producción y organización escolar, haciendo énfasis en los resultados pretendidos.
- *Plan de Instrucción:* Esta visión incluye un conjunto de elementos que entran en el proceso de enseñanza-aprendizaje: objetivos, contenidos, recursos materiales, actividades y estrategias de evaluación, así como sus mutuas relaciones.

- *Conjunto de experiencias de aprendizaje:* El énfasis se pone en las actividades que el alumno realiza en la escuela y fuera de ella.

Desde la perspectiva de plan instruccional y estructura organizada de conocimientos, el currículum se presenta principalmente en lo que la SEP denomina planes y programas de estudio para la educación básica, estos documentos, aplicables tanto para la educación pública como privada, definen los objetivos y contenidos que el alumno adquirirá a lo largo de su proceso educativo.

Una clasificación más amplia e integradora es la presentada por Posner (1998) quien señala que el currículo puede objetivarse como sigue:

- Una matriz de objetivos asignada a niveles de grados sucesivos y agrupados de acuerdo con un tema común.
- Un plan para un curso completo. Incluye las metas y/o justificación del curso, los temas, los recursos utilizados y las estrategias de evaluación recomendadas.
- Un listado de temas organizados en forma de esquema.
- Libros de texto o materiales didácticos utilizados como guía para la enseñanza en clase.
- Una serie de cursos que el estudiante debe completar o plan de estudios
- Y finalmente como el conjunto de experiencias planeadas para los estudiantes de tipo académico, deportivo, emocional o social; rechaza la distinción entre actividades curriculares y extracurriculares.

La clasificación de Posner, además de que plantea al currículum como planeación y práctica educativa dentro de los documentos en los que se refleja la planeación de experiencias para el aprendizaje, anexa un factor importante dentro de los elementos que lo objetiva: los libros de texto. En México, la secuencia y alcance de los objetivos planteados dentro de los planes y programas de estudio de matemáticas de educación básica se reflejan en una serie de experiencias de aprendizaje planteadas en los libros de texto, tanto para el alumno como para el profesor, elaborados por la SEP para la educación en preescolar, primaria y secundaria. De ahí que el análisis sobre el seguimiento y desarrollo de las experiencias de aprendizaje dispuestas para el logro de los objetivos de los planes y programas se puede realizar a partir de cada una de las lecciones provistas en los libros de texto publicados por la SEP, pues es como se traducen estos contenidos en materiales didácticos para el logro de los objetivos de aprendizaje planteados.

Finalmente para ahondar en esta visión, se señalará la clasificación de Pansza (1998), quien presenta las siguientes formas de objetivación del currículum:

- *Contenidos de la enseñanza:* Se trata de una lista de materias, asignaturas o temas que delimitan el contenido de la enseñanza y del aprendizaje en las instituciones escolares.
- *Plan o guía de la actividad escolar:* Enfatiza en un modelo para la actividad escolar, cuya función es la de homogeneizar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

- *Experiencia:* Pone énfasis, no en lo que se debe hacer, sino en lo que en realidad se hace, en la suma de las experiencias que los alumnos realizan dirigidos por la escuela.
- *Sistema:* Se caracteriza por la identificación de los elementos que constituyen el sistema educativo. Destaca la existencia de metas, las cuales apuntan a los elementos y sus relaciones.
- *Disciplina:* un campo de estudio, fuera de la disciplina de la didáctica.

Estas conceptualizaciones de objetivación del currículum son muy diversas, pues con ello el currículum puede tomar la forma de cualquiera de los elementos que integre el proceso de enseñanza y de aprendizaje; sin embargo el enfoque de análisis de esta investigación se centrará principalmente en aquellos aspectos de estructuración de planes y programas presentados en el currículum oficial de la SEP y de cómo éste es reflejado en los libros de texto oficiales para la enseñanza de las matemáticas.

Fuentes del Currículo

Para el diseño y elaboración del currículum, desde el tiempo de los planteamientos de Taba (1974, p. 16), éste ha mostrado una cualidad ecléctica, pues sus objetivos son variados y en ocasiones hasta compiten entre sí; por ejemplo: interés vs asignatura, objetivo-vida vs objetivo asignatura, método vs contenido, desarrollo emocional vs crecimiento intelectual, etc. Estas variaciones se deben a los principios sobre los cuales se deriva y orienta el diseño, desarrollo, análisis y evaluación del currículo (Casarini, 1999). De la Torre (1993) define estos principios orientadores como fuentes disciplinares

que alimentan al currículo; es decir, aquel conjunto de conceptos y metodologías que llevan a concebir al currículo desde consideraciones sociológicas, psicológicas, epistemológicas o pedagógicas.

Taba (1974) denomina a las fuentes del currículo “*bases para la elaboración del currículo*”, las cuales pueden ser las siguientes:

- *Corrientes sobre la función de la escuela:* entre ellas la de preservación y trasmisión de la herencia cultural, como instrumento para el cambio cultural y desarrollo del individuo.
- *Fuentes de información para el análisis de la sociedad:* como el análisis de la repercusión de la técnica y la ciencia y su importancia con respecto al papel de la educación.
- *Fuentes de información para el análisis de la cultura:* como el análisis de los cambios culturales, los valores culturales, la autonomía y la adaptación de la cultura.
- *Inferencias educacionales del análisis de la cultura:* las escuelas como organismos compensatorios, la educación de los valores y los sentimientos, la individualidad y la creatividad.
- *Las teorías del aprendizaje:* las teorías de la conducta principalmente, la ciencia de la educación y sus estrategias.
- *Teorías de la inteligencia y desarrollo mental:* como variables que afectan el funcionamiento y el desarrollo de la inteligencia.
- *Teorías de la transferencia del aprendizaje:* como los principales enfoques de la transferencia y su grado de importancia en el currículo.

- *Teorías sobre la naturaleza del conocimiento:* las relacionadas con los niveles de contenido, funciones, contribuciones a las asignaturas escolares, el alcance del contenido, la secuencia de aprendizajes e integración del conocimiento.

Estas bases del currículo se presentan como una orientación general que permite conocer desde cuál visión social, cultural, psicológica, epistemológica y del aprendizaje está diseñado el currículo y las teorías que orientan las acciones educativas de los sistemas educativos.

Para Coll (1992) existen sólo cuatro fuentes para sustentar y orientar el currículo: la progresista, la esencialista, la sociológica y la pedagógica. La fuente progresista destaca la importancia de estudiar al individuo con el fin de descubrir sus intereses, sus problemas, sus propósitos y sus necesidades; la esencialista considera la estructura interna de los contenidos, de las áreas de conocimiento como fundamento; finalmente la sociológica analiza la sociedad, sus problemas, sus necesidades y sus características. La pedagógica analiza e integra las experiencias pedagógicas que han sido exitosas, para ofrecer alternativas que contrasten a la problemática educativa.

En comparación con lo señalado por Taba en el apartado anterior, Coll agrupa en cuatro fuentes, lo que aquella presentó en ocho, pues la definición de éstas cubre el análisis planteado por dicha autora, únicamente que de manera condensada.

De la Torre (1993) plantea cinco fuentes del currículo: la Pedagógica (fines/medios), la Sociológica (medio social), la Psicológica (profesor/alumno) y

la Epistemológica (contenidos/cultura) e Histórica (contexto espaciotemporal). Para este autor, cada una de estas fuentes ayudan a tener un enfoque globalizador que contribuye a la mejor comprensión de algún componente curricular base, ya se trate del alumno y profesor, del contenido, del medio social o de fines, estrategias, historia del currículo vigente e historia institucional donde se implementa.

Finalmente Casarini (1999) establece también cuatro fuentes del currículo: epistemológica, sociocultural, pedagógica y psicológica. La fuente epistemológica hace referencia a los contenidos de aprendizaje traducidos en un saber (estructura interna de las disciplinas de conocimiento que sustentan el plan curricular) y un saber-hacer (lo que implica el conocimiento técnico). La sociocultural analiza los requerimientos sociales y culturales que el medio formula a la escuela, se presentan como el conjunto de conocimientos, valores, actitudes, procedimientos y destrezas que contribuyen a la socialización del alumno dentro de una comunidad, convirtiéndose el currículo en una instancia mediadora entre institución y sociedad. La pedagógica se relaciona con el proceso de enseñanza y aprendizaje mediante el cual se adquieren los conocimientos, habilidades y valores. La fuente psicológica hace hincapié en los procesos de desarrollo y de aprendizaje de los alumnos; es decir la comprensión del proceso evolutivo en las distintas etapas del desarrollo humano.

La visión de Casarini es muy parecida a lo establecido por Coll (1992) y Taba (1974), ya que presenta las cuatro fuentes planteadas por Coll y le añade

la importancia al aspecto cultural, tal como lo destaca Taba en su planteamiento.

Una síntesis de estas cuatro visiones, se puede observar en la Tabla 9, la cual presenta las pequeñas diferencias y las grandes concordancias entre las diferentes fuentes en las cuales se sustenta la elaboración, desarrollo, análisis y evaluación del currículo.

Tabla 9.

Visión comparativa de las fuentes del currículo

TABA (1974)	COLL (1992)	DE LA TORRE (1993)	CASARINI (1999)
Corrientes sobre la función de la escuela. Fuentes de información para el análisis de la cultura. Fuentes de información para el análisis de la sociedad. Inferencias educacionales del análisis de la cultura.	Fuente sociológica	Fuente sociológica Fuente histórica	Fuente sociocultural
Teorías de la transferencia del aprendizaje.			
Teorías del aprendizaje. Teorías de la inteligencia y desarrollo mental.	Fuente progresista Fuente pedagógica	Fuente psicológica Fuente pedagógica	Fuente psicológica Fuente pedagógica
Teorías sobre la naturaleza del conocimiento.	Fuente esencialista	Fuente epistemológica	Fuente epistemológica

Desde la perspectiva de estos autores se observa que la fuente social de PISA se basa en orientaciones de política global, ya que unos de sus propósitos

primordiales es aunar “*los conocimientos científicos de los países participantes ya que está dirigido de manera conjunta por los gobiernos respectivos, a partir de intereses políticos comunes*” (OCDE 2004b, p. 13), donde cada individuo tiene la capacidad de utilizar los conocimientos adquiridos en la escuela, en tareas y desafíos de cada día.

En el aspecto psicopedagógico, PISA se centra en un “*modelo dinámico del aprendizaje*” (OCDE, 2004c, p. 16): la “*alfabetización*”-“*literacy*”, término en cuyo significado se profundizará en el siguiente apartado de este marco teórico, pero que hace alusión principalmente a los conocimientos y destrezas necesarias para adaptarse con éxito a un mundo cambiante (OCDE, 2004c).

En el aspecto epistemológico, PISA enfoca su análisis a los conocimientos de lectura, matemáticas, ciencias y resolución de problemas, los cuales se conforman de tres dimensiones generales (OCDE, 2004c):

1. La parte de los contenidos o conocimiento conceptual.
2. El proceso de razonamiento.
3. Las situaciones o contextos de aplicación.

Finalmente en la fuente psicológica PISA se centra principalmente en las habilidades y conocimientos que los alumnos requieren para enfrentar y resolver problemas de la vida.

Tipos de currículum

Existen distintos tipos de currículum en el ámbito educativo. Posner, (1998) señala cinco:

1. *Currículo oficial*: Es el currículo escrito, está documentado en tablas de alcances y secuencias, tablas de contenido y listas de objetivos. Su propósito es dar a los profesores una base para la planeación de lecciones y la evaluación de estudiantes.
2. *Currículo operacional*: Es lo que realmente es enseñado por el profesor, incluye dos aspectos: (1) el contenido incluido y enfatizado por el profesor en clase y (2) los resultados de aprendizaje sobre los cuales los estudiantes deben responder; es decir, lo que debe ser logrado.
3. *Currículo oculto*: Se relaciona con temas de sexo, clase y raza, autoridad y conocimiento escolar, entre otros. Torres (1998) señala que este tipo de currículo se ve reflejado en las ideologías que lo permean, en las prácticas tecnocráticas en la escuela y poder (por ejemplo los exámenes como control reorientador y vigilancia de lo “legítimo”), la discriminación sexista en las instituciones escolares (“niños visibles” y “niñas invisibles”), en la reproducción de la hegemonía, en la descalificación del profesorado, etc. Si bien son aspectos que no se trazan de manera oficial en un documento, pero son experiencias reales del currículo vivido, tal como lo menciona Furlán (1996, citado por Díaz, 2003), experiencias educativas personales que se llevan a cabo dentro del salón de clases.
4. *Currículo nulo*: Está conformado por temas de estudio no enseñados, sobre los cuales cualquier consideración debe centrarse en las razones por las que son ignorados.

5. *Extracurrículo*: Comprende todas aquellas experiencias planeadas por fuera de las asignaturas escolares. Contrasta del currículo oficial por su naturaleza voluntaria y su capacidad de respuesta a los intereses de los estudiantes.

Por su parte Sacristán (1998) señala los siguientes tipos de currículum:

1. *Currículo prescrito*: Es la orientación general de lo que debe ser el contenido de la escolaridad obligatoria.
2. *Currículo presentado a los profesores*: Es la traducción a los profesores sobre el significado y los contenidos del currículo prescrito, realizando una interpretación de éste.
3. *Currículo moldeado por los profesores*: El profesor traduce y concreta los contenidos del currículo, entendido éste como diseño de enseñanza o programación individual o grupal.
4. *Currículo en acción*: Es la práctica real, guiada por los esquemas teóricos y prácticos del profesor que se concreta en las tareas académicas.
5. *Currículo realizado*: Es la consecuencia de la práctica, mediante la cual se producen efectos complejos: cognoscitivos, afectivos, sociales, morales, etc.
6. *Currículo evaluado*: Son los controles para acreditar el logro de los objetivos curriculares. Los criterios de evaluación resaltan diversos componentes del mismo, según los criterios de relevancia establecidos por quien evalúa.

De esta última clasificación, podría pensarse que los currículos en acción y realizado son los mismos, sin embargo, la primera (en acción) es una forma de objetivación en el proceso y técnicas de enseñanza que emplea el profesor para facilitar el aprendizaje, mientras que la segunda (realizado) son los procesos cognitivos del estudiante para construir nuevos conocimientos, es decir el proceso de aprendizaje.

Una clasificación más se encuentra en la teoría de Casarini (1999), la cual presenta la siguiente tipología:

1. *Currículo formal*: Es la planeación del proceso de enseñanza-aprendizaje con sus correspondientes finalidades y condiciones académico-administrativas; se presenta en documentos, guías que prescriben las finalidades, contenidos y acciones que son necesarias para llevar a cabo por el maestro y sus alumnos.
2. *Currículo real*: Es la puesta en práctica del currículo formal con las inevitables y necesarias modificaciones que requiere la contrastación y ajuste entre un plan curricular y la realidad del aula.
3. *Currículo oculto*: Es una categoría de análisis que permite interpretar la tensión existente entre intenciones y realidad, entre currículo formal y currículo real; provee enseñanzas encubiertas, latentes y no explícitas.

La tabla 10 muestra las similitudes en las clasificaciones propuestas para una mejor comprensión del tipo de currículum que se analiza en esta investigación.

Tabla 10.

Visión comparativa de los tipos de currículum

POSNER (1998)	SACRISTÁN (1998)	CASARINI (1999)	PISA (2004)
Currículo oficial	Currículo prescrito <hr/> Currículo presentado a los profesores	Currículo Formal	Currículo prescrito, determinado por una serie de objetivos y orientaciones educativas para cada país participante de la OCDE
Currículo Operacional	Currículo moldeado por los profesores Currículo en acción	Currículo Real	
Currículo oculto	Currículo realizado	Currículo Oculto	
Extracurrículo			
Currículo Nulo	Currículo evaluado		Evaluación de competencias cross-curriculares requeridas para enfrentar los retos actuales de la vida

Para efectos de esta investigación, el análisis se centrará en el currículum de tipo oficial, pues se enfocará a los planes y programas de estudio elaborados por la SEP, así como en los libros de texto que ésta autoriza y proporciona para la educación básica, tanto para el maestro como para el alumno, documentación determinada por Ley General de Educación (Art. 12) para la educación básica y normal la SEP; es decir el currículum prescrito, tal como lo denomina Sacristán (1998).

Por otro lado, si bien no se enfoca totalmente a lo que Casarini (1999) refiere como currículum formal o los términos similares en otros autores, sin embargo su análisis se ubica en gran medida en esta tipología, por cuanto se

busca el análisis de documentos y guías que prescriben las finalidades y los contenidos (planes y programas de educación básica) y acciones que deben llevar a cabo los maestros (guías para maestros) para el logro de los objetivos planteados.

Enfoques de análisis del currículo

Tyler (1979) señala que el currículo se puede analizar y diseñar respondiendo a cuatro preguntas fundamentales:

1. ¿Qué fines desea alcanzar la escuela?
2. ¿Qué experiencias educativas se brindan para alcanzar esos fines?
3. ¿Cómo se organizan esas experiencias?
4. ¿Cómo se comprueba si se han alcanzado los objetivos propuestos?

Para analizar el primer cuestionamiento, dicho autor señala que deben estudiarse los objetivos educacionales desde la perspectiva del educando, de la vida contemporánea fuera de la escuela, de los especialistas en las asignaturas y de las fuentes curriculares; para el segundo, se analizan las experiencias de aprendizaje para alcanzar los objetivos establecidos en el diseño curricular; el tercero, analiza los criterios, principios y estructura organizativa del currículum; y finalmente el cuarto hace referencia a los procedimientos de evaluación y el empleo de los resultados de la evaluación.

Posner (1998) por su parte, definió seis aspectos que se pueden analizar acerca del currículo, los cuales se explican a continuación:

1. *Ubicación del currículo*: se enfoca principalmente en el análisis del origen del currículo, quién lo diseña, causas y razones por la cual se diseñó,

situaciones de contexto en las que se desarrolla (aspectos sociales, políticos, económicos y culturales).

2. *Perspectivas teóricas del currículo:* este análisis se enfoca principalmente en las perspectivas teóricas sobre las cuales se sustenta el currículo. Posner (1998) define cinco perspectivas curriculares en las cuales el currículo puede ser sustentado: tradicional, experiencial, basado en la estructura de las disciplinas, conductista y cognitiva.
3. *Estudio de las metas, fines y objetivos del currículo:* en este enfoque de análisis se identifican los distintos niveles de los propósitos educativos del currículo: metas de la sociedad (lo que los ciudadanos o diseñadores de política desean que las instituciones políticas, económicas, sociales y educativas del país alcancen), metas administrativas (lo que los líderes de las organizaciones desean lograr y que permite el mantenimiento y mejoramiento de éstas), los fines educativos (lo que los ciudadanos o diseñadores de política desean que las instituciones educativas de la sociedad logren; generalmente son de largo plazo y resultado de muchas influencias, por lo general se expresan en términos de las características de las personas que desean al finalizar dicho programa) y los objetivos de aprendizaje (todo aquello que se espera que las personas aprendan como consecuencia de ser estudiantes en instituciones educativas).
4. *Estudio del contenido y organización del currículo:* bajo este análisis se identifica la relación entre los contenidos y el propósito del currículo, la

organización y estructuración de los contenidos curriculares: bases epistemológicas, principios organizacionales y la estructura del contenido.

5. *Factores marco:* en este apartado se analiza la factibilidad del currículo para ser implementado: marcos temporales, físicos, legales, políticos, del personal, económicos, culturales.
6. *Evaluación del currículo:* en este análisis se define el método de evaluación, en relación con los datos identificados en los apartados anteriores, a fin de identificar si cubre los intereses del profesor, investigador, institución, políticos, etc., para el cual fue diseñado.

La teoría planteada por Tyler ubica el enfoque de análisis de esta investigación principalmente en la estructura organizativa y curricular de los contenidos educativos (currículo oficial de la SEP). De los aspectos planteados por Posner (1998) se retoman los relacionados con el estudio de las metas, fines y objetivos del currículo; quedan fuera de este análisis los relacionados con la factibilidad del currículum para ser implementado, o bien de la organización de experiencias para llevarse a cabo.

En síntesis, en esta investigación por currículum se entenderá:

Por su forma de objetivación:

- Matriz de objetivos de niveles y grados sucesivos de educación básica.
- Plan y programas de estudio.
- Libros de texto o materiales didácticos utilizados como guía para la enseñanza en clase.

Por su Tipo:

- Oficial
- Prescrito

Por su enfoque de análisis:

- Estudio de las metas, fines y objetivos del currículo.
- Estudio del contenido y organización del currículo.
- Evaluación del currículo.

3ª. Parte: Currículo Internacional de Matemáticas según PISA

Tal como se discutió en el apartado anterior, un currículo puede objetivarse en una serie de objetivos u orientaciones generales que planten el giro de la educación en cualquier sistema (Posner, 1998); tomando como base dicho planteamiento y tal como se había mencionado anteriormente, PISA es un currículo por presentar a nivel internacional una serie de orientaciones internacionales definidas como las competencias que se debe desarrollar un individuo en su tránsito por la educación básica, por lo tanto bajo este contexto cabe preguntarse ¿cuál es el currículum de PISA?, ¿cuáles son las orientaciones que determinó para el currículum de matemáticas? La orientación general de PISA en su enfoque de evaluación para concluir en los elementos que constituyen la alfabetización matemática es la siguiente.

Orientaciones generales del currículo de PISA

El objetivo de la OCDE al implementar el proyecto PISA en los países miembros, es evaluar si los estudiantes cercanos a concluir la educación básica han adquirido el conocimiento y las habilidades esenciales para participar en su sociedad (OCDE, 2005a). A estos conocimientos y habilidades, PISA los ha denominado con el término “literacy” (OCDE, 2000c, p.15), cuya traducción se ha ampliado a los términos de: “formación”, “capacidad”, “competencia” y que en México, el INEE lo traduce con el de “aptitud” (Vidal y Díaz, 2004, p. 19).

“Literacy” o “alfabetización” tradicionalmente era considerado como un objetivo internacional de que todos los adultos en una sociedad fueran

capaces de leer y escribir. En la actualidad el término ha pasado a un nivel más complejo, en el que la vida moderna de la ciencia, las matemáticas y la tecnología, la realización personal, el empleo, requieren de una población adulta que no sea solamente capaz de leer y escribir, sino que esté formada en matemáticas, ciencias y tecnología (OCDE, 2000a).

El proyecto PISA considera el término “literacy” como: el *“conjunto de conocimientos y destrezas para la vida adulta”* (OCDE, 2000a p. 15), el *“conocimiento, comprensión y destrezas requeridas para el funcionamiento efectivo en la vida cotidiana”* (OCDE, 2000a, p. 18).

La perspectiva de calidad educativa de este proyecto de evaluación (PISA) denota su enfoque de análisis en el producto del Sistema Educativo: por un lado hace referencia a la evaluación de los resultados obtenidos de la educación básica en los países miembros; es decir, los logros del alumnado que ha transitado en un sistema escolar formal: *“La evaluación OCDE/PISA adopta un enfoque amplio para evaluar el conocimiento y las destrezas que reflejan los cambios actuales de los currículos, superando el enfoque basado en la escuela y teniendo en cuenta la utilización del conocimiento en las tareas y desafíos de cada día”*. (OCDE, 2004b, p. 15).

Por otro, hace referencia a una serie de conocimientos y destrezas que el alumno alcanza a lo largo de su educación básica y que tienen una justificación por ser aquellas que requiere para desenvolverse de manera efectiva en su sociedad y vida cotidiana. Estos conocimientos y destrezas se traducen por lo tanto en los contenidos curriculares que debió haber adquirido

el alumno durante su vida en el sistema escolar básico; de ahí que la visión también se enfoca en los medios del sistema, esencialmente el centrado en el currículum: *“El proyecto OCDE/PISA se centra en las cosas que los estudiantes de 15 años necesitarán para el futuro y pretende valorar lo que son capaces de hacer con lo que han aprendido. La evaluación tiene en cuenta el denominador común de los currículos nacionales “. (OCDE, 2004b, p. 16)*

A pesar de que PISA siempre ha mencionado que su evaluación es *no curricular* (OCDE, 2004b, p. 9), según las bases teóricas referenciadas en la primera parte del marco teórico, se observa que el currículo no sólo son planes y programas (como generalmente se le conoce), sino que también, tal como lo señala Posner (1998), el currículo puede ser una serie de objetivos y contenidos organizados referentes a ciertas temáticas a abordar. En este sentido, PISA desarrolló una serie de contenidos temáticos sobre los cuáles evaluar la capacidad de los estudiantes para analizar, razonar, comunicar, resolver e interpretar problemas en una variedad de materias comunes a todos los currículos escolares de educación básica (lectura, matemáticas y ciencias): *“Dentro de cada área de conocimiento, el marco conceptual define los contenidos que los estudiantes necesitan adquirir, los procesos que deben realizarse y el contexto en que se aplican los conocimientos y las destrezas”. (OCDE, 2004b, p. 16).*

La línea de “Alfabetización-literacy” que PISA plantea implica tres dimensiones en cualquiera de sus áreas de conocimiento: lectura, matemáticas y ciencias:

1. Los conocimientos.
2. La destreza.
3. El contexto de aplicación.

Esta “alfabetización-literacy”, en el ámbito de las matemáticas, se ha definido de las siguientes formas: *“Capacidad de los estudiantes para analizar, razonar y comunicar ideas de un modo efectivo, al plantear, formular, resolver e interpretar problemas matemáticos en diferentes situaciones”*. (OCDE, 2004b, p. 27). Sobre ese aspecto agrega: *“Si las matemáticas se consideraran un lenguaje, esta capacidad implicaría los elementos característicos del discurso matemático (términos, hechos, signos, símbolos, procedimientos y destrezas para realizar ciertas operaciones de subáreas matemáticas específicas, además de la estructura de tales ideas en cada subárea) y la utilización de tales ideas para resolver problemas no rutinarios en una variedad de situaciones definidas en términos de funciones sociales”* (OCDE, 2004b, p. 28).

Ambos términos no se limitan al conocimiento de la terminología, datos y procedimientos matemáticos, ni a las destrezas para realizar ciertas operaciones y cumplir con determinados métodos, sino que la combinación de éstos se emplean para resolver problemas en el contexto social, fin educativo de calidad que presenta los planteamientos del sistema educativo mexicano mencionados en el primer apartado de este sustento teórico, tanto en el marco normativo como en el político, y en el de indicadores de evaluación observables. Sin embargo, ¿cómo se traducen dichas dimensiones en contenidos específicos

a evaluar en el alumnado? A continuación se describen cada una de estas dimensiones de la “alfabetización-literacy” matemática.

“Alfabetización-literacy” matemática

La alfabetización-literacy matemática para el proyecto PISA 2003, en sus tres dimensiones, implica los siguientes elementos (OCDE, 2004b):

- **Contenido matemático:** está representado por aquellos contenidos de los que hay que valerse para resolver los problemas: conceptos matemáticos relevantes y conectados que se presentan en situaciones y contextos reales; incluye cantidades, espacios, formas, cambios y relaciones.
- **Proceso matemático:** que debe activarse para vincular el mundo real en el que se generan los problemas con las matemáticas; por lo tanto, para resolver los problemas: Incluye tres conjuntos de competencias: reproducción (cálculos simples o definiciones convencionales), conexiones (procedimientos matemáticos para resolver problemas directos y razonablemente familiares) y reflexión (razonamiento matemático, generalización e introspección).
- **Situaciones en las que se emplean las matemáticas:** se refiere a los contextos en los que se sitúan los problemas y se expresa en tareas que representen los tipos de problemas que se encuentran en la vida real, mismas que se clasifican como vida personal o privada, vida escolar, trabajo, deportes, de comunidad local y sociedad y circunstancias científicas.

Primera dimensión: Contenido Matemático.

La organización fenomenológica de los contenidos matemáticos en el Proyecto PISA 2003 se basa en la categorización de Steen (1990) y Devlin (1994); el etiquetado que le da la OCDE a este rubro está definido bajo el concepto de “ideas principales”. En la evaluación de PISA 2003 (OCDE, 2004b, p. 37) se emplea el término de *ideas principales*, para referirse a las “*diferentes categorías del área matemática que engloba hechos y conceptos y que cobra sentido y puede encontrarse a lo largo de un gran número de situaciones diferentes*”, siendo éstas:

- Cantidad
- Espacio y forma
- Cambio y relaciones
- Incertidumbre

En este sentido se espera que un estudiante de 15 años sepa:

- **Cantidad:** esta idea principal se centra en la necesidad de cuantificar para organizar el mundo. Las características importantes engloban la comprensión del tamaño relativo, el reconocimiento de las regularidades numéricas y la utilización de los números para representar cantidades y atributos cuantificables de los objetos del mundo real (recuentos y medidas). Esta idea principal tiene que ver con el procesamiento y comprensión de los números que de diferentes maneras se nos presentan.

El razonamiento cuantitativo es un aspecto importante a tratar en esta área. Los componentes esenciales del razonamiento cuantitativo son el sentido para los números, la representación de los números de diferentes maneras, la comprensión del significado de las operaciones, la percepción de la magnitud de los números, los cálculos matemáticamente elegantes, la estimación y el cálculo mental.

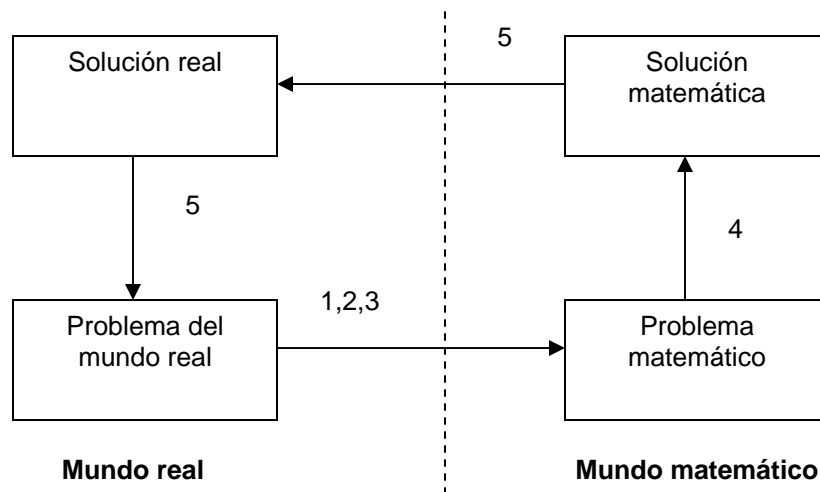
- **Espacio y forma:** se enfoca al estudio de las formas en diferentes representaciones y diferentes dimensiones, el cual está estrechamente vinculado al concepto de percepción espacial. Implica el conocimiento de las propiedades de los objetos y sus posiciones relativas; la orientación por el espacio y a través de las construcciones y formas; la relación entre formas e imágenes o representaciones visuales; la representación en dos dimensiones de los objetos tridimensionales; la formación de las sombras y como interpretarlas; y finalmente lo que es la perspectiva y como funciona.
- **Cambio y Relaciones:** el cambio implica funciones matemáticas simples que pueden describirse o modelarse mediante funciones lineales, exponenciales, periódicas o logarítmicas, tanto discretas como continuas. El pensamiento funcional, es decir, pensar sobre y en términos de relaciones, implica las relaciones que pueden darse en una gran variedad de representaciones diferentes, entre ellas, la simbólica, la algebraica, la tabular y la geométrica, las cuales sirven a propósitos diferentes y poseen propiedades diferentes.

- **Incertidumbre:** implica el estudio matemático por parte de la estadística y la probabilidad, en términos de: la recogida de datos, el análisis y la presentación/visualización de los datos, la probabilidad y la deducción.

Segunda dimensión: Proceso Matemático.

La matematización es el proceso matemático esencial evaluado por el Proyecto PISA 2003. Implica la capacidad de análisis, razonamiento y transmisión de ideas matemáticas de un modo efectivo al plantear, resolver e interpretar problemas matemáticos en diferentes situaciones. El ciclo de la matematización se describe en cinco fases (OCDE, 2004b):

Figura 5. Ciclo de la Matematización



Nota. De “Marcos Teóricos de PISA 2003” por la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico, 2004b.

Descripción:

1. Se inicia con un problema enmarcado en la realidad.
2. Se organiza y sistematiza el problema según conceptos matemáticos, que identifican las matemáticas aplicables.
3. Gradualmente se reduce la realidad mediante procedimientos como la consideración de cuáles son los rasgos importantes del problema, la formulación de hipótesis, la generalización y la formalización. Ello potencia los rasgos matemáticos de la situación y se transforma el problema real en un problema matemático que representa fielmente la situación.
4. Se resuelve el problema matemático
5. Se da sentido a la solución matemática en términos de la situación real

En resumen, estas fases del ciclo de la matematización pueden agruparse en tres etapas generales:

1a. Etapa: Traducir el problema de la realidad a las matemáticas:

- Identificar los elementos matemáticos pertinentes en relación con un problema situado en la realidad.
- Representar el problema de un modo diferente, organizándolo de acuerdo a conceptos matemáticos y realizando suposiciones apropiadas.
- Comprender las relaciones entre el lenguaje utilizado para describir el problema y el lenguaje simbólico y formal necesario para entenderlo matemáticamente.
- Localizar regularidades, relaciones y recurrencias.

- Reconocer aspectos que son isomórficos con relación a problemas conocidos.
- Traducir el problema en términos matemáticos, es decir, en términos de un modelo matemático.

2a. Etapa: Deducción del ciclo de construcción de modelos:

- Utilizar diferentes representaciones e ir cambiando entre ellas.
- Utilizar operaciones y lenguaje simbólico, formal y técnico.
- Pulir y adaptar los modelos matemáticos, combinando e integrando modelos.
- Argumentar.
- Generalizar.

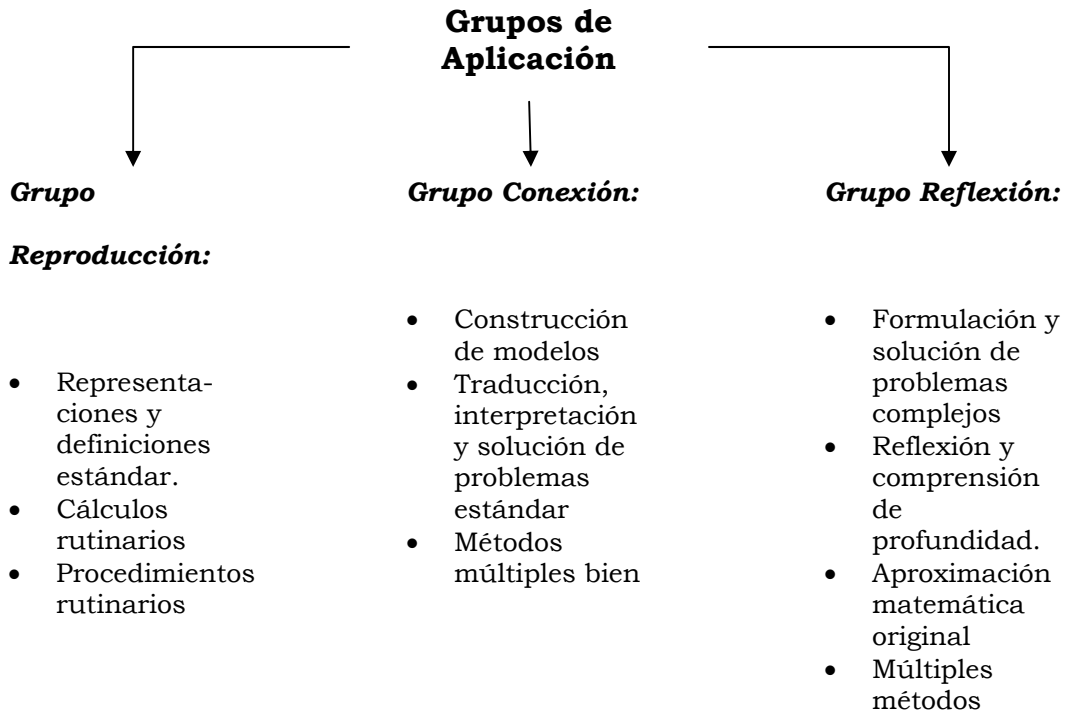
3a. Etapa: Interpretación de resultados:

- La comprensión del alcance y los límites de los conceptos matemáticos.
- La reflexión sobre los argumentos matemáticos y la explicación y justificación de los resultados.
- La comunicación del proceso y de la solución.
- La crítica del modelo y de sus límites.

Tercera Dimensión: Situaciones en las que se emplean las matemáticas.

Las situaciones en las que se emplean las matemáticas, según el proyecto PISA 2003 se clasifican en tres grupos, las cuales se muestran en la figura 6 (OCDE, 2004b):

Figura 6. Representación sintética de los grupos de competencia



Nota. De “Marcos Teóricos de PISA 2003” por la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico, 2004b.

Descripción:

Grupo de reproducción: Las aplicaciones en este grupo implican esencialmente la reproducción del conocimiento estudiado. Ejemplo:

Matemáticas, ejemplo 5:

Resuelve la ecuación $7x - 3 = 13x + 15$

Matemáticas, ejemplo 6:

¿Cuál es la media de 7, 12, 8, 14, 15, 9?

Matemáticas, ejemplo 7:

Escribe 69% en forma de fracción

Matemáticas, ejemplo 8:

La línea *m* se denomina _____ de la circunferencia.



Matemáticas, ejemplo 9:

Se ingresan 1.000 zeds en una cuenta de ahorro en un banco con un tipo de interés del 4%. ¿Cuántos zeds habrá en la cuenta al cabo de un año?

Nota. De “Marcos Teóricos de PISA 2003” por la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico, 2004b.

Grupo de conexión: Las aplicaciones del grupo de conexión se apoyan sobre las del grupo de reproducción, conduciendo a situaciones de solución de problemas que ya no son meramente rutinarios, pero que aún incluyen esenarios familiares o casi familiares. Ejemplo:

Matemáticas, ejemplo 10: DISTANCIA

María vive a dos kilómetros de su colegio y Martín a cinco.
¿A qué distancia viven el uno del otro?

Matemáticas, ejemplo 11: ALQUILER DE OFICINAS

Los dos siguientes anuncios aparecieron en un diario de un país cuya unidad monetaria es el zed.

EDIFICIO A	EDIFICIO B
Se alquilan oficinas.	Se alquilan oficinas.
58-95 metros cuadrados 175 zeds al mes	35-260 metros cuadrados 90 zeds por metro cuadrado al año
100-120 metros cuadrados 800 zeds al mes	

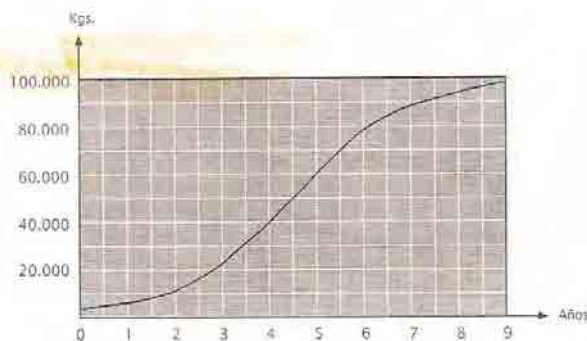
Si una empresa está interesada en alquilar una oficina de 110 metros cuadrados en ese país durante un año, ¿en qué edificio de oficinas, A o B, deberá alquilar la oficina para conseguir el precio más bajo? Escribe tus cál-

Nota. De “Marcos Teóricos de PISA 2003” por la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico, 2004b.

Grupo de reflexión: Las aplicaciones que se desarrollan en este grupo incluyen un elemento de reflexión por parte del estudiante sobre los procesos necesarios o empleados para resolver un problema. Relacionan las capacidades de los alumnos para planificar estrategias de resolución y aplicarlas en escenarios del problema que contienen más elementos y pueden ser más inusuales que los del grupo de conexión. Ejemplos:

Matemáticas, ejemplo 13: CRECIMIENTO DE LA POBLACION DE PECES

Se repobló con peces un canal fluvial. El gráfico muestra un modelo de cómo ha crecido el peso total de los peces en el canal fluvial.



Supón que un pescador decide esperar unos años antes de empezar a pescar los peces del canal fluvial. ¿Cuántos años deberá esperar si desea maximizar el número de peces que pueda coger anualmente a partir de ese año? Razona tu respuesta.

Nota. De “Marcos Teóricos de PISA 2003” por la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico, 2004b.

Matemáticas, ejemplo 14: PRESUPUESTO

En un determinado país, el presupuesto nacional de defensa fue de 30 millones (en la moneda del país) en 1980. El presupuesto total de ese año fue de 500 millones. Al año siguiente, el presupuesto de defensa pasó a 35 millones, mientras que el presupuesto total fue de 605 millones. La inflación del período comprendido entre los dos presupuestos alcanzó el 10 por ciento.

- Te invitan a dar una conferencia en una asociación pacifista. Intentas explicar que el presupuesto de defensa ha disminuido en este período. Explica cómo lo harías.
- Te invitan a dar una conferencia en una academia militar. Intentas explicar que el presupuesto de defensa ha aumentado en este período. Explica cómo lo harías.

Nota. De “Marcos Teóricos de PISA 2003” por la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico, 2004b.

En síntesis, los planteamientos teórico conceptuales planteados en este apartado ubican al currículum oficial de la SEP como objeto de estudio de esta investigación tomando como punto de referencia el *currículum* planteado por el Proyecto PISA. Como enfoque de análisis, se le conceptualiza como un factor de calidad, y por otro, como una estructura que relaciona los contenidos y el

propósito del currículo para hacer frente a las necesidades de formación de los estudiantes de educación básica ante un mundo globalizado.

Bajo este marco, a continuación se describe la metodología de análisis para saber en qué medida los planteamientos del currículum oficial de matemáticas de educación básica están estructurados para desarrollar las competencias sugeridas por el Proyecto PISA.

METODOLOGÍA

Objetivos de la investigación

Tal como se ha planteado en los apartados anteriores que conforman la presente investigación, el currículum oficial del Sistema Educativo Mexicano es obligatorio para las escuelas de educación básica (sean públicas o privadas). Este currículum se presenta a través de planes y programas nacionales, de materiales y guías didácticas para su aplicación (currículum prescrito para el profesorado), en los libros para el maestro y en los ficheros de actividades didácticas relacionadas con algún tipo de área de conocimiento, así como en los libros de texto del alumno; sin embargo, como se vio en el apartado relacionado al planteamiento del problema, surgen varias preguntas que esta investigación busca responder como: ¿en qué medida los planes y programas de estudio de matemáticas de educación básica están estructurados para promover el desarrollo de las competencias sugeridas por el Proyecto PISA?, ¿de qué manera la estructura curricular de la SEP está orientada hacia el logro de las competencias internacionales de PISA?, ¿en qué medida las experiencias de aprendizaje establecidas están dirigidas hacia el desarrollo del razonamiento matemático establecido por PISA? El enfoque de este análisis es el currículum oficial y prescrito para la educación básica en el ámbito de las matemáticas, y el propósito es analizarlo a la luz de los planteamientos del proyecto PISA de la OCDE, 2003.

Para ello se pretende:

1. Identificar las semejanzas y diferencias de los fines educativos que presenta el currículo mexicano con respecto al del proyecto PISA de la OCDE, en el ámbito de la educación básica.
2. Identificar las semejanzas y diferencias en la secuenciación y organización de los contenidos de educación básica propuestos en los programas de estudio de la SEP en matemáticas, con los planteados por las orientaciones curriculares del proyecto PISA de la OCDE.
3. Analizar si los apoyos para el aprendizaje de las matemáticas (ficheros de actividades) cumplen con el tipo de razonamiento matemático planteado curricularmente y evaluado por el Proyecto PISA de la OCDE.
4. Valorar la congruencia entre los planteamientos curriculares presentados en documentos oficiales (los planes y programas así como ficheros de actividades) para la educación básica: Fines educativos, objetivos de aprendizaje, contenidos y apoyos para el aprendizaje.

De acuerdo a estos objetivos ¿cómo es que se pretende obtener los resultados planteados? A continuación se define la técnica de análisis que se empleará en la presente investigación.

Definición de la técnica de análisis a emplear

Existen diferentes técnicas de análisis para realizar estudios educativos, las cuales se definen de acuerdo al tipo de investigación que se realice. Best (1982) señala tres tipos de investigaciones pedagógicas: investigación histórica, investigación descriptiva e investigación experimental; bajo este marco, la

presente investigación se encuentra dentro de la descriptiva, ya que busca el análisis y la interpretación de las “*condiciones existentes en el momento*”.

Entre los estudios que señala el autor en investigaciones descriptivas se encuentran los estudios de conjunto y de casos, sobre rendimiento escolar, opinión pública, psicoanalíticos, comparativos causales y los de análisis de contenidos o documentos. Para dar respuesta a los objetivos que se han planteado en la presente investigación, se ha seleccionado la técnica de análisis de contenido, por las siguientes razones tomadas de Best (1982):

En el ámbito educativo el análisis de contenido es útil para:

- El análisis de informes o documentos de manera sistemática o gráfica.
- Evaluar contenidos en documentos según criterios establecidos.
- Descubrir el nivel de adecuación o inadecuación en la presentación de los libros de texto o en otras publicaciones.
- Describir prácticas o condiciones predominantes.

Como ya se ha descrito anteriormente, la técnica se presenta como una herramienta útil para el análisis de documentos oficiales, en este caso planes y programas, así como de libros de texto.

Por su parte Ander-Egg (1995), señala que esta técnica permite:

- La descripción objetiva, sistemática y cuantitativa del contenido manifiesto de la comunicación.
- El estudio de ideas y significados, temas y frases y no las palabras o estilos con que éstas se expresan.

- Describir tendencias en el contenido de la comunicación (dicha, escrita o de materiales de expresión no lingüística).
- Tener un control del contenido de la comunicación contra los objetivos.
- Identificar intenciones y otras características de los comunicantes.

Desde esta perspectiva, el estudio de los fines y tendencias educativas en el ámbito de las matemáticas es uno de los propósitos de esta investigación.

La técnica de análisis de contenido

La técnica de análisis de contenido es un método híbrido que comparte aspectos tanto cualitativos como cuantitativos, pues el análisis de los datos se realiza en categorías de análisis mediante la codificación (Álvarez-Gayou, 2004). Dicha técnica abarca tres actividades distintas: proyecto, ejecución e informe, las cuales se describen a continuación (Krippendorff, 1990):

Proyecto.

Existen siete aspectos en el proyecto de un análisis de contenido (Krippendorff, 1990):

- *Aplicación del marco de referencia conceptual al análisis de contenido:*
En este rubro el investigador clarifica lo que le interesa conocer y no puede observar de forma directa, esto significa determinar el objetivo de las inferencias que va a extraer de los datos que busca analizar.
- *Búsqueda de los datos adecuados:* En ésta, se definen los datos que se han de utilizar para el análisis de contenido.

- *Búsqueda del conocimiento contextual:* Implica la búsqueda de investigaciones de análisis de contenido similares desarrolladas en el pasado.
- *Desarrollo de planes para la determinación de las unidades y el muestreo:* Dado el universo de datos posibles, el investigador debe obtener todos esos datos o una muestra. En ocasiones la muestra es inherente a la accesibilidad de los datos con que se cuente.
- *Desarrollo de las instrucciones de codificación:* Las instrucciones de codificación, para ser adecuadas, deben establecer los procedimientos para la identificación y ubicación de las unidades de análisis de los datos en variables y categorías, definición de las unidades de registro y la manera como se han de utilizar las plantillas.
- *Establecimientos de Normas de Calidad:* Se refiere al establecimiento de las normas de fiabilidad y validez que exige de los resultados, hasta las condiciones que cada elemento de análisis debe cumplir para asegurar la obtención de resultados válidos.
- *Presupuestación y asignación de los recursos:* En esta etapa se establece un cuadro general del proyecto en el que se detallan las actividades implicadas en la manipulación de los datos.

Ejecución.

Esta etapa es la ejecución del análisis de contenido, en la cual surgirán problemas imprevistos incluso en el plan de investigación mejor concebido; cuando la solución a estos problemas no puede establecerse, Krippendorff

(1990) señala que en lugar de interrumpir por completo el análisis de contenido hay que volver atrás y modificar el proyecto, teniendo presente el objetivo global de la investigación.

Informe.

El informe de investigación según Krippendorf (1990) debe incluir los siguientes aspectos:

- Una enunciación del problema general que aborda la investigación.
- Una enunciación de los objetivos específicos del análisis de contenido, la elección de los datos y métodos, así como el vínculo entre esos objetivos y el problema general antes enunciado.
- Una descripción de los procedimientos efectivamente adoptados: descripción de la determinación de unidades de análisis, plan de muestreo, las instrucciones de registro, una muestra de las planillas de datos, técnicas utilizadas para el manejo y análisis de los datos y los resultados de las pruebas de fiabilidad y validez.
- Una presentación de los hallazgos y su significación estadística.
- Una evaluación autocrítica de los procedimientos adoptados y de los resultados obtenidos con relación a los objetivos enunciados.

Con base en esto, esta técnica permitirá realizar una descripción objetiva, en forma sistemática, a través de la codificación de categorías de análisis cualitativas, de los fines educativos presentados en los planes y programas de estudio de educación básica, así como de las lecciones que se

emplean para la formación de los niños y adolescentes que se encuentran en este tipo educativo.

Descripción del Proyecto

La educación básica en México está integrada por tres niveles educativos: preescolar, primaria y secundaria; la cual cuenta actualmente con dos reformas curriculares: la de preescolar (2004) y secundaria (2006); en el caso de primaria, este estudio analiza el currículum de 1993, porque aún está en proceso su renovación. A continuación se puntualizan los documentos que se emplearán para realizar el análisis de contenido.

Documentos a utilizar para el análisis de contenido.

Los documentos que se utilizarán para el análisis de contenido son los siguientes:

1. Planes de estudio de educación básica.
2. Programas de matemáticas de educación básica.
3. Libros de texto del alumno.
4. Libros del maestro.
5. Ficheros de actividades didácticas.

A continuación se describen cada uno de ellos (véase tabla 11).

Tabla 11.

Descripción de documentos a utilizar para el análisis de contenido

Documentos	Descripción
<p>1. Planes de estudio de educación básica</p>	<p>Para el nivel de educación preescolar: Nombre del Documento: <u>Programa de Renovación Curricular y Pedagógica de la Educación Preescolar</u> Descripción: Documento publicado por la SEP (2004e), que contiene el proceso de reforma, los fundamentos del programa, sus características, propósitos fundamentales, principios pedagógicos y descripción de los campos formativos Páginas: 1-16</p>
	<p>Para el nivel de educación primaria: Nombre del Documento: <u>Plan y Programas de Estudio</u> Descripción: Documento publicado por la SEP (1993a), el cual contiene el sustento, los antecedentes, los fines educativos, y la organización del plan de estudios. Páginas: 9-17.</p>
	<p>Para el nivel de educación secundaria: Nombre del Documento: <u>Plan de Estudios: Secundaria</u> Descripción: Documento publicado por la SEP (2006b), el cual contiene las finalidades de la educación básica, el perfil de egreso, los elementos centrales de la definición del nuevo currículo de secundaria, las características del plan y de los programas de estudio, el mapa curricular, los propósitos de las asignaturas y las orientaciones didácticas para el mejor aprovechamiento de los programas de estudio. Páginas: 7-54</p>
<p>2. Programas de matemáticas de educación básica</p>	<p>Para el nivel de educación preescolar: <u>Programa de Renovación Curricular y Pedagógica de la Educación Preescolar</u> Descripción: Documento publicado por la SEP (2004e), que contiene los campos formativos y competencias, la organización del trabajo docente durante el año escolar y las finalidades y funciones de la evaluación. Páginas: 50-142</p>
	<p>Para el nivel de educación primaria: Nombre del Documento: <u>Plan y Programas de Estudio</u> Descripción: Documento publicado por la SEP (1993a), que contiene los propósitos generales, la organización general de los contenidos, los cambios principales del programa anterior y la descripción detallada por grado de la organización de contenidos. Páginas: 49-68</p>
	<p>Para el nivel de educación secundaria: Nombre del Documento: <u>Programas de Estudio: Secundaria</u> Descripción: Documento publicado por la SEP (2006a), que contiene los propósitos, el enfoque, los indicadores de evaluación y la secuenciación y organización de contenidos por grado. Páginas: 9-140</p>

<p>3. Libros del maestro para la enseñanza de las matemáticas</p>	<p>Para el nivel de educación preescolar: <u>Curso de formación y Actualización Profesional para el Personal Docente de Educación Preescolar. Vol. 1</u></p> <p>Descripción: Documento publicado por la SEP (2005), que contiene (MODULO 4) los fundamentos del pensamiento matemático en preescolar, líneas para orientar al profesorado en el cómo desarrollar el pensamiento matemático en los niños y algunas sugerencias didácticas. Páginas: 221-301</p> <p>Para el nivel de educación primaria: Nombre de los Documentos: Libros para el Maestro: Matemáticas (1°, 2°, 3°, 4°, 5° y 6° grado). Descripción: Documentos publicados por la SEP (2002a-e, 2003), que contienen recomendaciones didácticas generales y temáticas, recomendaciones de evaluación, propuestas de trabajo y sugerencias bibliográficas para la enseñanza de las matemáticas.</p> <p>Para el nivel de educación secundaria: Nombre del Documento: <u>Libro para el Maestro: Matemáticas. Secundaria.</u> Descripción: Documento publicado por la SEP (2004a), que contiene el enfoque didáctico para la enseñanza de las matemáticas en educación secundaria en sus diferentes sub áreas de conocimiento. Páginas: 12-377</p>
<p>4. Ficheros de actividades didácticas</p>	<p>Para nivel de educación preescolar: No hay fichero de actividades didácticas</p> <p>Para el nivel de educación primaria: Nombre de los Documentos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Fichero de actividades: Matemáticas. Primer grado.</u> • <u>Fichero de actividades: Matemáticas. Segundo grado.</u> • <u>Fichero de actividades: Matemáticas. Tercer grado.</u> • <u>Fichero de actividades: Matemáticas. Cuarto grado.</u> • <u>Fichero de actividades: Matemáticas. Quinto grado.</u> • <u>Fichero de actividades: Matemáticas. Sexto grado.</u> <p>Descripción: Documentos publicados por la SEP (1994g-i, 1995a-c), que contienen la serie de actividades didácticas para emplear dentro del salón de clases; complementan los materiales para el libro del maestro, el libro de texto gratuito y el avance programático. <i>“Las actividades propuestas permiten al alumno construir conocimientos, desarrollar y ejercitar habilidades que son necesarias para abordar los contenidos del programa”</i> (SEP, 1994g)</p>

	<p>Para el nivel de educación secundaria: Nombre del Documento: <u>Fichero de actividades didácticas: Matemáticas. Educación Secundaria.</u> Descripción: Documento publicado por la SEP (2004c), que contiene de dos a tres actividades propuestas según la secuenciación y organización de contenidos de la propuesta oficial de los programas de secundaria en sus tres grados, para apoyo de las clases del profesor en aula; presenta los posibles procedimientos para su resolución y un rubro que le permite prever diversas situaciones que se le presentarán al implementar la actividad. Páginas: 10-125</p>
<p>5. Libros de texto gratuito del alumno publicados por la SEP</p>	<p>Para el nivel de educación preescolar La SEP no produce libros de texto gratuitos para este nivel.</p>
	<p>Para el nivel de educación primaria <u>Matemáticas: primer grado</u> <u>Matemáticas: segundo grado</u> <u>Matemáticas: tercer grado</u> <u>Matemáticas: cuarto grado</u> <u>Matemáticas: quinto grado</u> <u>Matemáticas: sexto grado</u> Descripción: Documentos publicados por la SEP (1994a-f), en los que se plantean una serie de ejercicios para el desarrollo de la competencia matemática, dando seguimiento a los contenidos planteados en los planes y programas de estudio.</p>
	<p>Para el nivel de educación secundaria La SEP no produce libros de texto gratuitos para este nivel.</p>

Unidades de Análisis

El análisis del planteamiento curricular de la SEP procederá en cuatro niveles:

1. Planes de estudio de la educación básica.
2. Programas de Estudio de la educación básica en el ámbito de las matemáticas.
3. Libros de texto para el maestro y el alumno.
4. Ficheros de actividades didácticas.

Los ejes de análisis de cada nivel tienen como punto de referencia los planteamientos definidos por la OCDE y se relacionan tal como se muestra en la Tabla 12:

Tabla 12.

Ejes y niveles de análisis

Nivel	Ejes de Análisis
1. Planes de estudio de educación básica.	<ul style="list-style-type: none"> • Fines de la educación básica.
2. Programas de estudio de educación básica.	<ul style="list-style-type: none"> • Secuenciación y organización de contenidos de matemáticas en educación básica. • Congruencia entre objetivos y fines educativos y contenidos.
3. Libros de texto del maestro y del alumno.	<ul style="list-style-type: none"> • Estructuración de la competencia matemática en educación básica.
4. Ficheros de actividades didácticas.	<ul style="list-style-type: none"> • Actividades didácticas para el razonamiento matemático.

Esto presenta un estudio deductivo, desde el nivel de planteamientos más generales de la educación básica, hasta los más detallados en la ejercitación del razonamiento matemático.

Ahora bien, de acuerdo con este enfoque, las unidades de análisis para cada eje son cuatro y se describen a continuación en Tabla 13:

Tabla 13

Unidades de análisis

NIVEL	UNIDADES DE ANÁLISIS																		
1. Planes de estudio de educación básica.	<ul style="list-style-type: none"> • Fines de la educación básica: general de la educación, generales por tipo educativo y por nivel. • Perfil de egreso de la educación básica. 																		
2. Programas de estudio de educación básica.	<p>Para nivel preescolar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Enfoque del Programa de Matemáticas • Programa de Matemáticas <p>Para el nivel de primaria:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Enfoque del Programa de Matemáticas • Programas de Matemáticas 1°-6° grado <p>Para el nivel secundaria:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Enfoque del Programa de Matemáticas • Programas 1°-3° grado. 																		
3. Libros de texto del maestro y del alumno.	<ul style="list-style-type: none"> • Estructuración de la competencia matemática en los libros de texto del maestro de preescolar, primaria y secundaria, según lo evaluado por la OCDE/PISA. <p>Nivel preescolar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programa de renovación curricular y pedagógica de preescolar. <p>Nivel primaria y secundaria:</p> <table border="1" data-bbox="586 1108 1349 1236"> <thead> <tr> <th colspan="6">Nivel Primaria</th> <th colspan="3">Nivel Secundaria</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1°.</td> <td>2°.</td> <td>3°.</td> <td>4°.</td> <td>5°</td> <td>6°.</td> <td>1°.</td> <td>2°.</td> <td>3°.</td> </tr> </tbody> </table>	Nivel Primaria						Nivel Secundaria			1°.	2°.	3°.	4°.	5°	6°.	1°.	2°.	3°.
Nivel Primaria						Nivel Secundaria													
1°.	2°.	3°.	4°.	5°	6°.	1°.	2°.	3°.											
4. Ficheros de actividades didácticas.	<ul style="list-style-type: none"> • Proceso de razonamiento matemático planteado en los ficheros de actividades didácticas para primaria y secundaria según lo evaluado por la OCDE/PISA. <table border="1" data-bbox="586 1367 1349 1493"> <thead> <tr> <th colspan="6">Nivel Primaria</th> <th colspan="3">Nivel Secundaria</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1°.</td> <td>2°.</td> <td>3°.</td> <td>4°.</td> <td>5°</td> <td>6°.</td> <td>1°.</td> <td>2°.</td> <td>3°.</td> </tr> </tbody> </table>	Nivel Primaria						Nivel Secundaria			1°.	2°.	3°.	4°.	5°	6°.	1°.	2°.	3°.
Nivel Primaria						Nivel Secundaria													
1°.	2°.	3°.	4°.	5°	6°.	1°.	2°.	3°.											

Para poder realizar el análisis de las unidades seleccionadas es importante la identificación de las variables que se codificarán en el proyecto, por lo cual, a continuación se describen cada una de ellas.

Categorías de análisis.

En lo que se refiere a los primeros dos niveles de análisis: Planes y Programas de estudio de matemáticas, se busca realizar un análisis didáctico basado en una descripción comparativa entre los planteamientos de PISA y los de la SEP, los cuales se describen en las Tablas 14 y 15:

Tabla 14

Categorías de análisis para los planes de estudio de educación básica

Categorías de Análisis	PISA	SEP
Fines de la educación básica.		
Perfil del egresado de la educación básica.		
Enfoque/énfasis curricular.		
Ejes curriculares de matemáticas en materia de contenido.		

Tabla 15

Categorías de análisis para los programas de matemáticas de educación básica

Requisitos de las principales líneas curriculares en matemáticas de PISA (ideas principales)	Contenidos curriculares de la SEP que abarcan las líneas de PISA/OCDE por grado escolar					
	1°.	2°.	3°.	4°.	5°.	6°.
CANTIDAD						
ESPACIO Y FORMA						
CAMBIO Y RELACIONES						
INCERTIDUMBRE						

Las categorías de análisis de la Tabla 15 se emplean para el análisis de los programas que integran los tres grados de secundaria.

Las categorías de análisis a emplear para los libros del maestro y del alumno, se describen en la tabla 16:

Tabla 16.

Categorías de análisis para los libros de texto del maestro y del alumno

Eje curricular de la OCDE:	Descripción:
Estructura curricular que describe dicho eje en: <ul style="list-style-type: none"> • Preescolar • Primaria • Secundaria 	
Ejemplo que sustenta dicha descripción en los libros de texto del alumno:	

En lo que se refiere a las actividades didácticas propuestas en los ficheros de actividades didácticas, su análisis se describe en la tabla 17 por cada actividad didáctica.

Instrucciones de codificación.

Planes de estudio de educación básica.

Para el análisis didáctico de los Planes de Estudio de educación básica, se deben seguir los siguientes pasos:

Procedimiento para la identificación y ubicación de los datos en categorías:

1. Realizar una lectura general de las unidades de análisis seleccionadas, en los planes de la SEP, presentadas previamente en la Tabla 13.

2. Realizar una lectura general sobre el marco teórico que sustenta la evaluación de PISA 2003.

Tabla 17.

Categorías de análisis para los ficheros de actividades didácticas

ACTIVIDAD NÚM.	GRADO:
1. TEMA CURRICULAR DE LA SEP AL QUE PERTENECE:	
2. EJE CURRICULAR DE PISA AL QUE PERTENECE:	
3. ASPECTOS DEL PROCESO DE LA MATEMATIZACIÓN QUE CUBRE, SEGÚN EL MARCO DE REFERENCIA DE PISA:	
a. La actividad inicia con un problema enmarcado en la realidad.	
b. La actividad solicita la traducción y organización de la información del problema de acuerdo a conceptos que identifican las matemáticas aplicables. <i>(Este reactivo sólo se marca cuando el inciso a) es seleccionado)</i>	
c. La actividad representa el problema en términos matemáticos.	
d. La actividad solicita la resolución del problema en términos matemáticos.	
e. La actividad solicita que se dé sentido a la solución matemática en términos de la situación real <i>(Este reactivo sólo se marca cuando el inciso a) es seleccionado)</i> .	
4. GRUPO DE COMPETENCIA AL QUE HACE REFERENCIA (Acción cognitiva global al que hace referencia la actividad):	
a. Grupo de reproducción	
b. Grupo de conexión	
c. Grupo de reflexión	

3. Identificar por categoría, los párrafos textuales donde se presentan cada una: Fines educativos, perfil del egresado, enfoque/énfasis curricular y contenidos generales.

4. Transcribir en cada cuadro dichos párrafos, según la orientación curricular: SEP/PISA

5. Realizar las inferencias y significación de los datos transcritos.

Unidades de registro:

Se realizará una transcripción textual de los párrafos donde se identifique cada categoría presentada.

Manera en que se empleará la plantilla o cuadro:

Se realizará un único llenado del cuadro de análisis para Planes de Estudio, en el que se integrarán los elementos identificados en los Planes, tanto de primaria como de secundaria.

Programas de matemáticas para primaria y secundaria.

Para el análisis didáctico de los programas de matemáticas para primaria y secundaria, se deben seguir los siguientes pasos:

Procedimiento para la identificación y ubicación de los datos en categorías:

1. Con base en los lineamientos curriculares de PISA, clasificar las temáticas que integran cada uno de los programas de matemáticas por grado académico y nivel educativo.
2. Enlistar (textualmente de los programas) cada una de las temáticas ya clasificadas, en el cuadro correspondiente.
3. Realizar inferencias y significación de los datos transcritos.

Unidades de registro:

Se realizará una transcripción textual de los párrafos donde se identifique cada categoría presentada.

Manera en que se empleará la plantilla o cuadro:

Se emplearán dos cuadros (plantillas) para el análisis de la información, uno para primaria y otro para secundaria.

Libros del maestro y del alumno.

Procedimiento para la identificación y ubicación de los datos en categorías:

1. Identificar la orientación curricular de cada eje temático presentado por la OCDE: objetivo a evaluar en el proyecto PISA.
2. Identificar en los libros del maestro la estructura curricular que presenta la SEP para alcanzar dicho objetivo en los niveles de preescolar, primaria y secundaria.
3. Identificar en los libros del alumno (de texto gratuito) algún ejemplo que describa el alcance curricular del mismo, en cada nivel de la educación básica.

Unidades de registro:

Texto que describa cada uno de los alcances curriculares por nivel educativo.

Manera en que se empleará la plantilla o cuadro:

Se realizará el llenado del cuadro por cada eje temático propuesto por la OCDE, en total cuatro.

Ficheros de actividades didácticas de matemáticas.

Para el análisis de contenido de las actividades didácticas propuestas en los ficheros de actividades didácticas de matemáticas, se deben seguir los siguientes pasos:

Procedimiento para la identificación y ubicación de los datos en categorías:

1. Ubicar los datos generales de la actividad didáctica, dentro del programa de la SEP y las líneas curriculares de PISA (Reactivos 1 y 2).
2. Seleccionar con 1 ó 0, si la actividad por analizar presenta los elementos listados en el reactivo 3.
3. Seleccionar con 1 ó 0, el grupo al que hace referencia la actividad.

Unidades de Registro: 1 ó 0

Manera en que se empleará la plantilla o cuadro: Se empleará una plantilla por cada actividad. Los resultados de este análisis se concentrarán en una base de datos en Excel, para facilitar los análisis requeridos.

Establecimiento de normas de calidad.

Para poder corroborar que el instrumento de análisis para los ficheros de actividades es confiable, se elegirá una actividad por grado al azar, luego se anexará una plantilla por cada uno. Después se solicitó a por lo menos cinco maestros de matemáticas de nivel secundaria que hagan el llenado de las mismas, previa explicación breve del ejercicio.

Los resultados obtenidos con esta actividad mostraron ser los mismos en las actividades seleccionadas, aún a pesar de ser distintas personas las que analicen el contenido; con ello se supo que la repetición de este análisis, en el mismo contexto, obtiene los mismos resultados.

Asimismo, se identificó si la redacción de los reactivos presentados en el instrumento de análisis fue comprensible en el momento de su uso.

Presupuesto y asignación de recursos.

Materiales requeridos para llevar a cabo el estudio:

- Plantillas para el llenado de cada actividad.
- Computadora con Excel instalado.
- Planes y programas de estudio impresos.
- Libros del maestro, libros de texto y ficheros de actividades didácticas para primaria y secundaria impresos.

No se requirieron recursos onerosos para llevar a cabo el análisis.

RESULTADOS

De acuerdo a lo planteado en los apartados precedentes, los hallazgos obtenidos que se muestran a continuación, se presentan en tres líneas del análisis curricular propuesto por Posner (1998): el primero tiene que ver con el estudio de los fines y objetivos del currículum de matemáticas; el segundo con la forma de estructuración del contenido y organización del currículo y finalmente el tercero con los estándares de razonamiento matemático evaluados.

Comparación entre fines y objetivos del currículo de SEP y de PISA para la educación básica en el ámbito de las matemáticas.

Esta etapa inicial del análisis curricular gira en torno a las siguientes categorías de análisis:

1. Fines de la educación básica.
2. Perfil del egresado de la educación básica.
3. Enfoque/énfasis curricular.
4. Competencia matemática.

A continuación se presenta el análisis comparativo entre las orientaciones curriculares de PISA y los fundamentos sociopolíticos de la SEP.

Fines de la educación básica y fines del proyecto PISA.

Los documentos a través de los cuales pueden observarse los fines educativos del Sistema Educativo Mexicano son:

1. Artículo 3°. de la Constitución Política de los Estados Unidos de México.
2. Ley General de Educación.
3. Plan Nacional de Desarrollo.
4. Programa Nacional de Educación.

Los primeros dos documentos, presentan los fines educativos y las características de calidad desde la perspectiva normativa de México; los dos últimos se relacionan con las aspiraciones políticas de calidad gubernamentales durante el sexenio 2001-2006.

La visión general acerca de los principales propósitos de la educación básica presentados en el Art. 3° Constitucional y la Ley General de Educación se resume en la tabla 18, la cual se basa en el análisis realizado por Barba (1999, pp. 61-64).

Tabla 18.

Fines de la Educación: perspectiva legislativa

Artículo 3°. Constitucional	Ley General de Educación
1. Desarrollo armónico del individuo.	1. Adquisición y acrecentamiento de la cultura.
2. Conocimiento científico. 2.1. Laicismo.	2. Desarrollo integral del individuo para que ejerza sus capacidades humanas.
3. Nacionalismo no excluyente. 3.1. Comprensión de nuestra realidad social. 3.2. Defensa de la independencia política y aseguramiento de la independencia económica. 3.3. Aprovechamiento de los recursos. 3.4. Continuidad y acrecentamiento de la cultura. 3.5. Conciencia de solidaridad internacional. 3.6. Orientación a la realización de las garantías.	3. Conciencia de nacionalidad y soberanía.
	4. Conocimiento y práctica de la democracia.
	5. Conocimiento científico y tecnológico.
	6. Observancia de la ley y el respeto de los derechos humanos.
	7. Desarrollo de actitudes positivas para la preservación de la salud, la paternidad responsable, la planeación familiar, el trabajo y el bienestar general.
	8. Dignidad humana.
9. Fortalecimiento de la democracia.	9. Aprovechamiento racional de los recursos naturales.

Nota. De “Educación para los derechos humanos” por Barba, J. 1999.

En lo referente al Plan Nacional de Desarrollo y el Programa Nacional de Educación 2001-2006, se establecen los siguientes fines del Sistema Educativo Mexicano:

- Garantizar oportunidades de educación para atender las necesidades de formación de los mexicanos.
- Orientar el desarrollo de las competencias cognoscitivas fundamentales de los alumnos, entre las que destacan las habilidades comunicativas básicas.

- Formar en los alumnos el interés y la disposición a continuar aprendiendo a lo largo de su vida de manera autónoma y autodirigida.
- Propiciar la capacidad de los alumnos de reconocer, plantear y resolver problemas; predecir y generalizar resultados, desarrollar el pensamiento crítico, la imaginación espacial y el pensamiento deductivo.
- Brindar a los alumnos los elementos necesarios para conocer el mundo social y natural en el que viven y entender éstos como procesos en continuo movimiento y evolución.
- Proporcionar las bases para la formación de los futuros ciudadanos, para la convivencia y la democracia y la cultura de la legalidad.

Por su parte los planteamientos definidos en el proyecto PISA (OCDE, 2004b) muestran los siguientes fines educativos.

- Como proyecto: establecer un seguimiento de los resultados de los sistemas educativos en cuanto al rendimiento de los alumnos dentro de un marco internacional común.
- Como fines de la Educación Básica:
 - Que el alumno adquiriera las destrezas y los conocimientos generales de lectura, matemáticas y ciencias que necesitarán en la vida adulta, además de la adquisición de competencias trascurriculares, definida como la capacidad de solucionar problemas.

- El desarrollo de los conocimientos, destrezas, competencias y otros atributos de los individuos que son importantes para el bienestar personal, social y económico.
- La preparación necesaria para enfrentarse a los desafíos de las sociedades de hoy en día.
- La capacidad para continuar aprendiendo a lo largo de la vida del estudiante, al aplicar a contextos no escolares lo que han aprendido en la escuela y al valorar sus elecciones en la toma de decisiones.

Comparando las finalidades establecidas para la educación básica, tanto en México como las del proyecto PISA, se observan las siguientes semejanzas y diferencias (véase la tabla 19).

Tabla 19.

Semejanzas y diferencias entre los fines educativos de la SEP y de PISA

Semejanzas	Diferencias
1. Competencias fundamentales para el desarrollo de los individuos. 2. El conocimiento como una herramienta para enfrentar los retos de las sociedades de hoy en día (incluyendo los cambios tecnológicos y ambientales) en función de la toma de decisiones y resolución de problemas. 3. La conciencia de la solidaridad internacional.	1. El proyecto PISA establece un marco internacional común; México por su parte establece una educación basada en un nacionalismo no excluyente. 2. El proyecto PISA enfatiza el bienestar económico como inversión de la educación en cada ciudadano. México presenta una visión más filosófica, relacionada con el desarrollo integral del ser humano.

Los fines de la educación básica en México y los del proyecto PISA muestran gran afinidad, pues ambos dirigen sus esfuerzos hacia el desarrollo de competencias que les permitan a los individuos enfrentar los retos de su realidad social; sin embargo cada uno enfatiza dentro de un marco nacional ó internacional, el desarrollo integral del individuo ó bien el desarrollo económico de un país.

Desde esta perspectiva ¿qué características debe poseer el egresado de educación básica de acuerdo a la SEP y al proyecto PISA para enfrentar los retos de su realidad social?, ¿cómo es que se concretan estos fines en el perfil de egreso del estudiante de educación básica? A continuación se describen los perfiles del egresado de educación básica desde la perspectiva de la SEP y de PISA.

Perfil del egresado de educación básica

En lo que se refiere a PISA, su punto de referencia son los estudiantes de 15 años, quienes al egresar de la educación básica, deberán cubrir el siguiente perfil (OCDE, 2004b, pp. 15-18):

- Desarrollar la competencia lectora, matemática, científica y de solución de problemas.
- Dominar los procedimientos, la comprensión de los conceptos y la capacidad para actuar en diferentes situaciones dentro de cada área de conocimiento.
- Dominar las destrezas y conocimientos necesarios en la vida adulta.

- Desarrollar destrezas transcurriculares como la comunicación, la adaptabilidad, la flexibilidad, la capacidad para solucionar problemas y la utilización de las tecnologías de información.
- Organizar y regular su propio aprendizaje, aprender en solitario o en grupo y superar dificultades en el proceso de aprendizaje.
- Ser consciente de sus procesos de pensamiento, de sus métodos y estrategias de aprendizaje (autoaprendizaje).

Tal como se observa en este perfil, las primeras dos características se centran en el dominio y comprensión de las capacidades básicas señaladas en cada área de conocimiento; las dos siguientes se relacionan principalmente en su aplicabilidad a situaciones de la realidad social en el que los individuos se desarrollan y finalmente los últimos dos tienen que ver con aspectos de dominio y desarrollo de estrategias que le permitan regular por sí mismo su propio aprendizaje (autonomía del estudiante para continuar aprendiendo). Así se llega a identificar que existen tres rasgos principales que el alumno egresado de educación básica debe cubrir:

1. Dominio y comprensión de los conocimientos (divididos en cuatro áreas): lectura, matemáticas, ciencias y solución de problemas.
2. Capacidad de aplicación de dichos conocimientos en la realidad social.
3. Desarrollo de la autonomía y automotivación para continuar aprendiendo.

Por otro lado, los perfiles de egreso de la educación básica en México, según estos tres rasgos principales del perfil de egreso planteado por la OCDE a través del proyecto PISA, si se considera cada uno de los niveles que lo integra, muestra lo siguiente:

En preescolar (SEP, 2004e, pp. 27 y 28):

Dominio y comprensión de conocimientos:

- Comprende las principales funciones del lenguaje escrito y reconoce algunas propiedades del sistema de escritura.
- Desarrolla la sensibilidad, la iniciativa, la imaginación y la creatividad para expresarse a través de los lenguajes artísticos (música, literatura, plástica, danza, teatro) y para apreciar manifestaciones artísticas y culturales de su entorno y de otros contextos.
- Construye nociones matemáticas a partir de situaciones que demanden el uso de sus conocimientos y sus capacidades para establecer relaciones de correspondencia, cantidad y ubicación entre objetos; para estimar y contar, para reconocer atributos y comparar.
- Conoce mejor su cuerpo, actúa y se comunica mediante la expresión corporal; mejora sus habilidades de coordinación, control, manipulación y desplazamiento en actividades de juego libre, organizado y de ejercicio físico.

- Practica medidas de salud individual y colectiva para preservar y promover una vida saludable, así como para prevenir riesgos y accidentes.
- Desarrolla la capacidad para resolver problemas de manera creativa mediante situaciones de juego que impliquen la reflexión, la explicación y la búsqueda de soluciones a través de estrategias o procedimientos propios, y su comparación con los utilizados por otros.

Aplicación de conocimientos a la realidad social:

- Asume roles distintos en el juego y en otras actividades; trabaja en colaboración; reconoce y respeta las reglas de convivencia en el aula, en la escuela y fuera de ella.
- Adquiere confianza para expresarse, dialogar y conversar en su lengua materna; mejora su capacidad de escucha; amplía su vocabulario y enriquece su lenguaje oral al comunicarse en situaciones variadas.
- Reconoce que las personas tienen rasgos culturales distintos (lenguas, tradiciones, formas de ser y de vivir); comparte experiencias de su vida familiar y se aproxima al conocimiento de la cultura propia y de otras mediante distintas fuentes de información (otras personas, medios de comunicación masiva a su alcance: impresos, electrónicos).

- Se interesa en la observación de fenómenos naturales y participa en situaciones de experimentación que abran oportunidades para preguntar, predecir, comparar, registrar, elaborar explicaciones sobre los procesos de transformación del mundo natural y social inmediato; adquiere actitudes favorables hacia el cuidado y la preservación del medio ambiente.
- Se apropia de los valores y principios necesarios para la vida en comunidad: actúa con base en el respeto a los derechos de los demás, el ejercicio de responsabilidades, la justicia y la tolerancia, el reconocimiento y aprecio a la diversidad de género, lingüística, cultural y étnica.

Desarrollo de autonomía y automotivación para seguir aprendiendo:

- Desarrolla un sentido positivo de sí mismo: expresa sus sentimientos, empieza a actuar con iniciativa y autonomía, a regular sus emociones; muestra disposición para aprender y se da cuenta de sus logros al realizar actividades individuales o en colaboración.

En primaria (SEP, 1993a, p. 13):

Dominio y comprensión de conocimientos:

- Adquiere y desarrolla el dominio de la lectura y la escritura, la formación matemática elemental y la destreza en la selección y el uso de información.

Aplicación de conocimientos a la realidad social:

- Adquiere los conocimientos fundamentales para comprender los fenómenos naturales , en particular los que se relacionan con la preservación de la salud, la protección del ambiente y el uso racional de los recursos naturales, así como aquellos que proporcionan una visión organizada de la historia y la geografía de México.
- Se forma éticamente mediante el conocimiento de sus derechos y deberes y la práctica de valores en su vida personal, en sus relaciones con los demás y como integrante de la comunidad nacional.
- Desarrolla actitudes propicias para el aprecio y disfrute de las artes y del ejercicio físico y deportivo.

Desarrollo de autonomía y automotivación para seguir aprendiendo:

- Adquiere y desarrolla las habilidades intelectuales que le permitan aprender permanentemente, con independencia, eficacia e iniciativa en las cuestiones prácticas de la vida cotidiana.

En secundaria (SEP, 2006b, pp. 7 y 8):

Dominio y comprensión de conocimientos:

- Adquiere los conocimientos básicos: español, matemáticas y ciencias; el desarrollo de habilidades, así como la construcción de valores y actitudes; es decir, la formación en las competencias propuestas por el currículo común, a partir del contexto nacional

pluricultural y la especificidad de cada contexto regional, estatal y comunitario.

Aplicación de conocimientos a la realidad social:

- Utiliza el lenguaje oral y escrito con claridad, fluidez y adecuadamente, para interactuar en distintos contextos sociales.
- Reconoce y aprecia la diversidad lingüística del país.
- Emplea la argumentación y el razonamiento al analizar situaciones, identificar problemas, formular preguntas, emitir juicios y proponer diversas soluciones.
- Selecciona, analiza, evalúa y comparte información proveniente de diversas fuentes y aprovecha los recursos tecnológicos a su alcance para profundizar y ampliar sus aprendizajes de manera permanente.
- Emplea los conocimientos adquiridos a fin de interpretar y explicar procesos sociales, económicos, culturales y naturales, así como para tomar decisiones y actuar, individual o colectivamente, en aras de promover la salud y el cuidado ambiental como formas para mejorar la calidad de vida.
- Conoce los derechos humanos y los valores que favorecen la vida democrática, los pone en práctica al analizar situaciones y tomar decisiones con responsabilidad y apego a la ley.
- Reconoce y valora distintas prácticas y procesos culturales.

- Contribuye a la convivencia respetuosa. Asume la interculturalidad como riqueza y forma de convivencia en la diversidad social, étnica, cultural y lingüística.
- Aprecia y participa en diversas manifestaciones artísticas. Integra conocimientos y saberes de las culturas como medio para conocer las ideas y los sentimientos de otros, así como para manifestar los propios.
- Se reconoce como un ser con potencialidades físicas que le permiten mejorar su capacidad motriz, favorecer un estilo de vida activo y saludable, así como interactuar en contextos lúdicos, recreativos y deportivos.

Desarrollo de autonomía y automotivación para seguir aprendiendo:

- Conoce y valora sus características y potencialidades como ser humano; se identifica como parte de un grupo social; emprende proyectos personales y se esfuerza por lograr sus propósitos; asuman con responsabilidad las consecuencias de sus acciones.

Con relación al análisis anterior se observa que los contenidos presentados en el perfil de egreso de los tres niveles educativos que compone la educación básica en México, cubren los requisitos planteados por la OCDE a través del proyecto PISA en sus tres aspectos: dominio de las cuatro áreas de conocimiento, la aplicación de dichos conocimientos a la realidad social mexicana, y el desarrollo de la autonomía y automotivación de los estudiantes para seguir aprendiendo. Las

descripciones que presentan mayor especificidad en estos tres rasgos del perfil de egreso, son los planes de estudio de preescolar y secundaria, esto puede deberse a que primaria, no ha sufrido actualizaciones desde su planteamiento en 1993¹, sin embargo sí cumple con dichos rasgos en forma general dentro de su planteamiento.

Enfoque/énfasis curricular

El enfoque o énfasis curricular planteado por el Proyecto PISA, se centra en el Alfabetismo o “literacy”, término que ha pasado de ser la capacidad básica de los individuos para leer y escribir a la formación matemática, científica y tecnológica para adaptarse a la vida moderna y la realización personal (OCDE, 2000b).

En México, el enfoque curricular presenta variaciones a lo largo de la educación básica: en preescolar, se centra en el desarrollo de competencias afectivas, sociales y cognitivas y en la vivencia de experiencias que contribuyan a estos procesos de desarrollo y aprendizaje (SEP 2004e, p.22); en primaria, el énfasis se da en el dominio de la lectura y la escritura, la formación matemática elemental y la destreza en la selección y el uso de información (SEP, 1993a); mientras que en secundaria lo hace en las competencias para la vida (SEP 2006b, pp. 10, 11 y 12). A su vez, éstas implican competencias para:

- El aprendizaje permanente.

¹ Actualmente está en revisión el plan de estudios de primaria y va en el mismo sentido que preescolar y secundaria (SEP, 2008)

- El manejo de la información.
- El manejo de situaciones.
- La convivencia.
- La vida en sociedad.

Las diferencias mostradas en estos tres niveles educativos señalan la falta de continuidad entre los tres niveles para alcanzar un objetivo común, mientras que primaria dirige sus esfuerzos principalmente hacia la adquisición de conocimientos, preescolar y secundaria presentan una visión más integral, muy similar al término “alfabetismo” empleado por PISA; sin embargo se espera que las reformas de primaria –actualmente en proceso-, busquen dar esta continuidad.

Propósito de la competencia matemática

Para el proyecto PISA 2003, los principales objetivos en el ámbito de la educación formal de las matemáticas son los siguientes (OCDE 2004b, p.21):

1. Analizar, razonar y transmitir ideas de un modo efectivo al plantear, resolver e interpretar problemas matemáticos en diferentes situaciones.
2. Emplear el lenguaje matemático, la construcción de modelos matemáticos y las destrezas de solución de problemas.
3. Identificar y comprender el papel que las matemáticas desempeñan en el mundo, realizar razonamientos bien fundados y utilizar e involucrarse en las matemáticas de manera que se satisfagan las

necesidades de la vida del individuo como ciudadano constructivo, comprometido y reflexivo.

En los primeros dos objetivos se observa la habilidad del estudiante para analizar e interpretar problemas matemáticos; en el tercero, la habilidad de emplear el lenguaje matemático y la construcción de modelos para solucionarlos. De esta manera tanto el primero como el segundo de los propósitos son una complementariedad que define un tipo de razonamiento, por un lado el análisis de los elementos del problema, y por otro la resolución del mismo a través de modelos matemáticos. Sin embargo, este razonamiento no concluye, sino que el tercer propósito muestra la aplicación de esa solución dada a una necesidad real de la vida cotidiana.

En relación a los objetivos presentados en los planes de estudio de matemáticas para cada uno de los niveles que integran la educación básica de la SEP, se señala lo siguiente:

Preescolar

El principal objetivo en preescolar es el desarrollo del pensamiento matemático, el cual se sustenta en la resolución de problemas, bajo los siguientes aspectos (SEP, 2004e, p. 75):

- Número:
 - Utilizar los números en situaciones variadas que implican poner en juego los principios de conteo.

- Plantear y resolver problemas en situaciones que le son familiares y que implican agregar, reunir, quitar, igualar, comparar y repartir objetos.
- Reunir información sobre criterios acordados, representar gráficamente dicha información e interpretarla.
- Identificar regularidades en una secuencia a partir de criterios de repetición y crecimiento.
- Forma:
 - Reconocer y nombrar características de objetos, figuras y cuerpos geométricos.
 - Construir sistemas de referencia en relación con la ubicación espacial.
 - Utilizar unidades no convencionales para resolver problemas que implican medir magnitudes de longitud, capacidad, peso y tiempo.
 - Identificar para qué sirven algunos instrumentos de medición.
 - En comparación con los propósitos del proyecto PISA, puede observarse que las características que sustentan el programa de preescolar, si bien están relacionadas con la habilidad para la resolución de problemas, sin embargo éste se centra principalmente en la adquisición de un lenguaje matemático básico que le permita analizar, interpretar y solucionar problemas a través de modelos matemáticos.

Primaria

El propósito de la formación matemática para este nivel educativo, es la adquisición de los conocimientos básicos en el ámbito de las matemáticas y el desarrollo de (SEP, 1993a, pp. 15, 50):

- La capacidad de utilizar las matemáticas como un instrumento para reconocer, plantear y resolver problemas.
- La capacidad de anticipar y verificar resultados.
- La capacidad de comunicar e interpretar información matemática.
- La imaginación espacial.
- La habilidad para estimar resultados de cálculos y mediciones.
- La destreza en el uso de ciertos instrumentos de medición, dibujo y cálculo.
- El pensamiento abstracto por medio de distintas formas de razonamiento, entre otras, la sistematización y generalización de procedimientos y estrategias.

A diferencia de los planteamientos del proyecto PISA, el nivel de educación primaria se centra en la adquisición del lenguaje matemático y modelos que permitan a los alumnos resolver problemas presentados en este mismo lenguaje (énfasis en la resolución de problemas), sin embargo este propósito se muestra poco relacionado con las necesidades cotidianas del alumnado.

Secundaria

Los propósitos principales de la educación matemática, establecidos en el plan de estudios, se centran en los siguientes puntos (SEP, 2006b, p. 34):

- Utilizar el lenguaje algebraico para generalizar propiedades aritméticas y geométricas.
- Resolver problemas mediante la formulación de ecuaciones de distintos tipos.
- Expresar algebraicamente reglas de correspondencia entre conjuntos de cantidades que guardan una relación funcional.
- Resolver problemas que requieren el análisis, la organización, la representación y la interpretación de datos provenientes de diversas fuentes.
- Resolver problemas que implican realizar cálculos con diferentes magnitudes.
- Utilizar las propiedades geométricas para realizar trazos, establecer su viabilidad o efectuar cálculos geométricos.
- Identificar y evaluar experimentos aleatorios con base en la medida de la probabilidad.
- Utilizar de manera eficiente diversas técnicas aritméticas, algebraicas o geométricas, con o sin el apoyo de tecnología, al resolver problemas.

La presentación de los propósitos de la educación secundaria en los planes de estudio no menciona alguno relacionado con la transferencia de dichos conocimientos a situaciones o necesidades del estudiante en situaciones de la vida cotidiana; solamente se centran en la adquisición de un lenguaje matemático, así como de modelos que les permitan solucionar problemas en este mismo lenguaje, pues únicamente se sugieren algunas aplicaciones en contenidos de física y química, más no de manera oficial.

Como se ha mostrado, desde una perspectiva global, existe gran concordancia entre los propósitos de la educación matemática planteado por PISA y los propósitos planteados en los planes de estudio de la educación básica en el Sistema Educativo Mexicano, pues ambos plantean la necesidad de que el alumno adquiriera los conocimientos básicos relacionados con el lenguaje matemático y modelos que les permitan resolver problemas; sin embargo, PISA señala de manera enfática la aplicabilidad de estos conocimientos en ámbitos de la vida cotidiana, elemento que en el caso de los planes de SEP únicamente pueden deducirse, pues sólo aparecen como sugerencias.

Análisis del currículo: organización de contenidos
Comparación entre los ejes curriculares de matemáticas
de la SEP y PISA

La orientación curricular del proyecto PISA presenta cuatro ejes (OCDE, 2004b):

1. Cantidad.
2. Espacio y forma.
3. Cambio y relaciones.
4. Incertidumbre.

Los cuales se definen a continuación (OCDE, 2004b, pp. 37-39):

- **Cantidad:** Esta idea principal se centra en la necesidad de cuantificar para organizar el mundo. Las características importantes engloban la comprensión del tamaño relativo, el reconocimiento de las regularidades numéricas y la utilización de los números para representar cantidades y atributos cuantificables de los objetos del mundo real (recuentos y medidas). Esta idea principal tiene que ver con el procesamiento y comprensión de los números que de diferentes maneras se nos presentan. El razonamiento cuantitativo es un aspecto importante a tratar en esta área, los componentes esenciales del razonamiento cuantitativo son el sentido para los números: la representación de los números de diferentes maneras, la comprensión del significado de las operaciones, la percepción de

la magnitud de los números, los cálculos matemáticamente elegantes, la estimación y el cálculo mental.

- **Espacio y forma:** Se enfoca al estudio de las formas en diferentes representaciones y diferentes dimensiones. Está estrechamente vinculado al concepto de percepción espacial e implica el conocimiento de las propiedades de los objetos y sus posiciones relativas, la orientación por el espacio y a través de las construcciones y formas, la relación entre formas e imágenes o representaciones visuales, la representación en dos dimensiones de los objetos tridimensionales; la formación de las sombras y cómo interpretarlas y finalmente lo que es la perspectiva y cómo funciona.
- **Cambio y relaciones:** El cambio implica funciones matemáticas simples que pueden describirse o modelarse mediante funciones lineales, exponenciales, periódicas o logarítmicas, tanto discretas como continuas. El pensamiento funcional, es decir, pensar sobre y en términos de relaciones, implica las relaciones que pueden darse en una gran variedad de representaciones diferentes, entre ellas, la simbólica, la algebraica, la tabular y la geométrica, las cuales sirven a propósitos diferentes y poseen propiedades diferentes.
- **Incertidumbre:** Implica el estudio matemático por parte de la estadística y la probabilidad, en términos de: la recogida de datos, el análisis y la presentación/visualización de los datos, la probabilidad y la deducción.

Por lo que respecta a México, los ejes curriculares planteados por la SEP en educación básica son los siguientes:

La educación preescolar presenta dos ejes temáticos (SEP, 2004e, pp.71-73):

- **Número:** Implica dos habilidades básicas divididas en abstracción numérica y razonamiento numérico. La abstracción numérica se refiere a los procesos por los que los niños captan y representan el valor numérico en una colección de objetos. El razonamiento numérico permite inferir los resultados al transformar datos numéricos en apego a las relaciones que puedan establecerse entre ellos, en una situación problemática. Así, la abstracción ayuda a los niños a establecer valores y el razonamiento numérico les permite hacer inferencias acerca de los valores numéricos establecidos y operar con ellos.
- **Forma, espacio y medida:** El pensamiento espacial se manifiesta en las capacidades de razonamiento que los niños utilizan para establecer relaciones con los objetos y entre los objetos, relaciones que dan lugar al reconocimiento de atributos y a la comparación, como base de los conceptos de espacio, forma y medida. En estos procesos van desarrollando la capacidad de estimar distancias que pueden recorrer, así como de reconocer y nombrar los objetos de su mundo inmediato y sus propiedades o cualidades geométricas

(figura, forma, tamaño), lo cual les permite ir utilizando referentes para la ubicación en el espacio.

En primaria, los ejes temáticos que presenta el currículum de matemáticas se organizan en seis (SEP, 1993a, pp. 50-52):

- **Los números, sus relaciones y sus operaciones:** Implica la comprensión del significado de los números y de los símbolos que los representan y puedan utilizarlos como herramientas para solucionar diversas situaciones problemáticas. Las operaciones son concebidas como instrumentos que permiten resolver problemas.
- **Medición:** Los contenidos de este eje integran tres aspectos fundamentales: el estudio de las magnitudes, la noción de unidad de medida y la cuantificación, como resultado de la medición de dichas magnitudes.
- **Geometría:** Este eje implica la ubicación del alumno con relación a su entorno, así como la manipulación, observación, dibujo y análisis de formas diversas, a través de la formalización paulatina de las relaciones que el niño percibe y de su representación en el plano.
- **Procesos de cambio:** En este eje, se abordan fenómenos de variación proporcional y no proporcional. La línea conductora del eje está conformada por la lectura, la elaboración y el análisis de tablas y gráficas en las que se registran y analizan procesos de variación y culmina con las nociones de razón y proporción.

- **Tratamiento de la información:** Implica el análisis y selección de información planteada a través de textos, imágenes u otros medios, se considera la primera tarea de quien resuelve un problema matemático.
- **La predicción y el azar:** En este eje se busca que el alumno explore situaciones donde el azar interviene y que desarrolle gradualmente la noción de probabilidad.

Los ejes temáticos que cubren el currículo de matemáticas en secundaria (SEP, 2006a, p. 9) son los siguientes:

- **Sentido Numérico y pensamiento algebraico:** Este eje profundiza en el estudio del álgebra con los tres usos de las literales, conceptualmente distintas: como número general, como incógnita y en relación funcional; supone la generalización de propiedades aritméticas y geométricas.
- **Forma, espacio y medida:** Implica el desarrollo de la competencia de la argumentación para construir, reproducir o copiar una figura; y la comprensión de los diversos conceptos matemáticos que deben sustentarse empleando el uso de herramientas matemáticas para ampliar, reformular o rechazar las ideas previas.
- **Manejo de la información:** Implica la resolución de problemas que requieren análisis, organización, representación e interpretación de datos provenientes de diversas fuentes, lo cual se apoya en las nociones de matemáticas relacionadas con el porcentaje,

probabilidad, función y en general en el significado de los números enteros, fraccionarios y decimales.

Entre los diferentes ejes que orientan el currículum de matemáticas en educación básica del proyecto PISA y de la SEP, se observa que la organización curricular según los ejes temáticos que la conforman, muestra variedad en los tres niveles educativos de la SEP, por un lado en preescolar sólo se plantean dos ejes, en primaria seis y en secundaria tres, a diferencia de PISA donde se plantean cuatro ejes curriculares (véase la Tabla 20).

Tabla 20.

Ejes curriculares de la SEP y de PISA

EJES DE PISA	EJES DE LA SEP		
	PREESCOLAR	PRIMARIA	SECUNDARIA
Cantidad	Número	Los números, sus relaciones y sus operaciones	Sentido numérico y pensamiento algebraico
Espacio y forma	Forma, espacio y medida	Medida	Forma, espacio y medida
		Geometría	
Cambio y relaciones		Procesos de cambio	Manejo de la información
Incertidumbre		Tratamiento de la información	
		La predicción y el azar	

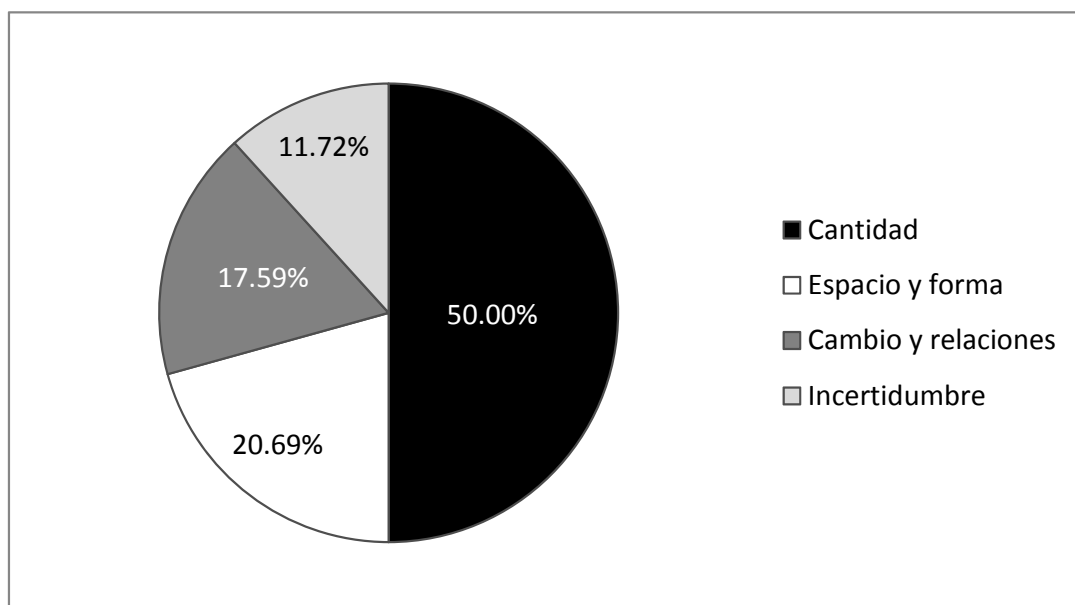
A pesar de las diferencias en cuanto a cantidad de ejes por nivel educativo, existe una relación entre las temáticas que agrupa cada eje de PISA, pues con base en las definiciones mencionadas, en preescolar y

primaria el *sentido numérico* agrupa el de *cantidad* y en secundaria el *pensamiento algebraico*. Para el *eje espacio y forma* de PISA, tanto en preescolar como en secundaria se denomina *forma, espacio y medida* a diferencia de primaria, que se divide en *geometría y medición*. El *eje cambio y relaciones* de PISA, en SEP inicia a partir de primaria con el *eje procesos de cambio*; en secundaria este se agrupa en el *eje manejo de la información*. Finalmente el *eje incertidumbre* de PISA, en primaria se divide en *tratamiento de la información y la predicción y el azar*, mientras que en secundaria, también se agrupa en el *eje manejo de la información*.

Organización curricular en educación básica según los ejes de PISA

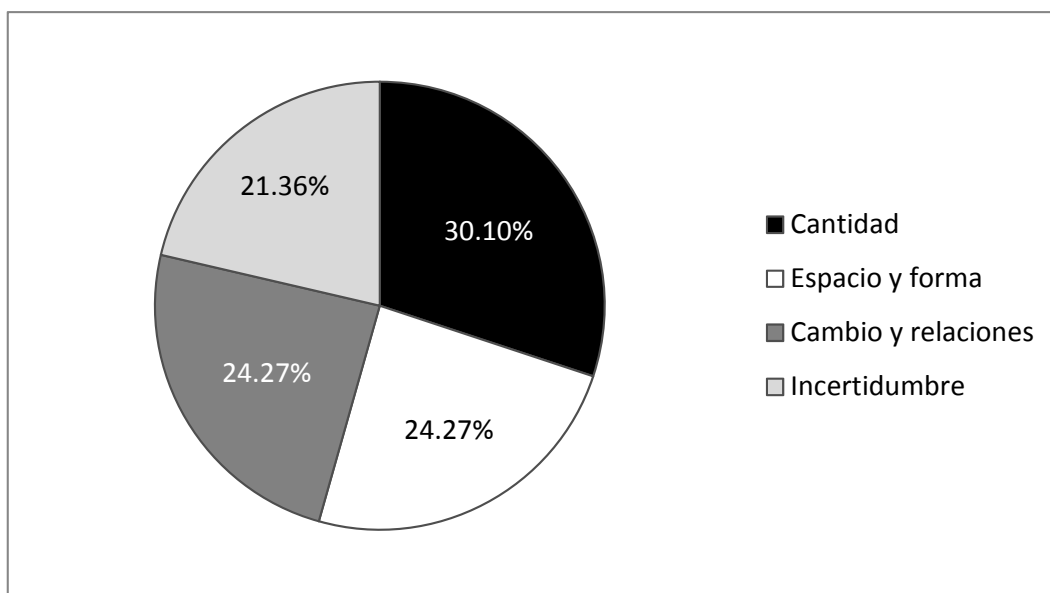
Los contenidos temáticos de los programas de estudio de matemáticas en primaria y secundaria de acuerdo a los ejes curriculares planteados por PISA, se organizan de la siguiente manera: en primaria el 50% de las temáticas se encuentran en el *eje de cantidad* y el otro 50% se reparte entre los otros tres ejes restantes (véase Gráfica 7).

Gráfica 7. Organización temática en los programas de matemáticas de primaria por ejes de PISA.



La gráfica de secundaria (véase Gráfica 8) muestra una organización temática distinta a la de primaria, pues aunque el *eje cantidad* sigue siendo el eje con mayor porcentaje temático en el programa de matemáticas, éste no excede en más de un 5% respecto a los tres ejes restantes.

Grafica 8. Organización temática en los programas de matemáticas de secundaria por ejes de PISA.



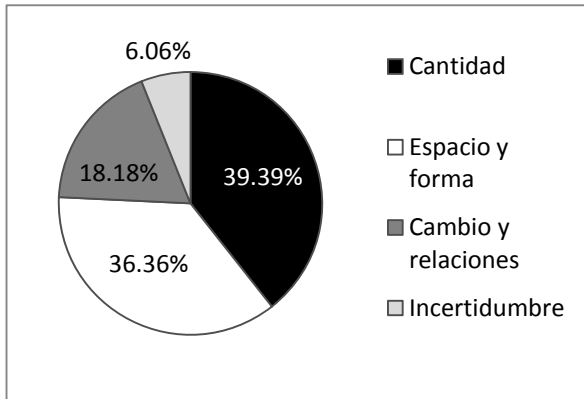
Haciendo un análisis grado por grado de esta organización temática, se presenta lo siguiente (véase Gráficas 9 a 14): existe una gran variedad de pesos respecto a los contenidos abordados en los programas escolares de matemáticas en primaria. El *eje de cantidad* presenta su proporción mínima en segundo grado y su máxima en quinto; sin embargo este eje temático siempre ocupa la mayor en todos los grados escolares. Si se relaciona la información presentada en los propósitos del programa de matemáticas: la adquisición del lenguaje matemático para la solución de problemas, es probable que el modo en que se interpreta este propósito sea en la elaboración de cálculos y mediciones, tal como se mostrará posteriormente en el análisis relacionado con los libros de texto y ficheros de actividades.

En lo que se refiere al *eje espacio y forma*, se observa cómo es que éste va disminuyendo conforme avanza el programa escolar, cada grado desciende significativamente hasta alcanzar un promedio de 14% en sexto grado de primaria proporción al programa de primaria.

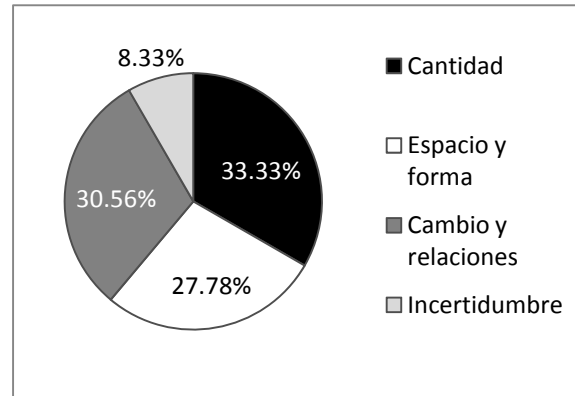
El *eje cambio y relaciones* muestra casi el mismo porcentaje con relación en la organización temática del programa; este eje curricular generalmente no presenta una porción altamente significativa dentro del programa (si se compara con el *eje cantidad*), siendo generalmente uno de los ejes curriculares con poco peso, excepto por segundo grado donde alcanza un porcentaje similar al *eje de cantidad*.

Finalmente, el eje con menor peso en proporción al programa de primaria en matemáticas se presenta en el *eje de incertidumbre*; sin embargo, a pesar de ser uno con los menores porcentajes, su comportamiento va de menor a mayor porcentaje, pues si en primer grado de primaria ocupa el 6.06% de las temáticas abordadas, éste alcanza el 14.29% en sexto grado. Es probable que dicho comportamiento sea por el nivel de maduración cognitiva que van adquiriendo los alumnos de primaria para comprender las temáticas que integran este eje curricular.

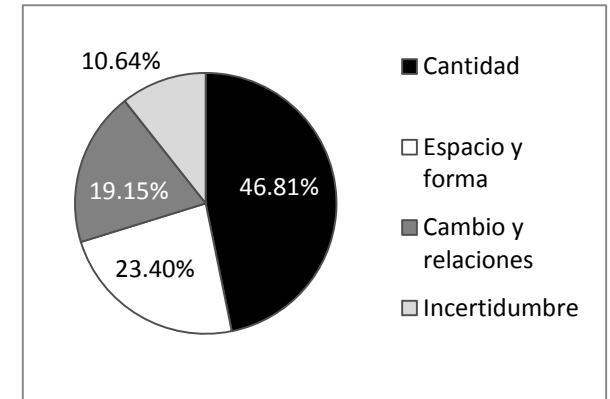
Gráfica 9. Organización temática en el programa de matemáticas de primer grado de primaria por ejes de PISA.



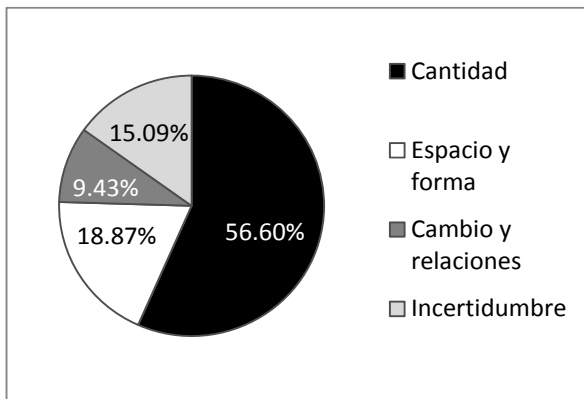
Gráfica 10. Organización temática en el programa de matemáticas de segundo grado de primaria por ejes de PISA.



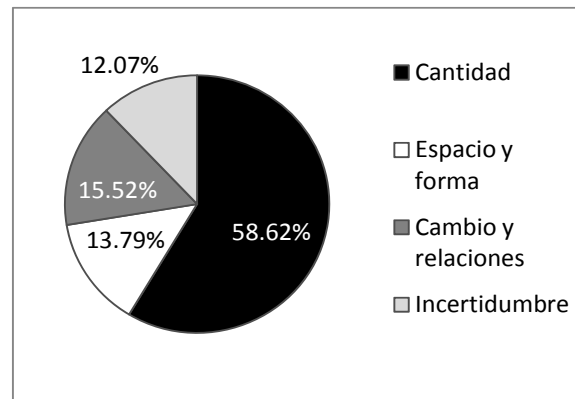
Gráfica 11. Organización temática en el programa de matemáticas de tercer grado de primaria por ejes de PISA.



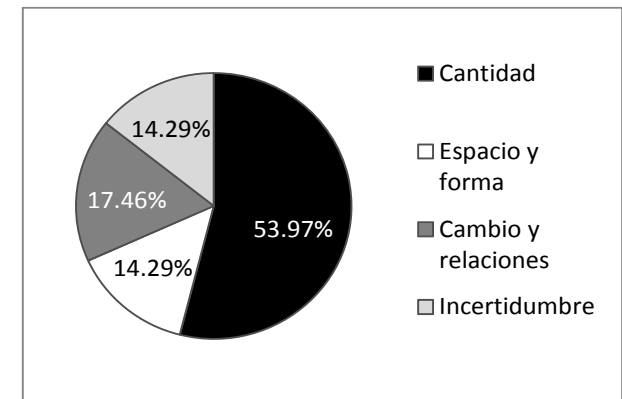
Gráfica 12. Organización temática en el programa de matemáticas de cuarto grado de primaria por ejes de PISA.



Gráfica 13. Organización temática en el programa de matemáticas de quinto grado de primaria por ejes de PISA.



Gráfica 14. Organización temática en el programa de matemáticas de sexto grado de primaria por ejes de PISA.



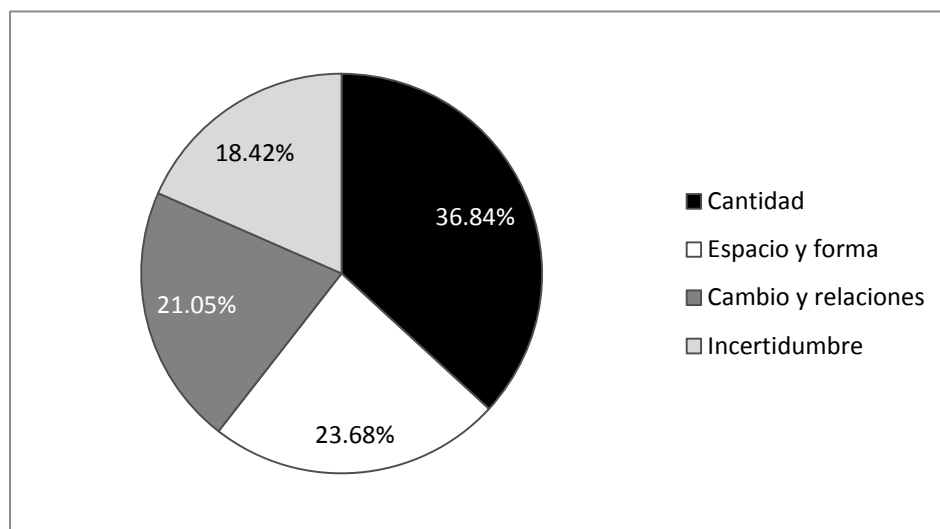
En lo que se refiere a la organización temática de secundaria por grado escolar se presenta el siguiente comportamiento (véanse Gráficas 15, 16 y 17):

El *eje cantidad*, a diferencia del comportamiento presentado en primaria que fue en aumento, en secundaria va disminuyendo en más de 12 puntos porcentuales, pues de un 36.84% presentado en primer grado llega a obtener una proporción de 23.33% en tercero.

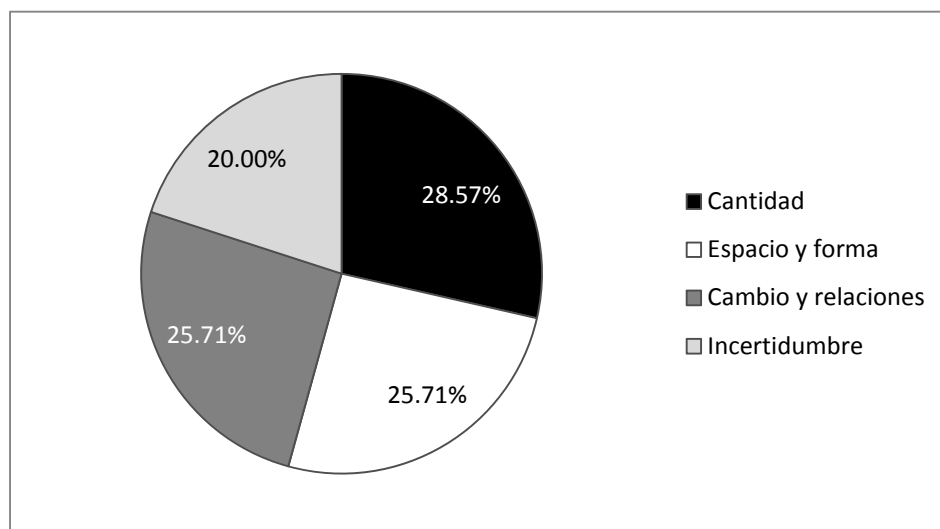
El *eje espacio y forma* mantiene casi el mismo valor durante los tres grados de secundaria, pues su rango va de 23.68% a 25.71%, por el contrario el *eje cambio y relaciones* presenta un menor aumento en el transcurso del programa, aproximadamente de 5 puntos porcentuales.

Finalmente, el mayor aumento con relación a la distribución temática del programa educativo de matemáticas, se presenta en el *eje de incertidumbre*, pues de un 18.42% en primer grado, llega a 26.67%, el mayor peso presentado en el programa de educación básica (primaria y secundaria esencialmente) de este eje temático.

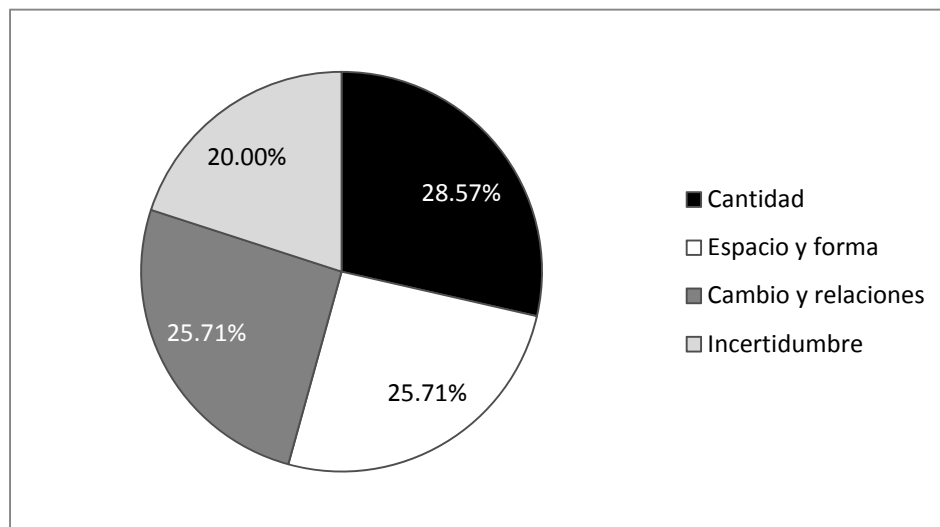
Gráfica 15. Organización temática en el programa de matemáticas de primer grado de secundaria por ejes de PISA.



Gráfica 16. Organización temática en el programa de matemáticas de segundo grado de secundaria por ejes de PISA.



Gráfica 17. Organización temática en el programa de matemáticas de tercer grado de secundaria por ejes de PISA.



Los contenidos por eje temático en los tres grados presentan una distribución más equilibrada que la de primaria donde el *eje de cantidad* adquiere mayor énfasis que los demás ejes curriculares.

Con este análisis puede observarse que sí son cubiertos los cuatro ejes curriculares del proyecto PISA en el programa de educación básica del Sistema Educativo Mexicano, sin embargo ¿cómo se estructuran los contenidos curriculares para alcanzar la competencia matemática evaluada en educación básica? A continuación se presenta la forma en que se estructuran los contenidos del programa de educación básica de México, respecto a cada eje curricular de PISA.

Estructura curricular de la competencia matemática en educación básica desde la perspectiva de PISA

Como ya se ha mencionado, el proyecto PISA evalúa el producto de los aprendizajes logrados por los alumnos que cursaron la educación básica en algún sistema escolarizado. El presente análisis busca mostrar cómo es que se han estructurado los contenidos curriculares para que el alumno desarrolle la competencia matemática desde preescolar hasta secundaria en el sistema educativo mexicano. El análisis se basa en los libros del maestro así como de los libros de texto del alumno de primaria.

A continuación se presenta dicho análisis, según los cuatro ejes curriculares del proyecto PISA.

Estructuración de contenidos del eje cantidad

Los objetivos establecidos para este eje curricular, según las orientaciones internacionales de PISA, definen que el alumno que ha cursado la educación básica debe ser capaz de razonar cuantitativamente en aspectos tales como la representación de los números de diferentes maneras (sentido numérico), la comprensión del significado de las operaciones, la percepción de la magnitud de los números y el cálculo mental.

Sentido numérico.

Este aspecto se desarrolla permanentemente desde preescolar hasta sexto grado de primaria. La representación numérica inicia con números de uno a dos dígitos (primer grado) hasta siete dígitos (sexto grado); desde primer grado, esta representación se realiza analizando la magnitud y significado de

los números en agrupaciones tales como: unidades, decenas, centenas, unidades de millar, etc. En tercer grado se continúa el uso del sistema de la numeración decimal, así como la representación de números fraccionarios en situaciones de medición; es hasta cuarto y quinto grados cuando se incluye su representación en la recta numérica, y hasta sexto cuando se introducen las nociones de múltiplos y divisores de un número. En segundo y tercer grado de secundaria, con la introducción del álgebra, la percepción de patrones y regularidades en series numéricas, así como su simbolización en expresiones literales, permite al alumno entender de manera abstracta la representación y el sentido numérico dentro de las primeras reglas de escritura algebraica como el uso de paréntesis y literales.

Comprensión y significado de las operaciones

Desde preescolar hasta segundo grado de primaria se introduce al alumno a las cuatro operaciones básicas en forma concreta y a través de métodos alternativos: agregar, quitar, buscar un faltante, igualar, unir. Es hasta tercer grado de primaria cuando se inicia un trabajo más sistemático hasta llegar al empleo de la representación simbólica en problemas relacionados con la división. A partir de cuarto grado y hasta sexto esta representación se realiza en números fraccionarios y decimales. En primer grado de secundaria, se reconoce el carácter inverso de las operaciones de sustracción y adición, así como de la multiplicación y la división (sentido integral), se comprende el significado de las fracciones, los números con signo y las operaciones con números negativos (vistas como una extensión de las

operaciones con números positivos) en problemas de conteo donde se integren estas operaciones; y en segundo y tercero se presentan principalmente modelos matemáticos para resolver ecuaciones.

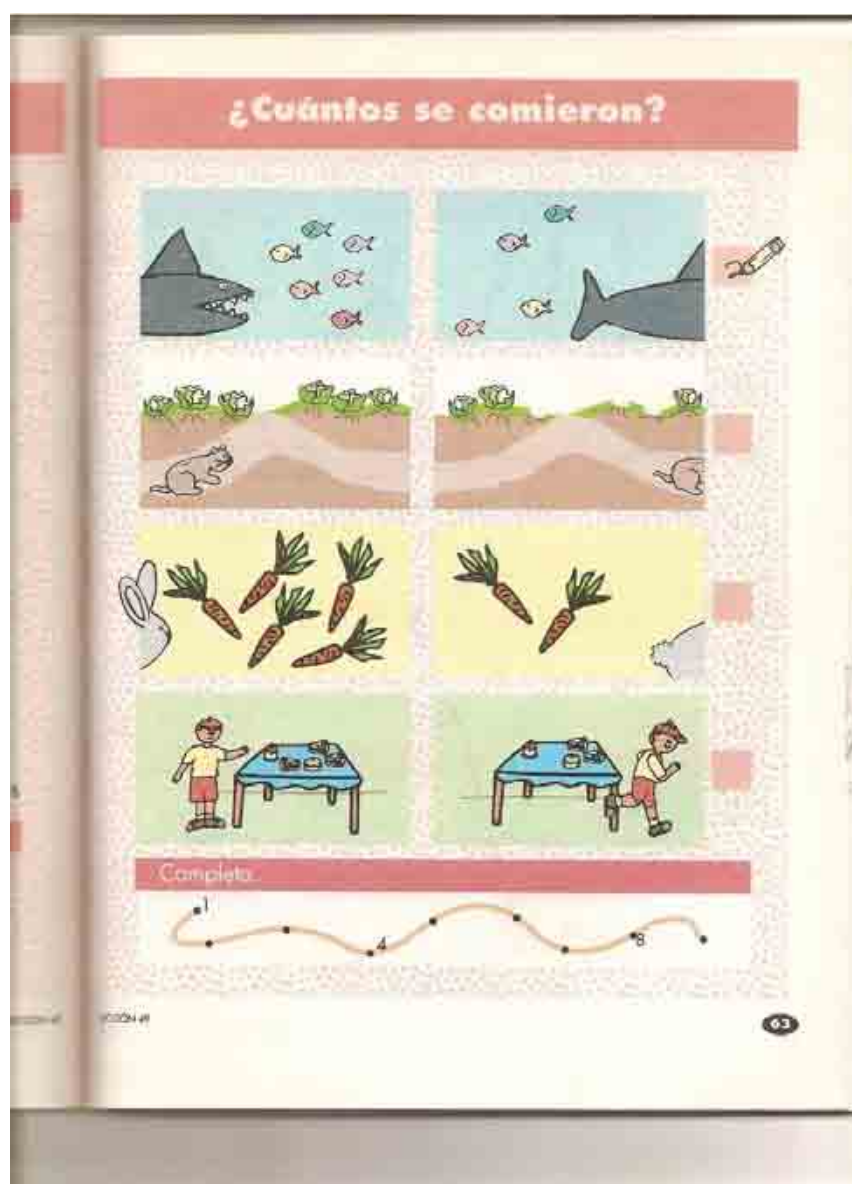
En la Figura 7 pueden observarse algunos ejemplos de cómo es que se ejercita al alumno para desarrollar el sentido numérico y la comprensión y significado de las operaciones; en algunos casos, como puede observarse en primer grado, el alumno debe comprender el sentido de la sustracción a partir del alimento que se comen animales (tiburón y conejo) o bien el ser humano, y el sentido de la adición, a través del agrupamiento en decenas; en tercer grado se observa como el alumno debe aplicar las cuatro operaciones básicas (suma, resta, multiplicación y división) para resolver el caso sobre la compra y repartición de libros de una biblioteca; y en sexto grado como aplicar operaciones de tipo fraccionario y decimal en el diseño del tejido del “tapete de doña Hortensia”. Estos ejemplos muestran que la adquisición del sentido numérico así como del significado de las operaciones están estrechamente relacionadas y que el desarrollo de esta competencia es más significativa para el alumno, pues su aplicabilidad se presenta en situaciones de la vida.

En secundaria esta relación comienza a perderse, ya que el sentido de las operaciones no presenta alguna aplicabilidad a situaciones de la vida real según los materiales oficiales diseñados para tal efecto, pues tal como se presenta en el ejemplo de las ecuaciones cuadráticas, o bien en el ejercicio para factorizar en primos el número 60 del libro del maestro (véase la Figura 7), no

se le explica al alumno cómo explotar los conocimientos adquiridos en situaciones más concretas de la vida cotidiana.

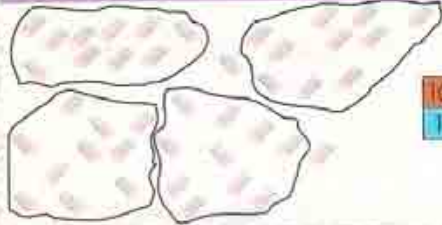
Figura 7. Ejemplos de ejercicios de los libros de texto del alumno para la adquisición del sentido numérico y comprensión y significado de las operaciones.

Primer grado



De diez en diez

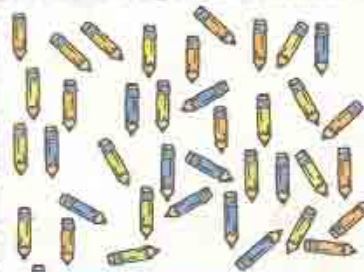
Encierra de diez en diez y marca en la tabla cuántos son.



10	20	30	40	50	60	70	80	90
1	2	3	4	5	6	7	8	9



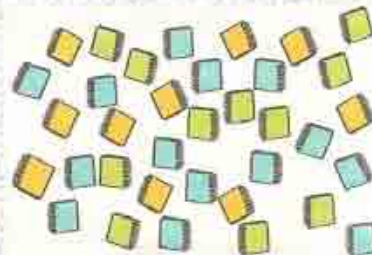
10	20	30	40	50	60	70	80	90
1	2	3	4	5	6	7	8	9



10	20	30	40	50	60	70	80	90
1	2	3	4	5	6	7	8	9



10	20	30	40	50	60	70	80	90
1	2	3	4	5	6	7	8	9



10	20	30	40	50	60	70	80	90
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Busca el número perdido para resolver los siguientes problemas. Haz repartos para comprobar los resultados. Busca los precios en la ilustración de la página anterior.

5 niños van a comprar un libro de barcos. ¿Cuánto cuesta el libro? _____

¿Cuánto dinero va a poner cada niño? _____

11 niños van a comprar un libro de fotos. ¿Cuánto cuesta el libro? _____

¿Cuánto dinero va a poner cada niño? _____

9 niños van a comprar un libro de fábulas. ¿Cuánto cuesta el libro? _____

¿Cuánto dinero va a poner cada niño? _____

En la biblioteca de la escuela, les prestaron los siguientes libros a los equipos.



¿Cuántos libros se repartieron? _____ ¿Entre cuántos equipos? _____

¿Cuántos libros le tocaron a cada equipo? _____

Subraya la multiplicación que corresponde al reparto de los libros y complétala:

4 x _____ = 56

4 x 56 = _____

Sin hacer operaciones escritas ni dibujos, contesta lo siguiente:

¿Cuánto le toca a cada uno si se reparten 52 entre 4? _____

¿Cuánto le toca a cada uno si se reparten 55 entre 5? _____

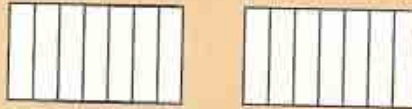
¿Cuántos libros repartieron si eran 13 niños y a cada uno le tocaron 7? _____

Los tapetes de doña Hortensia

Estos son dos tapetes tejidos por doña Hortensia. Cada uno de ellos tiene $\frac{5}{7}$ de color rojo.



Con la misma cantidad de franjas de cada color hizo otros dos tapetes del mismo tamaño. Uno de ellos quedó de un solo color. Iluminalos.



La parte roja abarca $1\frac{3}{7}$ de tapete.

También se puede decir que hay $\frac{10}{7}$ de la sección roja.

¿Por qué?

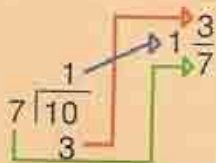
Para escribir $\frac{10}{7}$ como una fracción mixta, puedes dividir 10 entre 7. Observa el diagrama.

Divide el numerador entre el denominador.

Escribe el cociente para representar el número entero.

Escribe el residuo sobre el divisor para representar la parte fraccionaria mixta.

$$\frac{10}{7}$$



$$\frac{10}{7} = 1\frac{3}{7}$$

Otras veces, cuando se les pide factorizar en primos el número 60 por ejemplo, trazan una raya vertical y encuentran los divisores primos utilizando el procedimiento usual, pero rara vez escriben la factorización $60 = 2 \times 2 \times 3 \times 5$.

60	2
30	2
15	3
5	5
1	

Respuestas como las anteriores revelan que los alumnos no han tenido las oportunidades suficientes para familiarizarse con las nociones de divisibilidad y desarrollarlas. Por ello es conveniente que se les propongan actividades y problemas que los lleven a explorar informalmente y comprender estas nociones, respetando sus propios acercamientos y sin tratar de imponer o ejercitar prematuramente los algoritmos usuales para buscar múltiplos y divisores, o para factorizar números. Muchos de estos problemas podrán proponerse desde que se comienzan a estudiar la multiplicación y división con números naturales.

Por ejemplo

1. Completa la siguiente tabla.

DIVIDENDO	DIVISOR	COCIENTE	RESIDUO
60	7		4
42	6	7	
	9	7	8
43		8	3
139	11	12	
170	13		1
	115	71	93
8934		198	24

*Lectura***Método gráfico para resolver ecuaciones cuadráticas**

Consideremos la siguiente ecuación:

$$x^2 - x - 6 = 0$$

Primero la escribimos en la forma:

$$x^2 = x + 6$$

Entonces resolver la ecuación es equivalente a encontrar el valor de x en el siguiente sistema de ecuaciones simultáneas:

$$\begin{cases} y = x^2 \\ y = x + 6 \end{cases}$$

Para resolver gráficamente este sistema, buscamos los puntos donde la recta $y = x + 6$ interseca la gráfica de la parábola $y = x^2$. Las abscisas de estos puntos nos darán las soluciones de la ecuación, cuyos valores son $x = -2$ y $x = 3$, como puede verse en la gráfica de la página opuesta.

$$(-2)^2 - (-2) - 6 = 4 + 2 - 6 = 0$$

$$3^2 - 3 - 6 = 9 - 3 - 6 = 0$$

El método es cómodo de emplear, porque para aplicarse a cualquier ecuación cuadrática $Ax^2 + Bx + C = 0$ sólo se requiere:

- Transformar esta ecuación en el sistema:

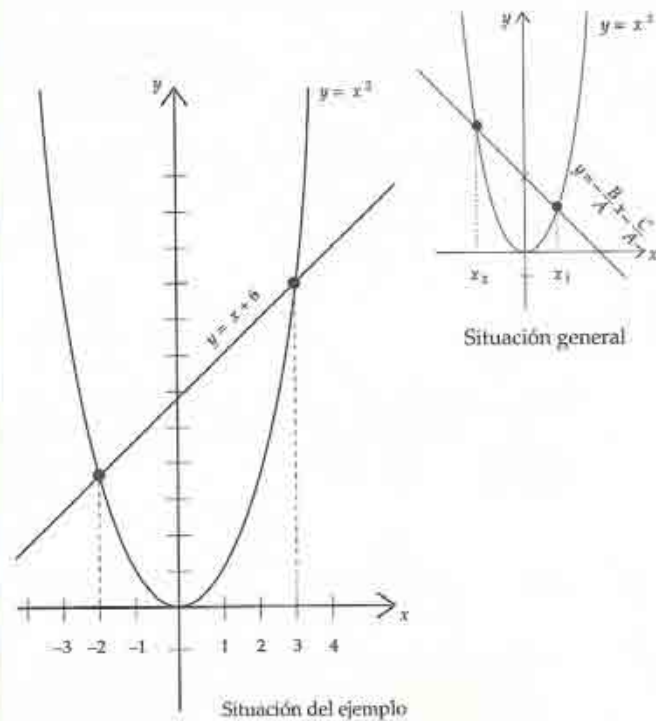
$$\begin{cases} y = x^2 \\ y = -\frac{B}{A}x - \frac{C}{A} \end{cases}$$

- Un dibujo preciso sobre papel milimétrico o cuadriculado de la gráfica de la parábola $y = x^2$. Este dibujo podrá utilizarse para resolver cuantas ecuaciones se quiera, pues como veremos en seguida, no habrá necesidad de rayarlo.
- Una regla transparente; ubicando esta regla de manera que su borde quede sobre los puntos de coordenada $(0, -C/A)$ y $(-C/B, 0)$, podremos localizar los puntos donde se cruzan la recta y la parábola y, de allí, las soluciones de la ecuación.

El profesor podrá verificar que los pasos anteriores son correctos, aplicando a la ecuación general los mismos pasos seguidos en el ejemplo.

El método gráfico también podrá utilizarse para examinar los diferentes casos que pueden presentarse al resolver una ecuación cuadrática. Así, se puede tener:

- Que la recta corte a la parábola en dos puntos y, entonces, la ecuación tiene dos soluciones reales.
- Que la recta sea tangente a la parábola, en cuyo caso la ecuación sólo tiene una solución, o como también se dice, las dos raíces de la ecuación son iguales.
- Que la recta no corte, ni toque a la parábola, lo que quiere decir que la ecuación no tiene raíces reales (esto es, las dos raíces tienen parte imaginaria).



Nota. Los ejemplos de secundaria son tomados de “Libro para el maestro: Matemáticas. Secundaria” por Secretaría de Educación Pública, 2004d.

Sentido de la magnitud de los números

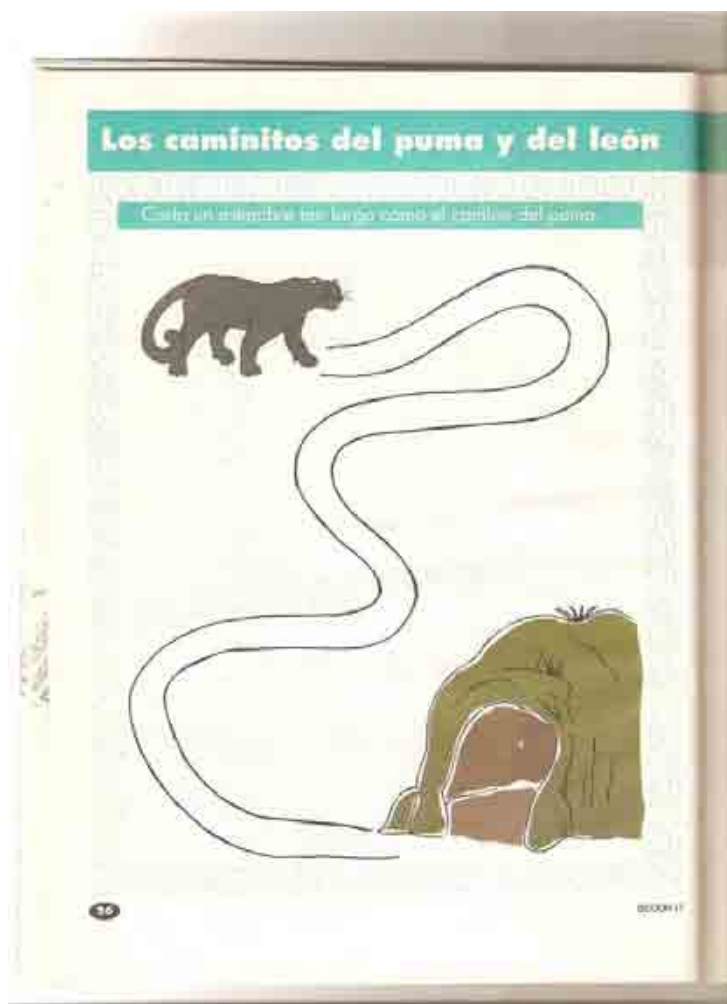
El sentido de la magnitud de los números inicia en primero y segundo grados de primaria con el establecimiento de comparaciones de longitud, superficie, capacidad, peso y tiempo, sin llegar a la cuantificación convencional, o bien empleando unidades arbitrarias de medida. A partir de tercer grado se inicia el uso de unidades de medida convencionales; en cuarto se profundiza en el sistema métrico decimal, principalmente en el uso de equivalencias; en quinto y sexto grado se desarrollan diferentes estrategias para medir, calcular y comparar longitudes, áreas, volúmenes, pesos y ángulos. En secundaria se desarrolla en el alumno la capacidad de la medición a partir del cálculo geométrico, por ejemplo a través del Teorema de Pitágoras; asimismo se busca que ellos puedan crear sus propios procedimientos de medición para poder utilizar luego los instrumentos y comprender fórmulas existentes para el cálculo de longitud, superficie, volumen y capacidad. Afina la noción de ángulo en la reproducción y trazado de figuras y comprende aspectos importantes relacionados con las unidades e instrumentos de medida, dependiendo de la naturaleza del atributo que se quiere medir.

La Figura 8 muestra como el alumno de primer grado es iniciado en el sentido de la magnitud a través de ejercicios relacionados con distancias entre un puma y su cueva. En cuarto y quinto grados, éste sentido de magnitud comienza a tener una mayor abstracción en la aplicación de unidades de medida convencionales empleando el sistema métrico decimal. El ejercicio presentado en sexto grado, muestra la utilidad que pueden tener los alumnos

de primaria en estos conocimientos en un viaje imaginario. A partir de secundaria, el sentido de la magnitud comienza a ser más complejo y abstracto, pues el alumno puede calcular los lados de un rectángulo, cuando éste está inscrito en una circunferencia o en un triángulo.

Figura 8. Ejemplos de ejercicios de los libros de texto del alumno para la adquisición del sentido de la magnitud de los números.

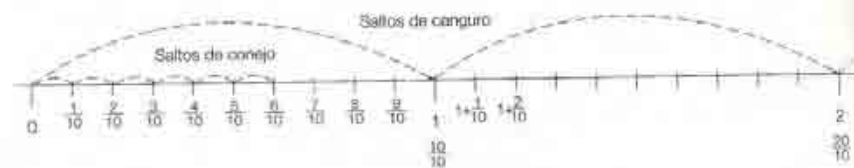
Primer grado



4. ANIMALES QUE SALTAN



La pulga, el conejo y el canguro se desplazan por medio de saltos. El dibujo de abajo muestra que el canguro avanza una unidad en cada salto.



1 Observa el dibujo de arriba y contesta las siguientes preguntas:

El canguro sale del 0 y salta cinco veces.

¿A qué número llega?

El canguro salió del 0 y llegó al número 9.

¿Cuántos saltos dio?

¿Cuántas veces tiene que saltar el conejo para igualar un salto del canguro?

¿Cuánto avanza el conejo en cada salto?

El conejo salió de 0 y llegó a 1. ¿Cuántas veces saltó?

El conejo salió de $\frac{3}{10}$ y llegó a $1 + \frac{2}{10}$. ¿Cuántas veces saltó?

El conejo salió de 0 y saltó quince veces. ¿A qué número llegó?

Lee lo que dicen Fior, Rosa y Carmen:

Llegó a $\frac{9}{10}$.

Llegó a $\frac{16}{10}$.

Llegó a $1 + \frac{5}{10}$.

¿Cuál de las tres niñas no tiene razón?

Comenta tu respuesta con tus compañeros y tu maestro.

Operaciones funcionales en situaciones sencillas

LECCIÓN

El circuito

70

1. Un circuito para carreras de automóviles tiene 12 km de longitud.



• Calcula la distancia recorrida en:

$\frac{1}{2}$ vuelta	
$\frac{3}{4}$ de vuelta	
$2\frac{1}{2}$ vueltas	
$2\frac{3}{4}$ vueltas	

$\frac{1}{3}$ de vuelta	
$\frac{1}{6}$ de vuelta	
$\frac{5}{4}$ de vuelta	
$\frac{2}{3}$ de vuelta	

¿En qué casos la distancia recorrida es menor que 12 km? _____

¿En qué casos es mayor? _____

2. Calcula el número de vueltas que dio un automóvil al recorrer las siguientes distancias:

12 km	
3 km	
32 km	
5 km	

24 km	
1 km	
18 km	
10 km	



• René dice que cuando son menos de 12 km no se puede decir el número de vueltas, porque es menos que una. Ana dice que sí se puede, usando fracciones. ¿Tú qué opinas?

Un viaje imaginario



Imagina que recorres por carretera la República Mexicana. Si lo haces de norte a sur, ¿tienes idea de cuántos kilómetros viajarás? Para saberlo, mide la línea roja y completa la tabla.



centímetros en el mapa	kilómetros aproximados
1	500
3	
5	
7	

Admirar la belleza de nuestro país es algo maravilloso. Piensa en sus enormes montañas, en sus grandes ríos, y en sus extensos litorales.

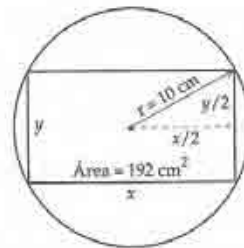
Sería extraordinario recorrer los seis mil seiscientos ocho kilómetros del litoral del Pacífico, o bien los 2 611 km del litoral del Golfo de México y del Mar Caribe. ¡Qué asombroso sería también navegar por algunos de los grandes ríos, como el Usumacinta, el Pánuco y el Papaloapan!

Completa la siguiente tabla:

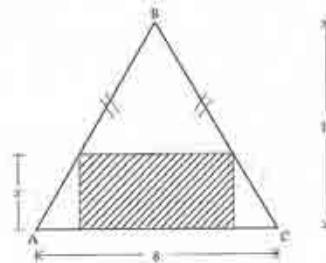
ríos	longitud en km.	longitud navegable en km.	longitud no navegable en km.
Usumacinta	800	300	
Pánuco	640		355
Papaloapan		242	298

MATEMÁTICAS

8. Calcula la longitud de los lados de un rectángulo de 192 cm^2 inscrito en una circunferencia de 10 cm de radio.



9. Considera la figura de la derecha. ¿Cuál debe ser el valor de x para que el área del rectángulo sombreado sea la mitad de la del triángulo isósceles?



10. Varios amigos ganaron 90 canicas, pero deciden compartirlas con un amigo más, por lo que a cada uno le tocan 3 canicas menos. ¿Cuántos amigos eran?

11. Los alumnos de un grupo se cooperaron para comprar un libro de \$ 90 para la biblioteca, pero tres no dieron su cuota a tiempo, por lo que los otros tuvieron que poner \$ 1 adicional cada uno. ¿Cuántos alumnos cooperaron para comprar el libro?

12. Dos automóviles salen con destino a una ciudad situada a 450 km . Uno de ellos va a 15 km por hora más rápido que el otro, por lo que llega una hora y media antes. ¿A qué velocidad viajaba cada automóvil? ¿Cuánto tardó cada uno en llegar? □

Bajo este análisis se observa que la aplicabilidad a situaciones de la vida en este rubro es mayor en primaria que en secundaria, este punto es clave, ya que las evaluaciones de PISA generalmente se presentan en cálculos aplicados a situaciones cotidianas. Es probable que el alumno conozca el proceso para calcular mediciones tanto de longitud como de superficie pero no ha sabido cómo emplear dicho conocimiento para resolver problemas reales, o bien, no conoce lo suficientemente este contenido curricular, pues aunque lo marquen los planes y programas, no se sabe con exactitud qué es lo que hacen los maestros en el aula.

Cálculo mental

Desde primer grado de primaria se introduce la habilidad para realizar cálculos mentales, como es el caso del manejo de la estrategia de sumar primero las decenas y luego las unidades; en tercero de primaria, se amplía el desarrollo de la habilidad del cálculo mental, no sólo en operaciones básicas, sino también en la medición. Quinto y sexto grado incluyen el cálculo de números fraccionarios y decimales. Las estrategias de cálculo mental que se mencionan a lo largo de primaria no se definen en los programas, sino que cada alumno debe encontrar por su cuenta la manera de realizarlas, para después compartirlas con sus compañeros de grupo. En secundaria, el cálculo mental se convierte en una estrategia para explorar las relaciones entre los números y sus operaciones, principalmente en aritmética.

Ya que este contenido se abre a tantas estrategias de cálculo mental como de alumnos que las descubren, es difícil saber si éstas son adecuadas o

no para la vida cotidiana, o bien, si las operaciones presentadas desde un principio hayan sido planteadas para ir más allá del lenguaje matemático a la cotidianidad del alumnado.

Estructuración de contenidos del eje espacio y forma

Este eje se enfoca al estudio de las formas en diferentes representaciones y dimensiones y está estrechamente vinculado al concepto de percepción espacial. Implica el conocimiento de las propiedades de los objetos y sus posiciones relativas; la orientación por el espacio a través de las construcciones y formas; la relación entre formas e imágenes o representaciones visuales; la representación en dos dimensiones de los objetos tridimensionales; la formación de las sombras y cómo interpretarlas; y finalmente lo que es la perspectiva y cómo funciona.

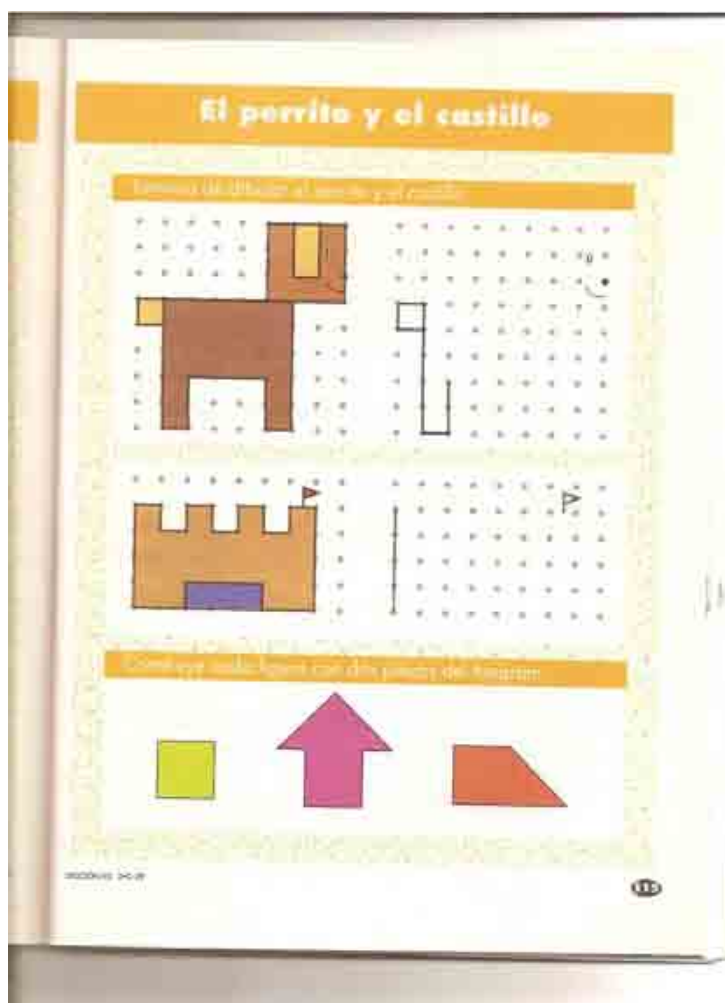
Describir y codificar información visual.

El reconocimiento de formas y modelos geométricos es una actividad presentada principalmente en preescolar y primaria. Inicia con la identificación de diferentes formas en el entorno, hasta la descripción y clasificación de cuerpos geométricos. A partir del tercer grado de primaria, este reconocimiento pasa a la construcción de cuerpos geométricos, la cual se va perfeccionando en cuarto grado, pues dicha construcción se empieza a desarrollar a través de instrumentos de geometría, para trazar líneas paralelas, perpendiculares y ejes de simetría. En quinto y sexto grados la representación de cuerpos geométricos empieza a ser más abstracta, pues no sólo es la codificación, sino la comparación y relación de figuras geométricas. En secundaria, se centra

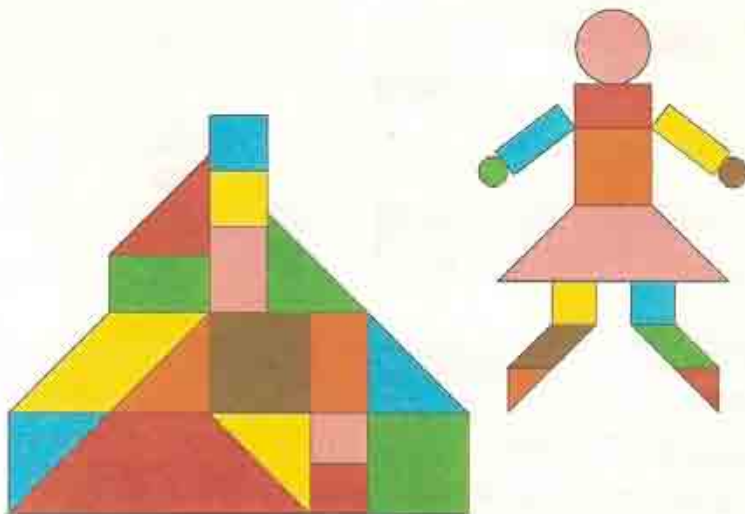
principalmente en el trazo de dibujos geométricos con instrumentos de dibujo, con el cual se busca explorar las propiedades de las figuras geométricas. Algunos ejemplos relacionados a cómo es que el alumno incursiona en el análisis para describir y codificar información visual, se observa en los ejemplos de primero y segundo grados de la Figura 9.







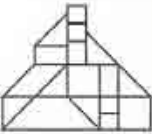


Figura 9. Ejemplos de ejercicios de los libros de texto del alumno para describir y codificar información visual.

Primer grado



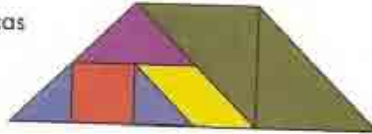
¿Dónde están y cuántos son?



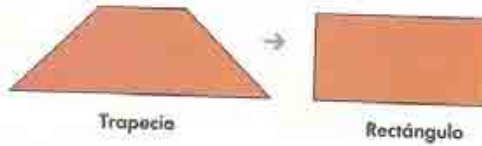
						
	 3					
						

Mueve los triángulos grandes

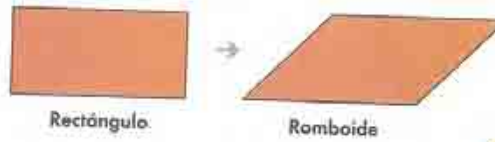
- ★ Toma del Rincón de las matemáticas el **Tangram** y construye un trapecio como se ve en el dibujo.



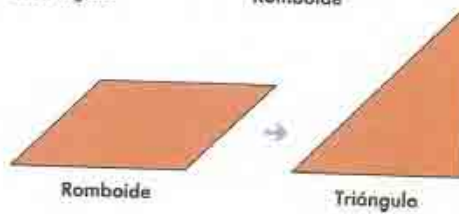
- ★ Mueve solamente un triángulo grande del trapecio y transfórmalo en un rectángulo.



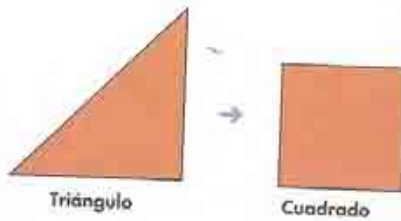
- ★ Mueve solamente un triángulo grande del rectángulo y transfórmalo en un romboide.



- ★ Mueve solamente un triángulo grande del romboide y transfórmalo en un triángulo.



- ★ Mueve los dos triángulos grandes del triángulo y transfórmalo en un cuadrado.



Comprender cambios dinámicos de las formas.

La comprensión de cambios en las figuras aparece a partir de tercer grado de primaria a través del doblado del papel, en el cual el alumno razona cambios en las formas geométricas, y así continúa hasta sexto grado, cuando se realizan actividades en las que un modelo geométrico conduzca o no a la construcción de otro modelo determinado. En secundaria este enfoque curricular se presenta principalmente en temáticas de simetrías, transformaciones geométricas y homotecias.

En la figura 10 se muestran algunos ejemplos de ejercicios que se emplean para que el alumno comprenda cambios dinámicos de las formas, como es el caso del ejercicio de quinto grado donde se emplean los polígonos regulares para construir nuevas formas, o el ejercicio de sexto, donde el alumno a través del uso de un espejo puede observar cambios en los polígonos.

Figura 10. Ejemplos de ejercicios de los libros de texto del alumno para comprender cambios dinámicos de las formas.

Quinto grado


Transformaciones de los polígonos regulares. Descubrimos el área de los polígonos

LECCIÓN **67** El secreto de los polígonos regulares

1. En una hoja blanca, con regla y compás, traza un hexágono en el que sus lados midan 4 cm.

¿Cuántos centímetros tienes que abrir el compás? _____


- Recorta el hexágono.
- Explora cómo puedes cortar el hexágono en seis triángulos iguales de tal manera que no sobre superficie del hexágono.
- Si no pudiste cortar los seis triángulos, haz otro hexágono y marca en éste sus ejes de simetría.
- ¿Te sirvieron los ejes de simetría para encontrar los seis triángulos iguales? _____
- Acomoda los triángulos que encontraste para formar un paralelogramo.



Un hexágono regular un paralelogramo

2. Ahora dentro de un círculo de 5 cm de radio, traza un octágono. Los vértices del octágono deben ser puntos de la circunferencia. Recorta el octágono.

- Encuentra y traza ocho triángulos iguales en el octágono utilizando toda su superficie.
- Recórtalos.
- Construye con esos triángulos un cuadrilátero.
- Marca en el siguiente dibujo el cuadrilátero que construiste con todos los triángulos y escribe su nombre _____



Un octágono regular

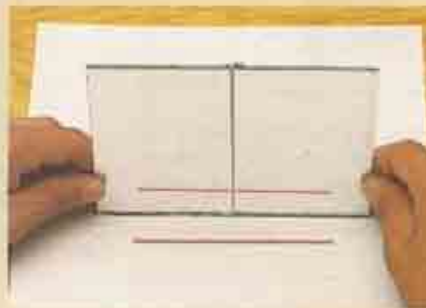
¿en cuál se transforma?

148

Los espejos sorprendentes

Material:
Cada equipo de 3 ó 4 alumnos necesita 2 espejos rectangulares, aproximadamente de 11 cm de largo por 7 cm de ancho; un juego de geometría y cinta adhesiva.

• Entre todos unan los espejos con la cinta adhesiva, como se ilustra.



Actividades exploratorias

• Coloquen los espejos verticalmente sobre la línea punteada, como lo muestra la foto de arriba.

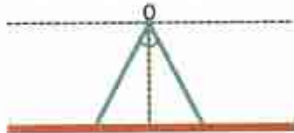


• Giren lentamente los espejos en el sentido de las flechas.
¿Qué observan? _____

¿Qué figuras reconocen? _____

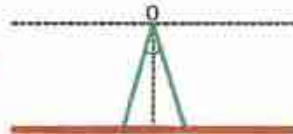
Dibujen tres de ellas en sus cuadernos.

• Coloca los espejos sobre las líneas azules y escribe la medida del ángulo y el nombre del polígono que se observa en cada figura.



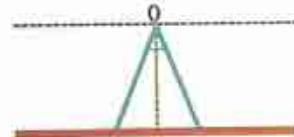
medida del ángulo _____

nombre del polígono _____



medida del ángulo _____

nombre del polígono _____



medida del ángulo _____

nombre del polígono _____

Completa la tabla de acuerdo con las actividades anteriores. Resuelve los problemas que se plantean.

polígono regular	número de lados	medida del ángulo entre los espejos
triángulo	3	
	4	90°
pentágono		60°
heptágono		
	8	
decágono	10	
dodecágono	12	30°

Multiplica la medida del ángulo que le corresponde a cada polígono, por su número de lados. ¿A qué número se aproxima cada producto? _____

La medida que debe tener el ángulo entre los espejos, para ver cierto polígono regular, se obtiene dividiendo 360° entre el número de lados de dicho polígono.

Si el ángulo formado entre los espejos es de 22.5 grados, ¿qué polígono se ve? _____

¿Cuántos grados debe medir el ángulo formado entre los espejos para ver un polígono de 18 lados? _____

Posiciones relativas.

Es hasta tercer grado de primaria cuando comienza a desarrollarse esta competencia, con la anticipación y el desarrollo de la imaginación espacial, la cual continúa hasta sexto grado de primaria, relacionándose principalmente con la construcción de cuerpos concretos. En secundaria, el alumno abstrae la posición tridimensional, así como de cortes y vistas de cuerpos geométricos.

Representación bidimensional y tridimensional.

La representación bidimensional y tridimensional de figuras y cuerpos geométricos se presenta desde preescolar, a partir del reconocimiento y nombramiento de algunas figuras como los cuadrados, rectángulos, triángulos y círculos. En primaria la relación entre figuras y cuerpos geométricos se presenta de manera concreta mediante el análisis de aristas, vértices, ejes de simetría, líneas paralelas, perpendiculares, etc. En secundaria se realiza la representación principalmente tridimensional de cuerpos geométricos, vistas y cortes.

Los ejercicios de primaria para el desarrollo de la representación bidimensional y tridimensional, así como de posiciones relativas, se realizan a través de actividades concretas en la construcción de formas geométricas, véanse los ejemplos planteados en los ejercicios de segundo y cuarto grados de la figura 11, donde el alumno construye a partir de ciertos patrones poliedros. Los ejercicios presentados en secundaria, requieren que el alumno abstraiga a partir del cálculo geométrico y fórmulas matemáticas las representaciones

bidimensionales, tridimensionales que surgen al cortar un sólido por un plano, y las vistas que provienen de cuerpos formados por varios cubos.

Figura 11. Ejemplos de ejercicios de los libros de texto del alumno para desarrollar representaciones bidimensionales y tridimensionales y posiciones relativas.

Segundo grado

Relociana cada caja con el ferro que le corresponde.

Las partes planas de la caja roja, ¿son todas de la misma forma? _____
¿Qué forma tienen? _____

Las partes planas de la caja verde, ¿son todas de la misma forma? _____
¿Qué forma tienen? _____

137

12. CONSTRUIMOS POLIEDROS



Rosa y Ramón van a hacer las caras que se necesitan para construir unos poliedros. Con las caras, Flor y Juan van a armar los poliedros.

- 1 Ayuda a los niños: Anotá las caras que se necesitan para construir los siguientes poliedros, fíjate en el ejemplo:



3 caras iguales en forma de rectángulo y 2 caras iguales en forma de triángulo



Blank lined paper for writing the number of faces for a square pyramid.

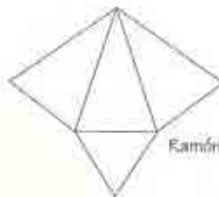


Blank lined paper for writing the number of faces for a triangular pyramid.



Blank lined paper for writing the number of faces for a rectangular prism.

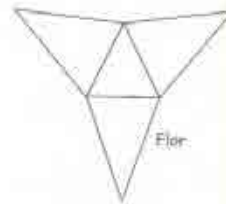
- 2 Ramón, Flor y Juan querían hacer una pirámide, colocaron las caras así:



Ramón



Juan



Flor

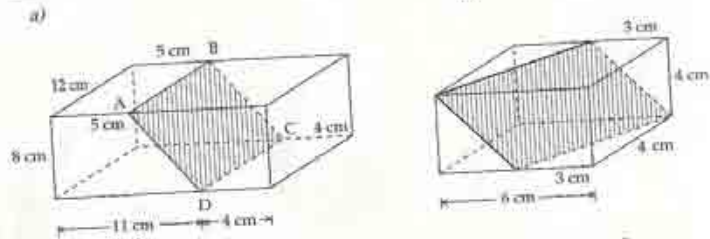
¿Quién o quiénes crees que sí pudieron armar su pirámide?

- 3 Comprueba tu respuesta, arma la pirámide con el material verde del material recortable 18.

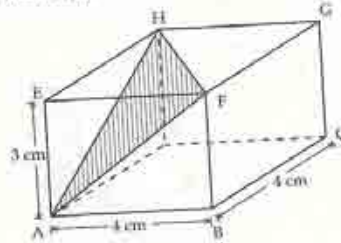
Los programas recomiendan que se propongan actividades para observar y explorar las características de las secciones que se forman al cortar un sólido por un plano, avanzando, en el tercer grado, hasta el estudio de las secciones que se forman al cortar prismas y pirámides por una familia de plano paralelos (casos sencillos).

Por ejemplo

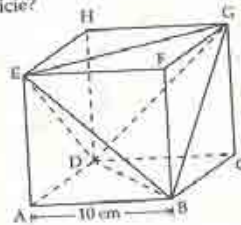
1. En cada inciso está dibujado un paralelepípedo recto y la sección formada al cortarlo por un plano. Indicar en cada caso cuáles son las características del cuadrilátero ABCD y sus dimensiones.



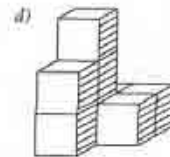
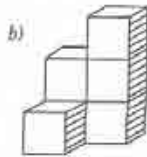
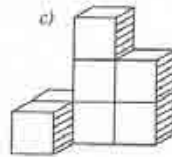
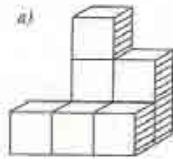
2. ¿Cómo es el triángulo AFH? ¿Cuáles son sus dimensiones? ¿Su área?



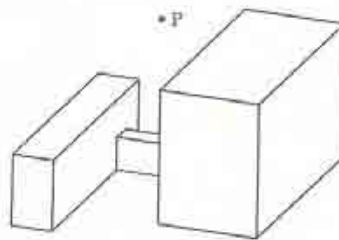
3. ¿Cuál es la naturaleza de la pirámide EBDG inscrita en el cubo? ¿Cuánto miden sus aristas? ¿Cuánto su superficie?



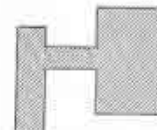
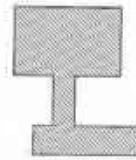
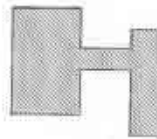
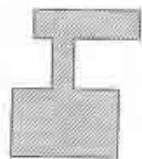
2. Dibuja las vistas frontal, de planta y laterales de los siguientes sólidos, formados por cubitos cuyas aristas miden 2 cm.



3. El siguiente es el dibujo en perspectiva de un edificio:



¿Cuál de las siguientes siluetas corresponde al edificio visto desde el punto P?



Nota. Los ejemplos de secundaria son tomados de “Libro para el maestro: Matemáticas. Secundaria” por Secretaría de Educación Pública, 2004d.

Orientación en el espacio.

La orientación en el espacio es una habilidad que se desarrolla principalmente a lo largo de la educación primaria, iniciando en primer grado con la ubicación del alumno con relación a su entorno. En los siguientes cuatro grados esta habilidad se perfecciona para ubicarse en el plano y recorrer trayectos representados en forma concreta y gráficamente. En sexto grado, se profundiza el desarrollo de la ubicación espacial al trabajar con los ejes cartesianos de coordenadas. En secundaria el uso del plano cartesiano tiene otros fines relacionados con el álgebra.

Sombras y perspectivas.

El razonamiento relacionado con la trigonometría y el cálculo de distancias o perspectivas se introduce en sexto grado de primaria y se desarrolla a partir de segundo y tercero de secundaria.

La Figura 12 muestra la manera en que se introduce al alumno de sexto de primaria, a través de la construcción de un proyector de sombras, en el razonamiento de las sombras y perspectivas. En secundaria esta temática se presenta con un nivel de abstracción mayor y cálculos matemáticos más complejos para la resolución de este tipo de problemas, dónde el alumno debe obtener alturas o distancias de proyectos tales como un ferrocarril o un edificio.

Figura 12. Ejemplos de ejercicios de los libros de texto del alumno para sombras y perspectivas.

Sexto grado


Sombras

Algunos historiadores de la Matemática comentan que nació en Mileto, ciudad de Grecia, aproximadamente en el año 624 antes de nuestra era.

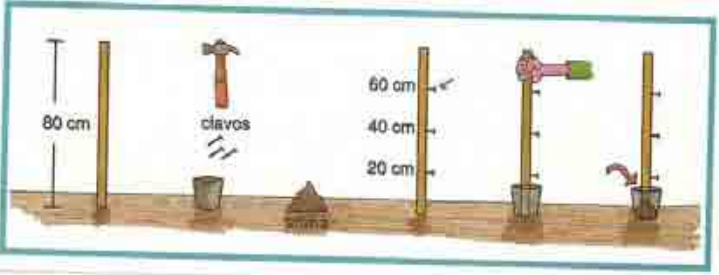
Por su trabajo, se sabe que fue un gran matemático; pudo medir la altura de la gran pirámide de Kéops, siguiendo un procedimiento bastante ingenioso. Su nombre: Tales de Mileto.

A continuación, se proponen algunas actividades que les permitirán conocer la forma en que el matemático griego logró resolver este problema. Para ello, organicense por equipos y consigan el siguiente material:

un palo de escoba
un bote
cinta métrica
arena o tierra
clavos



Con el material anterior construyan un "proyector de sombras", como el que se ilustra.

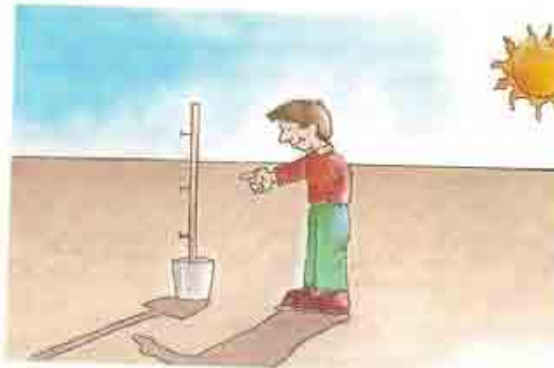


124

Elijan un lugar en el patio de la escuela o en su casa y coloquen el "proyector de sombras" en forma vertical. Este lugar debe ser un sitio plano, que les permita ver completa la sombra proyectada.

¿Son iguales la longitud de la sombra y la altura del proyector?

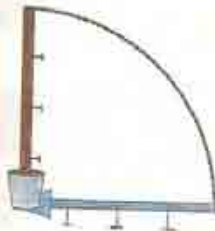
¿Es más corta la sombra? _____



Realicen una tabla de registros, como la que se muestra abajo. Cada media hora midan la sombra del proyector y registren la medida en la tabla.

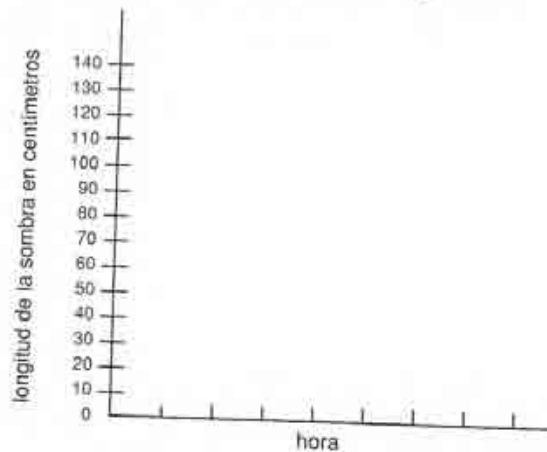
hora	medida de la longitud de la sombra

A partir de sus registros, construyan una gráfica:



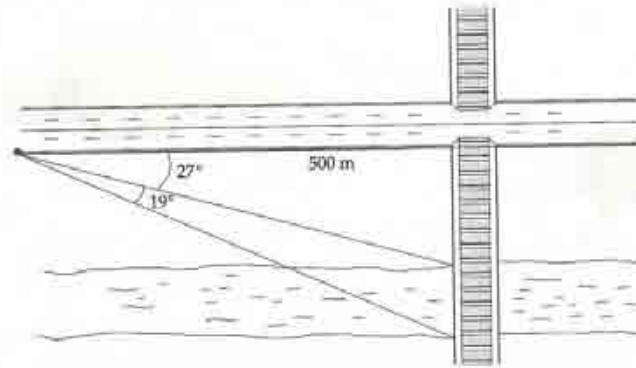
¿Aproximadamente, a qué hora es que coincidan la longitud de la sombra y la altura del "proyector de sombras"?

¿Qué harías para comprobarlo?
 Comenta esto en clase.

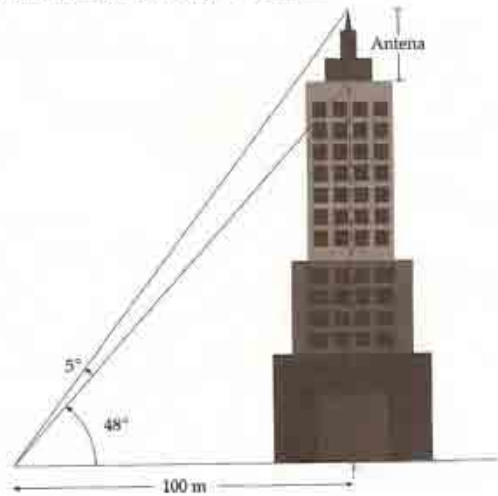


5. La Torre Latinoamericana, en la Ciudad de México, tiene una altura de aproximadamente 180 m, incluida la antena. ¿A qué distancia debo colocarme de ella para verla bajo un ángulo de 15° ?

6. Una vía de ferrocarril atraviesa perpendicularmente una carretera recta y más adelante cruza un puente sobre un río. Una persona que se encuentra sobre la carretera, a 500 m del cruce con la vía, observa una situación como la indicada en el dibujo. ¿Cuál es la longitud del puente?



7. ¿Cuáles son las alturas del edificio y de la antena?



Nota. Los ejemplos de secundaria son tomados de “Libro para el maestro: Matemáticas. Secundaria” por Secretaría de Educación Pública, 2004d.

Estructuración de contenidos del eje cambio y relaciones

El cambio implica funciones matemáticas simples que pueden describirse o modelarse mediante funciones lineales, exponenciales, periódicas o logarítmicas, tanto discretas como continuas. El pensamiento funcional, esto es, pensar sobre y en términos de relaciones, implica las relaciones que pueden darse en una gran variedad de representaciones diferentes: entre éstas la algebraica, la tabular y la geométrica, las cuales sirven a propósitos diferentes y poseen propiedades diferentes.

Relaciones tabulares y geométricas.

El desarrollo del razonamiento que implica relaciones geométricas, inicia desde primer grado de primaria con la comparación directa de la capacidad de recipientes y la comparación y relación entre la capacidad y el peso de objetos, ya sea en medidas arbitrarias o convencionales. Este razonamiento se desarrolla a partir de cuarto grado a través de la composición y descomposición de figuras geométricas; en quinto y sexto, en la relación que existe entre el perímetro y área de una figura principalmente.

Las relaciones tabulares se presentan a partir de cuarto grado con la introducción a las tablas de variación proporcional y no proporcional, las cuales continúan hasta quinto y sexto grado. Algunos ejemplos de ejercicios que desarrollan relaciones tabulares se presentan en la Figura 13. Obsérvese en el ejercicio de primer grado como es que al alumno se le enseña el empleo de tablas; para tercer grado ésta ya tiene un sentido de variación proporcional y, en quinto, se añade su representación gráfica. La variedad de ejercicios

ejemplificados en la Figura 13, muestran una aplicación práctica a situaciones cotidianas, como lo es la elaboración de una lista de precios de boletos de entrada a un museo ó el pago de impuestos dependiendo de las ganancias.

Figura 13. Ejemplos de ejercicios de los libros de texto del alumno para desarrollar relaciones tabulares.

Primer grado

¿Cuánto es 12 más 15?


Encuentra el número al que llegas.

Salida	Dado	Llegada
12	15	27
10	7	
11	4	
15	12	


¿Qué número estaba en el dado?
Usa tu caminito para encontrarlo:

Salida	Dado	Llegada
13	12	25
12		27
11		18
14		24

Toño



Roberto



Roberto quiere tener la misma cantidad de canicas que Toño. ¿Cuántas canicas le faltan a Roberto?

MODELO EC-31 139

86. El museo / Uno de los lugares que los niños visitaron durante la excursión fue el Museo de Historia.



El encargado de la taquilla estaba preparando unas listas de precios como las de abajo. Ayúdale a completarlas.

Niños	\$
1	2
2	4
3	6
5	
10	
12	

Adultos	\$
1	
2	10
3	
4	20
5	25
6	

Estudiantes con credencial	\$
1	3
2	6
4	
6	
7	
10	

¿Cuánto pagó el grupo de nuestros amigos, si son 32 niños y la maestra? _____

¿Cuánto hay que pagar por la entrada de 15 niños? _____

¿Cuánto hay que pagar por la entrada de 13 niños y 2 adultos? _____

¿Cuánto hay que pagar por la entrada de 7 estudiantes con credencial? _____


Si entran 6 niños, 2 adultos y 3 estudiantes con credencial, ¿cuánto tienen que pagar en total? _____

Después entraron otras personas. El encargado les cobró en total \$ 18.

¿Qué personas crees que entraron? _____

Cálculo de porcentajes mediante distintos procedimientos

LECCIÓN 74 **Cálculo de impuestos**



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

	\$100	\$200	\$300	\$500	\$600	\$700	\$800	\$1 000	\$1 800	\$2 700
10%				\$50						


¿Cuántos pesos por cada 100 se cobran de impuesto? _____

¿Será correcto decir que se paga $\frac{1}{10}$ del precio de los productos como impuesto, o que se pagan $\frac{10}{100}$? _____ ¿Por qué? _____

2. Escoge el procedimiento que más te convenga para calcular 10% de las siguientes cantidades. Puedes utilizar la información de la tabla.

	\$1 500	\$2 800	\$5 400	\$6 600
10%				

¿Qué procedimiento utilizaste para obtener las respuestas? Anótalo en las siguientes líneas _____



Comenta tu respuesta con tus compañeros.

Pedro calculó mentalmente 10% de \$2 800, le resultó \$280.

Paco, para calcular 10% de \$2 800, se fijó que podía sumar 10% correspondiente a \$1 000 y a \$1 800. Entonces sumó \$100 y \$180 y obtuvo \$280.

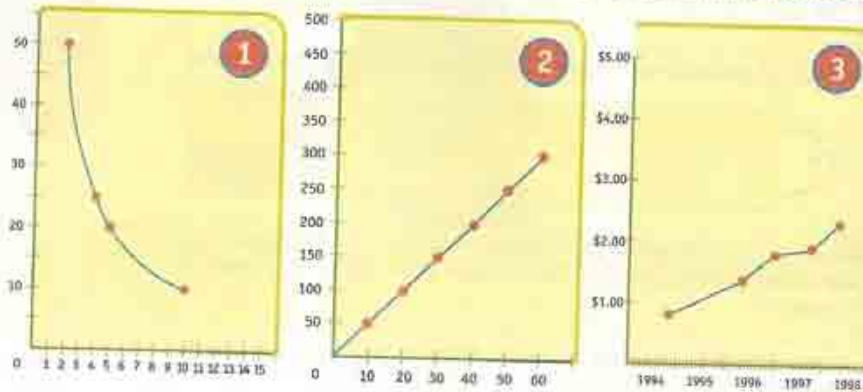
El procedimiento que tú utilizaste, ¿es igual al de Paco, al de Pedro, o es diferente? _____

LECCIÓN

¿Proporcional o no proporcional?

75

1. Anota sobre las líneas cuáles de las gráficas que aparecen a continuación representan una situación de proporcionalidad y cuáles no.



• Escribe en los cuadros el número de la gráfica que corresponda a cada situación:

- Descuento que se ofrece en una barata de artículos deportivos.

Precio del artículo	\$50	\$100	\$125	\$200	\$400	\$500
Descuento	\$10	\$20	\$25	\$40	\$80	\$100



- Se quieren distribuir 100 litros de agua en varios recipientes. Si se distribuyen en dos recipientes, se pondrán 50 litros en cada uno; si se tienen cuatro recipientes, se pondrán 25 litros en cada uno; en cinco recipientes, deberán ponerse 20 litros en cada uno; en 10 recipientes, habrá que poner 10 litros en cada uno.

- El precio de las tortillas varía con frecuencia. En diciembre de 1994 costaba \$0.75 el kg, mientras que en abril de 1996 costaba \$1.40 y en diciembre de ese mismo año \$1.70; en agosto de 1997 \$1.90, y \$2.20 en febrero del año siguiente.

100



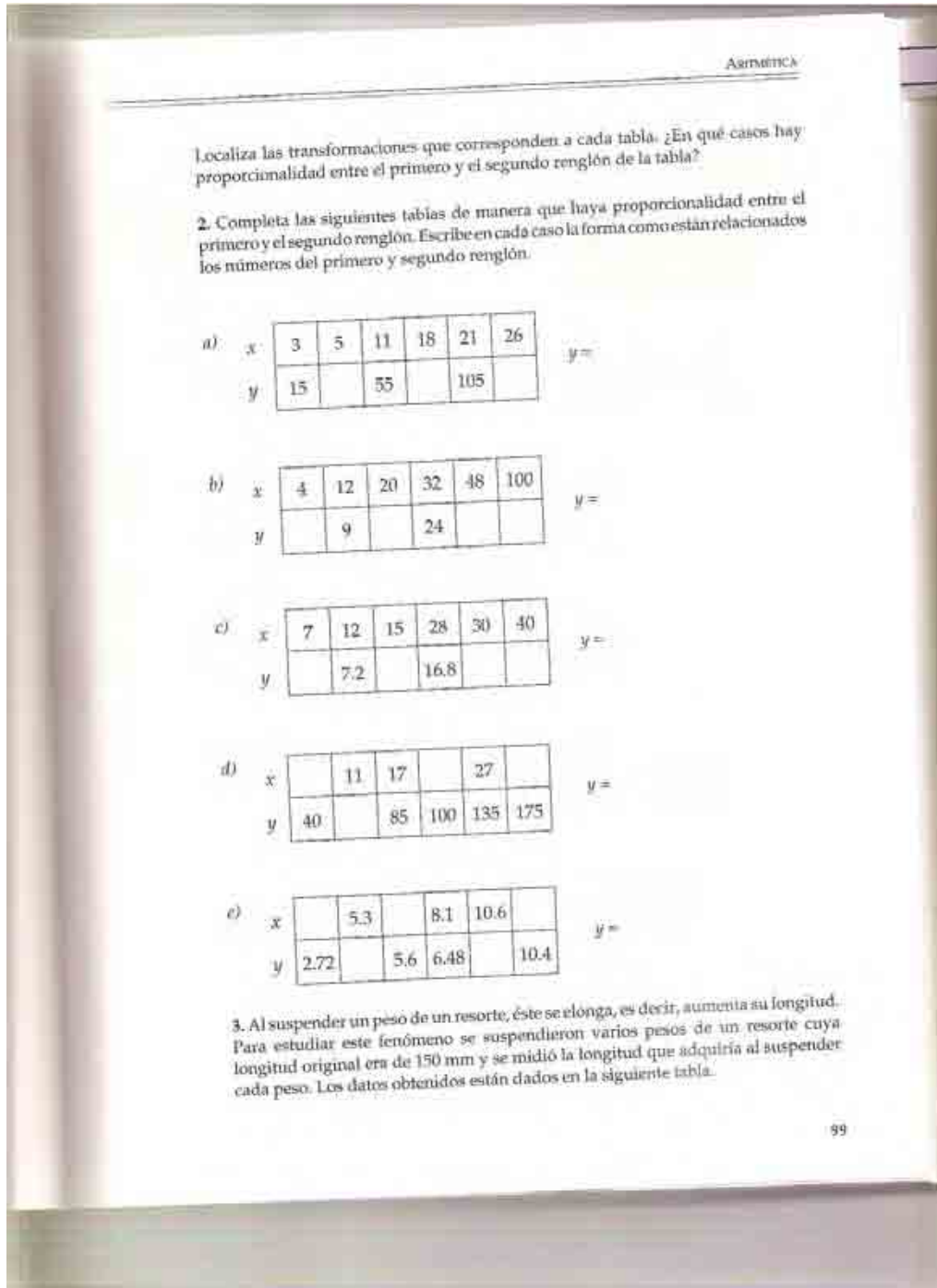
Compara con tus compañeros tus respuestas y comenta en qué te fijaste para obtenerlas.

Funciones matemáticas.

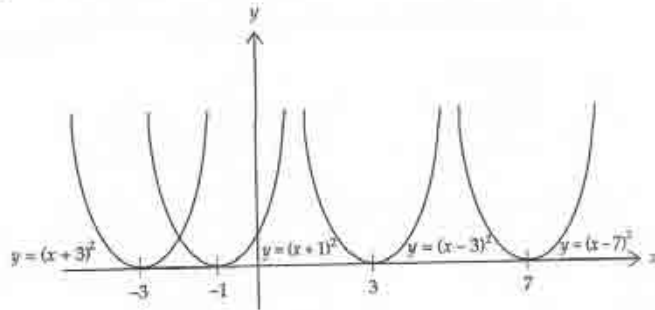
El razonamiento basado en funciones matemáticas inicia principalmente en segundo y tercer grado de secundaria, así como sus gráficas. Comienza con casos sencillos de relación entre variables que corresponden a una función lineal $y=ax+b$, y se pasa de la tabla o de la gráfica a la fórmula. La segunda fase de este análisis tiene que ver con funciones polinomiales de grado mayor, en el que los datos de la gráfica y la tabla no son constantes o lineales. Asimismo incluye el estudio del crecimiento de cantidades en dos comportamientos: el crecimiento aritmético o lineal y el geométrico o exponencial. A continuación se muestran dos ejemplos de ejercicios relacionados con funciones lineales tanto en forma de tabla como de gráfica.

Figura 14. Ejemplos de ejercicios de los libros de texto del alumno para funciones matemáticas.

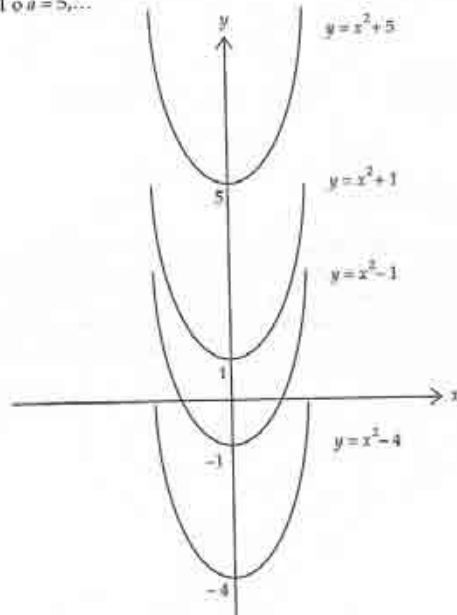
Secundaria



b) $y = (x - a)^2$ alrededor de $x = a$ con, $a = -3$ o $a = -1$ o $a = 3$ o $a = 7...$



c) $y = x^2 + a$
alrededor de $x = 0$, para $a = -4$
o $a = -1$ o $a = 1$ o $a = 5...$



• Estudio de las gráficas de familias de la forma $y = ax + b$.

Estructuración de contenidos del eje incertidumbre

Este eje implica el estudio matemático de la estadística y la probabilidad en términos de recogida de datos, análisis y la presentación/visualización de los datos, la probabilidad y la deducción.

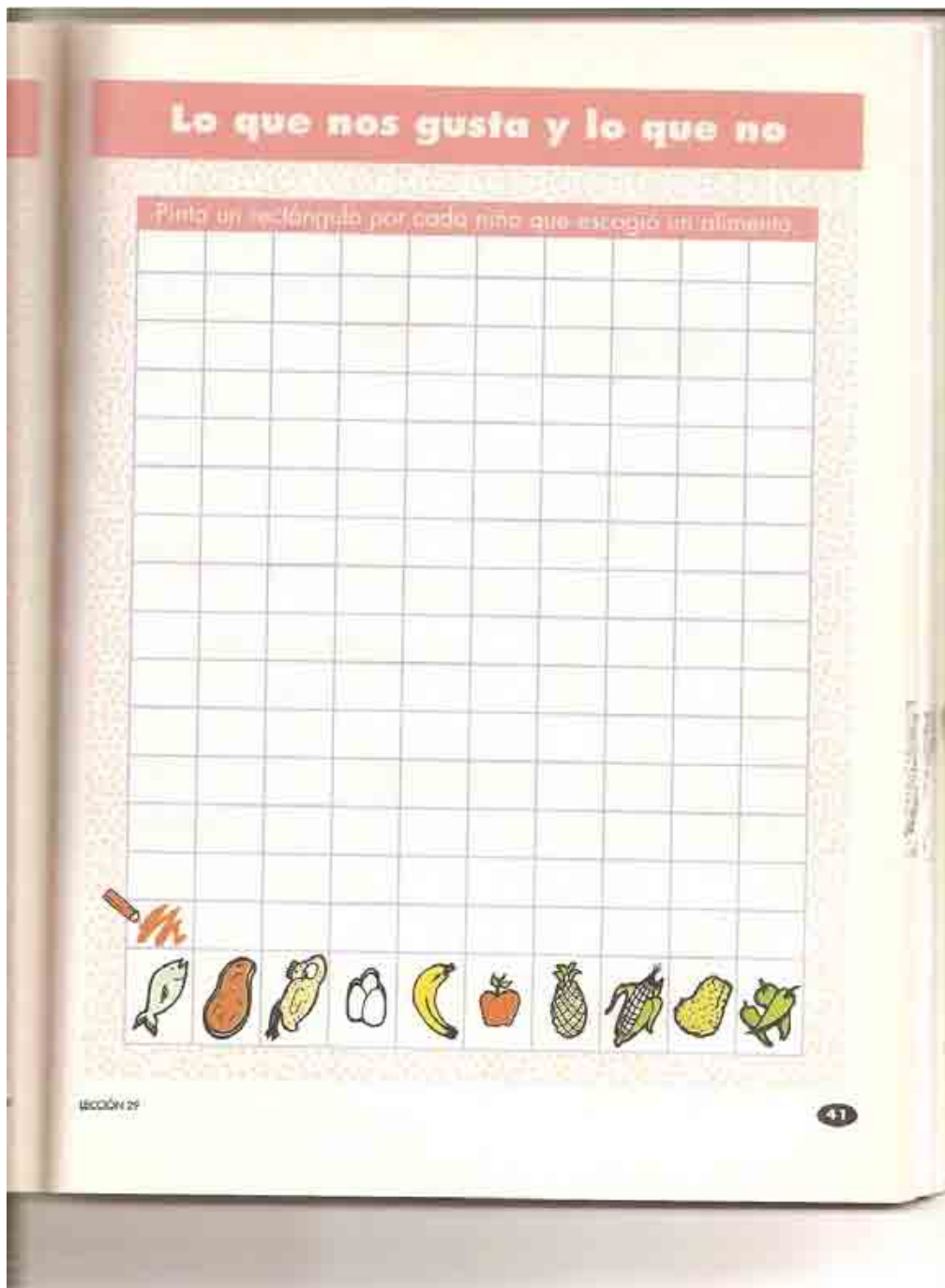
Recogida y presentación de datos.

La utilización de pictogramas sencillos y la recogida de datos se presentan desde primer y segundo grados de primaria, en la recolección y registro de datos provenientes de la observación. En los subsecuentes grados, la representación de datos se perfecciona en tablas y gráficas de frecuencias. A partir de quinto grado, se introduce el análisis estadístico de medidas de tendencia central y en sexto se introduce al alumno al tema de frecuencias absolutas y relativas. En secundaria los alumnos interpretan y calculan medidas de tendencia central, comparando comportamientos entre dos o más fenómenos, se continúa la interpretación y elaboración de gráficas, rectas y curvas que modelan situaciones, así como caja-brazos a partir de la mediana de dos o más poblaciones.

Algunos ejemplos de esta forma de presentar los datos se muestran en la figura 15, iniciando en primero y tercer grados con la representación de frecuencias sobre los alimentos o asignaturas que más les gustan. En sexto el ejercicio muestra no sólo la representación de los datos en tablas o gráficas, sino que se solicita al alumno interpretarlas de acuerdo a una serie de preguntas sencillas que le indiquen la situación demográfica que se presentó en México, según los resultados del Censo de 1990.

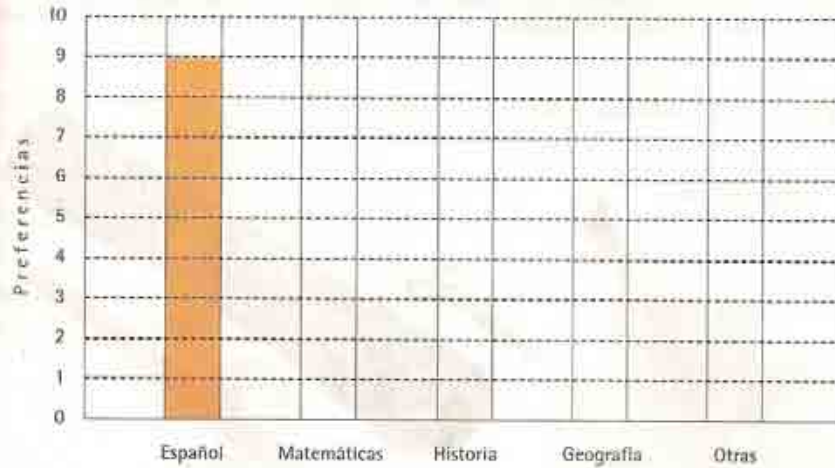
Figura 15. Ejemplos de ejercicios de los libros de texto del alumno para la recogida y presentación de datos.

Primer grado



Tercero grado

Con la información que hay en la tabla, Toño empezó la siguiente gráfica. Ayúdalo a terminarla.



Viendo esta gráfica, ¿cómo puedes saber la cantidad de alumnos que consultó Toño? _____

3 Haz una encuesta como la que realizó Toño. **Pregunta** a cada uno de tus compañeros cuál es la asignatura que más le gusta.

Anota la información en la tabla de abajo. Después, **completa** la gráfica.



¿Cuál es la asignatura que les gusta a más compañeros del grupo? _____

¿Cuál es la asignatura que menos les gusta? _____

¿Hay asignaturas que prefieren igual número de niños? _____

¿Cuáles? _____

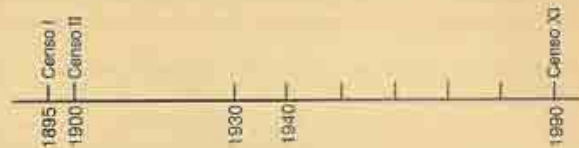
Comenta tus respuestas con tus compañeros y con tu maestro.



En México, el primer censo se realizó en 1895; el segundo, en 1900, y a partir de 1930 se realiza cada 10 años. El XI Censo General de Población y Vivienda fue llevado a cabo en 1990 por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI).

* Los datos de esta lección fueron tomados de los resultados definitivos del XI Censo General de Población y Vivienda, 1990. Los datos fueron redondeados a enteros y adaptados por los autores, con fines didácticos.

Ubica en la línea del tiempo, de acuerdo con la información del párrafo anterior, los censos que se han realizado.



¿Cuáles censos no pudiste ubicar en la línea del tiempo?

¿por qué?

Si se continúa realizando los censos cada 10 años, en el año 2020, ¿qué censo se realizará?

En 1990 nuestro país tenía 81 249 645 habitantes. Esta cantidad es el doble de la población que tenía nuestro país en 1965.

Se estima que, cada año, nuestra población crece el 2%, es decir, por cada 100 habitantes nacen 2 personas en ese período.

¿Cuántas personas nacen por cada 1000 habitantes?

Escribe el número aproximado de habitantes en México, en 1965?

Organízate en equipos. Calculen, aproximadamente, la población de nuestro país en los años que se indican.

En 1991 _____ En 1993 _____

En 1992 _____ En 1994 _____

Comparen sus resultados con los de los otros equipos.

El dos por ciento se representa así: 2% ó $\frac{2}{100}$ ó 0.02



Completa la siguiente tabla con las diferentes expresiones del tanto por ciento:

con el símbolo %	con denominador 100	con punto decimal
	$\frac{8}{100}$	
30%		
	$\frac{15}{100}$	
		0.09

En el censo de 1990, también se obtuvo que el 49% de la población lo constituían hombres, y el 51% estaba formado por mujeres.

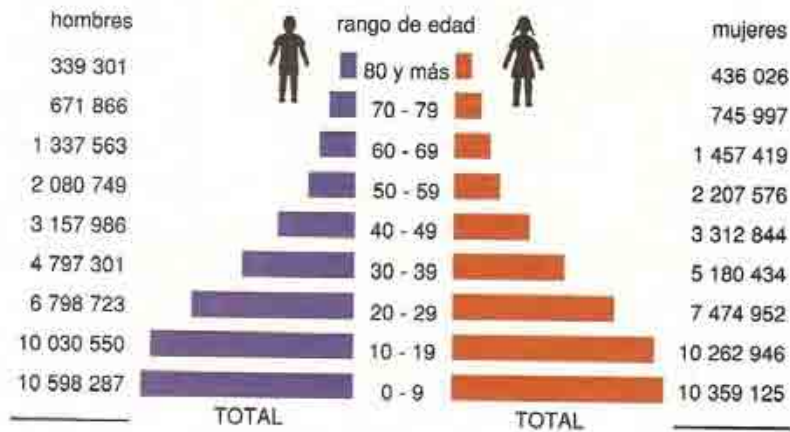
En 1990, ¿a cuántos habitantes equivalía el 49% de la población total del país? _____

Si el total de hombres y mujeres se agrupara en 1990 por parejas constituidas por un hombre y una mujer, ¿cuántas parejas se formarían? _____

¿Cuántas mujeres se quedarían sin pareja? _____

Anota en la gráfica de abajo el total de hombres y mujeres que reportó el Censo en 1990.

Población por sexo y edades en 1990



Deducción.

La interpretación de información contenida en tablas, gráficas, datos provenientes de la observación, fenómenos probabilísticos, etc. es una habilidad que el programa propone para iniciar su desarrollo a partir de segundo de primaria y continúa perfeccionándose hasta tercer grado de secundaria, cuando el alumno no sólo interpreta, sino que también elabora y utiliza herramientas estadísticas para explicar fenómenos.

Tal como se observa en la Figuras 16, generalmente la recogida de datos y su interpretación o bien lo que se deduce de los datos, van a la par. Como es el caso del ejercicio de segundo grado donde los alumnos deben saber cuál es el animal que más les gusta, o el de quinto grado sobre el análisis de datos relacionado con fumadores. Este tipo de ejercicios permite que el alumno vea como un procedimiento completo la necesidad de obtener datos pertinentes para poder deducir los resultados y con ellos la toma de decisiones.

Figura 16. Ejemplos de ejercicios de los libros de texto del alumno para la deducción.

Segundo grado





INSTITUTO DE EDUCACIÓN
DE AGUASCALIENTES
CENTRO DE MAESTROS
"MIGUEL ALEMÁN"

★ Según la votación del grupo de Tonatiuh, ¿Cuántos votos tuvo el animal que más les gustó?

¿Cuántos votos tuvo el animal que menos les gustó? _____

¿Cuántos votos le faltaron al tigre para tener los mismos votos que el elefante? _____

¿Qué animal recibió el doble de votos que los que recibió la jirafa? _____

Si la ardilla hubiera recibido 8 votos menos, ¿con cuál animal hubiera empatado? _____



★ Escribe ordenadamente los nombres de los animales, según la cantidad de votos que recibieron. _____

★ Organicen, como en el grupo de Tonatiuh, una votación con los mismos animales. Cada uno trace una tabla en su cuaderno para registrar los puntos. Sólo se puede votar una vez. Al final, comparen los resultados de la votación.



LECCIÓN

77

Estadísticas sobre los fumadores

1. Revisa la lección 23 (página 110) de tu libro de *Ciencias Naturales*, "El tabaco y el alcohol dañan la salud". En esa lección aparece una gráfica de barras en la que se muestra el porcentaje de fumadores y fumadoras por grupos de edad que había en México en 1993. Con todo el grupo haz una investigación para saber cuántos fumadores y fumadoras hay en tu colonia o comunidad. Para hacer esta investigación hay que comenzar por una encuesta.



- Entrevista a seis personas mayores de 12 años que conozcas, pueden ser tus padres, hermanos, tíos, primos, abuelos, amigos, vecinos o trabajadores de los comercios cercanos a tu casa.

- Copia en tu cuaderno la tabla siguiente y complétala con los datos de tus entrevistas.

Persona entrevistada	Edad	Hombre/Mujer	Fuma/No fuma

2. Organízate con tus compañeros para trabajar en equipos. Reúne la información de todo el equipo y haz una sola tabla como la anterior.



- ¿Cuál es el promedio de edad de las personas entrevistadas? _____
- ¿Cuál es el promedio de edad de las personas que fuman? _____
- La mayoría de las personas entrevistadas ¿son hombres o mujeres? _____
- La mayoría de las personas entrevistadas ¿fuman o no fuman? _____
- ¿Quiénes fuman más, los hombres o las mujeres? _____

- Ordena tu tabla por edades de los entrevistados. ¿Cuál es la mediana de edad de la muestra? _____

¿Dónde hay más fumadores, por debajo de la mediana o por arriba de la mediana? _____

3. Separa tus datos por grupos de edad, (de 12 a 18, 19 a 25, 26 a 34, 35 a 44, 45 o más) y haz una tabla como la siguiente.

Edad	Fuman		Sexo	
	Sí	No	Mujer	Hombre
12-18				
19-25				
26-34				
35-44				
45 o más				



¿En qué grupo de edad hay más fumadores (hombres)? _____
 ¿En qué grupo de edad hay más fumadoras (mujeres)? _____

* Haz una gráfica de barras como la que aparece en la página 110 del libro de *Ciencias Naturales*. Compara tu gráfica con la del libro, ¿en qué se parecen y en qué difieren? _____

4. Reúne los datos de todos los equipos y haz una sola tabla en el pizarrón.

* Calcula el promedio de edad de la muestra _____

La mayoría de las personas entrevistadas ¿son hombres o mujeres? _____

La mayoría de las personas entrevistadas ¿fuman o no fuman? _____

¿Quiénes fuman más los hombres o las mujeres? _____

5. Con los datos de tu tabla haz una gráfica como la de la página 110 de tu libro de *Ciencias Naturales* y compara tus resultados con los que había en el país en 1993.

Cuando se quiere conocer alguna característica de un grupo de personas o de objetos, en lugar de examinar al grupo entero, denominado población o universo, con frecuencia se opta por examinar una parte de ese grupo; esa parte se llama muestra. En la investigación que hicieron sobre los fumadores, la población son las personas mayores de 12 años que viven en su colonia o comunidad, y la muestra es el grupo de personas entrevistadas.

Probabilidad.

El estudio de la probabilidad en el ámbito de la estadística, se introduce a partir de tercer grado de primaria, con la realización de juegos en los que interviene y no, el azar. En quinto grado este trabajo continúa y se introduce al alumno al uso de diagramas de árbol para resolver problemas de conteo, así como la identificación de la mayor o menor probabilidad de los eventos; en sexto esta identificación comienza a hacerse a través de la comparación de dos eventos, según el número de casos favorables, sin cuantificar su probabilidad. En secundaria el alumno realiza la anticipación de resultados de problemas de conteo por arreglos rectangulares o diagramas de árbol, y simula a partir de la experimentación, la organización y representación de situaciones probabilísticas.


En la Figura 17 se pueden observar algunos ejercicios que inducen al alumno desde primaria al estudio estadístico de la probabilidad a partir de ejemplos relacionados con uno o más casos aleatorios, como lo es el juego de la moneda (águila o cruz) y el de la ruleta, a través de los cuales se puede cuantificar la probabilidad de que un evento suceda.

Figura 17. Ejemplos de ejercicios de los libros de texto del alumno para la probabilidad.

Cuarto grado

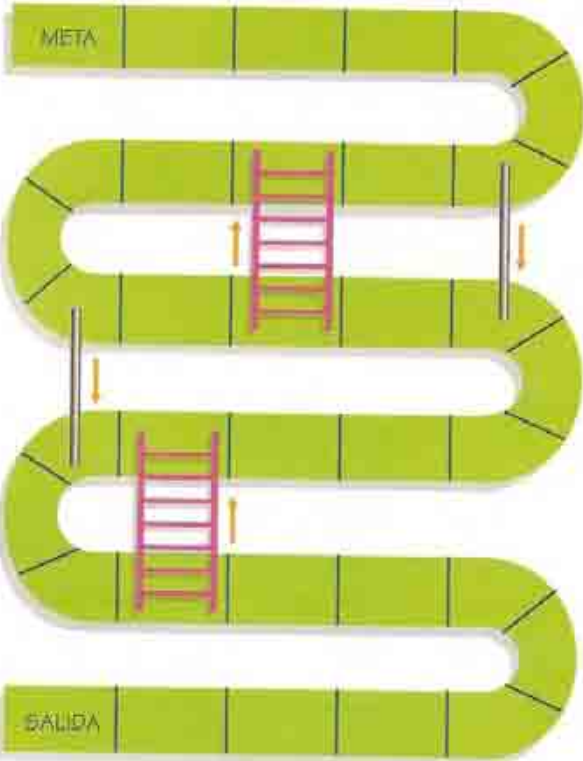
8. ÁGUILA O SOL

Juan llevó a la escuela un juego parecido al de Serpientes y escaleras. Lee las reglas para que puedas jugar con tus compañeros.



Reglas del juego

- Cada jugador lanza una moneda en su turno. Si cae sol, se avanza una casilla, si cae águila se avanzan dos.
- Si la ficha llega a la casilla donde está la escalera, sube a la casilla que se indica, si llega a la casilla donde está el poste se desciende.
- El primero que llegue a la meta gana el juego.



22

- 1 Juan y Ramón jugaron. Cada vez que lanzaban la moneda anotaban si caía águila o sol. Después de jugar un rato, habían registrado lo siguiente:

Juan	Águila	Sol	Ramón	Águila	Sol
	x			x	
		x		x	
	x				x
	x				x
		x		x	
	x				x

Observa con cuidado los registros y contesta:

- ¿Cuántas veces lanzó Juan la moneda? ¿Cuántas veces cayó águila?
 ¿Cuántas veces cayó sol? ¿Cuántas veces en total han lanzado la moneda los dos niños? ¿Cuántas veces en total cayó águila?

Por una cruz de color rojo en el lugar que va Juan y una de color azul en el lugar que va Ramón. ¿Se puede saber si se avanzará una o dos casillas antes de lanzar la moneda?
 ¿Por qué?

- 2 Reúnete con un compañero y lancen 20 veces una moneda. Anoten en la tabla de la derecha la forma en que cae en cada tirada. Luego contesten las siguientes preguntas.

Lanzamiento	Águila	Sol
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		



- ¿Cuántas veces cayó águila?
 ¿Cuántas veces cayó sol?
 Si se lanza otra vez la moneda,
 ¿se puede saber qué va a caer?

Compáren su registro y respuestas con sus compañeros.

Probabilidad de eventos

LECCIÓN **El juego de la ruleta**

81 1. Marcos, Martina y Mauricio están jugando con una ruleta como la que aparece en la figura de la derecha.



Si al girar la ruleta la aguja se detiene en el sector naranja, gana Marcos; si se detiene en el sector azul, gana Martina y si se detiene en el verde, gana Mauricio.

¿Cuántos sectores hay en total? _____


¿Quién crees que tenga más oportunidades de ganar? _____

¿Por qué? _____

Si los sectores tienen la misma forma y tamaño, decimos que es igualmente probable que la aguja se detenga en cualquiera de ellos.

Completa la siguiente información.

Probabilidad de que salga naranja = $\frac{\text{Número de sectores naranjas}}{\text{Número total de sectores}}$ = _____



178

1. Ahora, la ruleta tiene cuatro sectores del mismo tamaño: dos naranjas, uno verde y uno azul. Marcos, Martina y Mauricio siguen jugando: si después de girar la aguja, ésta se detiene en alguno de los sectores naranja, gana Marcos, si se detiene en azul, gana Martina y si se detiene en verde, gana Mauricio.



- ¿Quién tendrá ahora más oportunidades de ganar? _____
- ¿Por qué? _____
- ¿Qué color es más probable que salga? _____
- ¿Por qué? _____
- ¿Cuántos sectores hay en total? _____
- ¿Cuántos sectores naranja hay? _____
- ¿Cuál es la probabilidad de que salga naranja? _____
- ¿Cuál es la probabilidad de que gane Martina? _____
- ¿Por qué? _____

2. Ahora, la ruleta tiene 10 sectores. Supón que todos los sectores son iguales en forma y tamaño y completa la tabla siguiente.



Total de sectores	Naranja	Verde	Azul

- ¿Cuál es la probabilidad de que salga verde? _____
- ¿Cuál es la probabilidad de que salga naranja? _____
- ¿Cuál es la probabilidad de que salga azul? _____
- ¿Quién es más probable que gane? _____
- ¿Por qué? _____
- ¿Por qué no es seguro que gane? _____



Comenta tus respuestas con tus compañeros y tu profesor.

En suma, de acuerdo al análisis presentado, se observa que la forma en que se estructuran los contenidos curriculares para que el alumno desarrolle la competencia matemática desde preescolar hasta secundaria en el sistema educativo mexicano cubre cada una de las áreas evaluadas por PISA, sin embargo ¿esta cobertura en contenidos asegura el desarrollo de la habilidad matemática en los alumnos de educación básica tal como es evaluada por dicho organismo?, ¿cómo se desarrolla la habilidad matemática según los documentos oficiales del currículum de matemáticas de educación básica de la SEP?, ¿es acorde a las evaluaciones de PISA? El proceso de razonamiento matemático desarrollado por la SEP dentro de su currículum oficial se muestra de manera detallada en los ficheros de actividades didácticas y a fin de cubrir el último enfoque de análisis propuesto en la presente investigación, a continuación se analizan las actividades de aprendizaje que en ellos se presentan para poder compararlo con el razonamiento evaluado por PISA.

Análisis del currículo: experiencias de aprendizaje

Análisis comparativo del proceso de razonamiento matemático de PISA en los ficheros de actividades didácticas para primaria y secundaria de la SEP

El razonamiento matemático evaluado en el proyecto PISA implica “la capacidad de análisis, razonamiento y transmisión de ideas matemáticas de un modo efectivo al plantear, resolver e interpretar problemas matemáticos en diferentes situaciones” (OCDE, 2004b, p. 40). El ciclo de la matematización requerido para lograr este razonamiento implica cinco fases (véase la Figura 5 del apartado sobre el Marco Teórico):

1. Se inicia con un problema enmarcado en la realidad.
2. Se organiza y sistematiza el problema según conceptos matemáticos, que identifican las matemáticas aplicables.
3. Gradualmente reducir la realidad mediante procedimientos como la consideración de cuáles son los rasgos importantes del problema, la formulación de hipótesis, la generalización y la formalización. Ello potencia los rasgos matemáticos de la situación y se transforma el problema real en un problema matemático que representa fielmente la situación.
4. Se resuelve el problema matemático.
5. Se da sentido a la solución matemática en términos de la situación real.

Uno de los documentos en los cuales puede realizarse este análisis comparativo son los ficheros de actividades didácticas, ya que en ellos se

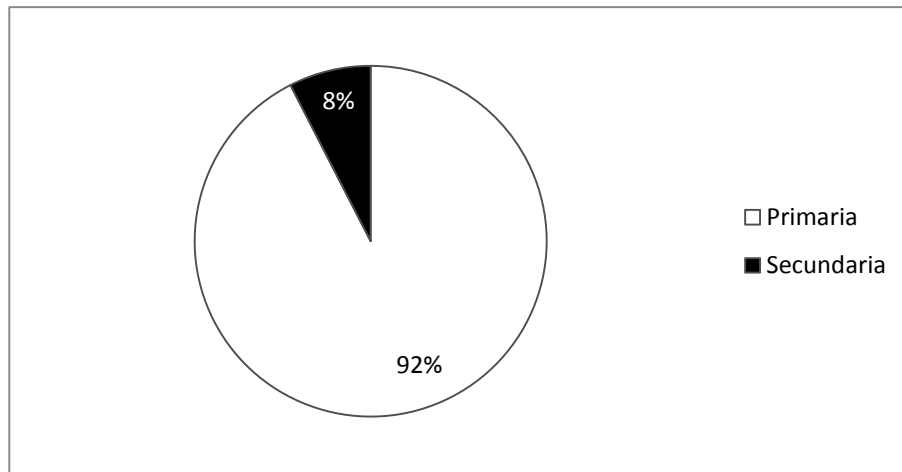
describe, paso a paso, cada una de las actividades que el alumno debe realizar para llegar al resultado del problema matemático, de manera que puede verse la estrategia de razonamiento que se solicita al alumno para encontrar la solución al problema matemático de manera explícita y textual, a diferencia de los libros de texto del alumno, donde el procedimiento para la solución de problemas queda en manos del profesor, situación que impide conocer los elementos que sirven de base para identificar si la SEP en sus documentos oficiales, orienta y define la enseñanza de las matemáticas bajo la perspectiva del ciclo de la matematización evaluado por el proyecto PISA.

***Proporción de actividades didácticas que cubren uno o más ejes
curriculares por nivel y grado escolar***

El primer análisis de los ficheros de actividades didácticas tiene que ver con la proporción de actividades didácticas propuestas según los ejes curriculares planteados por PISA 2003, con el cual se obtiene un panorama general que permite conocer qué relación guarda con la organización curricular presentada en el apartado anterior.

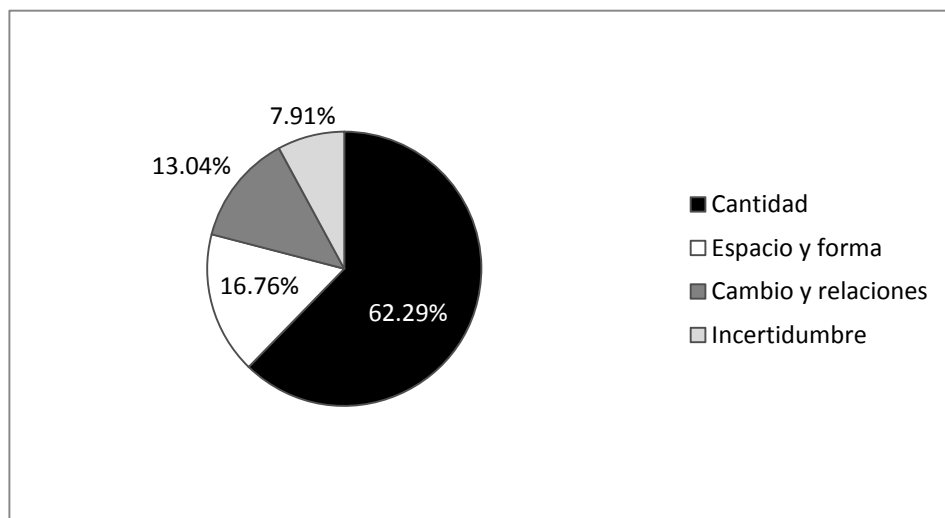
El análisis proporcional de actividades didácticas de primaria y secundaria muestra que el mayor número de actividades didácticas fue diseñado para dar respuesta a los seis niveles de primaria, pues actualmente el fichero de actividades didácticas de matemáticas de secundaria, sólo representa el 7.54% del total de actividades diseñadas (véase la Gráfica 18)

Gráfica 18. *Porcentaje de actividades didácticas por nivel educativo.*



Tanto en primaria como en secundaria, el diseño de actividades didácticas para la enseñanza de las matemáticas se centra principalmente en el *eje cantidad* pues tal como se muestra en la Gráfica 19, el 37.71% corresponde a la sumatoria de los tres ejes restantes.

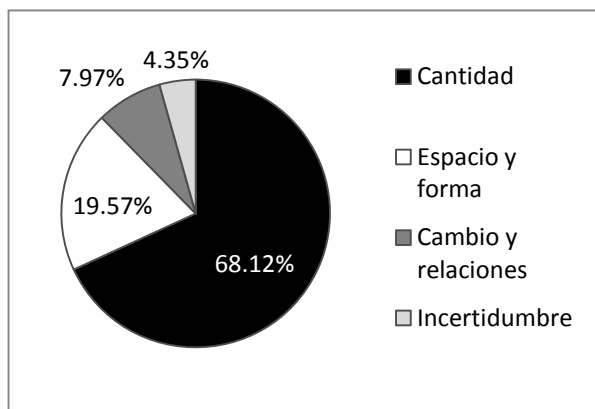
Gráfica 19. *Porcentaje de actividades didácticas por eje curricular de PISA*



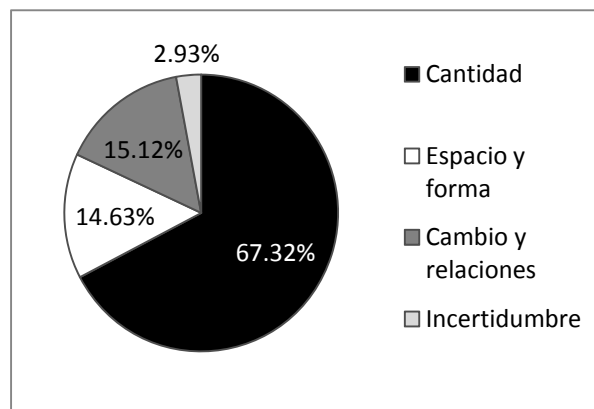
Como se observó en el análisis curricular sobre la organización de los contenidos por eje de PISA, la carga temática en el *eje cantidad* en primaria es muy importante, y a pesar de que en secundaria ésta carga es más proporcional, representa al mismo tiempo un valor menor dentro del número de actividades didácticas diseñadas para la enseñanza de las matemáticas en educación básica.

Desde un análisis grado por grado, las Gráficas 20 a la 25 muestran que a nivel primaria los primeros tres grados cubren un mayor porcentaje de actividades didácticas dentro del *eje de cantidad*, los siguientes tres disminuyen en 10 puntos porcentuales aproximadamente, esta diferencia refleja la carga curricular que sigue siendo el *eje cantidad* para el currículum de primaria. En lo que se refiere a los tres ejes restantes (*espacio y forma, cambio y relaciones e incertidumbre*), se muestra una división casi proporcional de actividades didácticas, principalmente en lo referente a cuarto, quinto y sexto grado; no así en primero, segundo y tercero, donde el *eje de incertidumbre* representa el menor número de actividades para el eje.

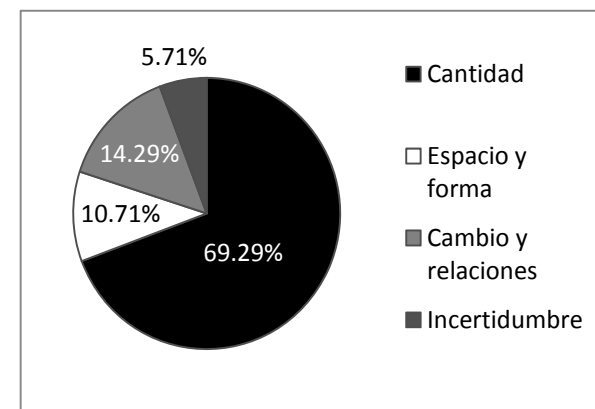
Gráfica 20. Porcentaje de actividades didácticas de primer grado de primaria por eje curricular de PISA.



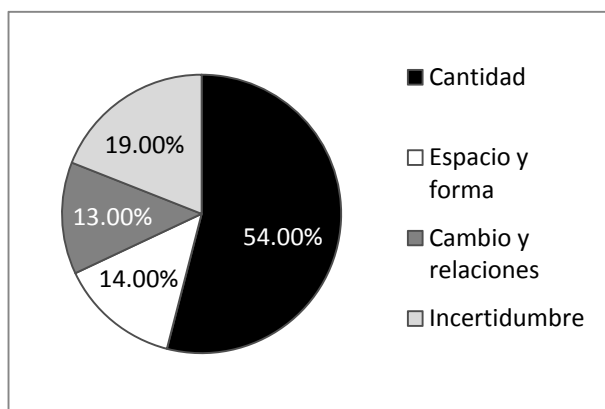
Gráfica 21. Porcentaje de actividades didácticas de segundo grado de primaria por eje curricular de PISA.



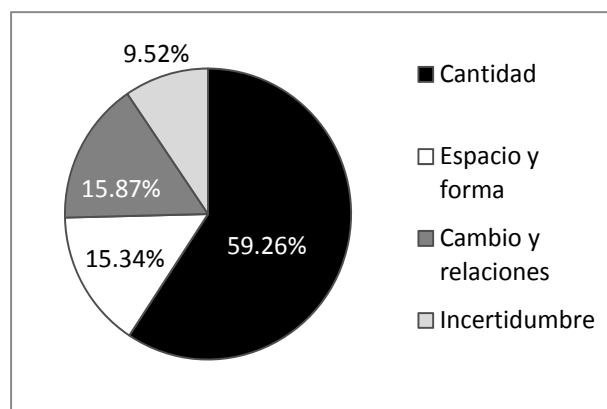
Gráfica 22. Porcentaje de actividades didácticas de tercer grado de primaria por eje curricular de PISA.



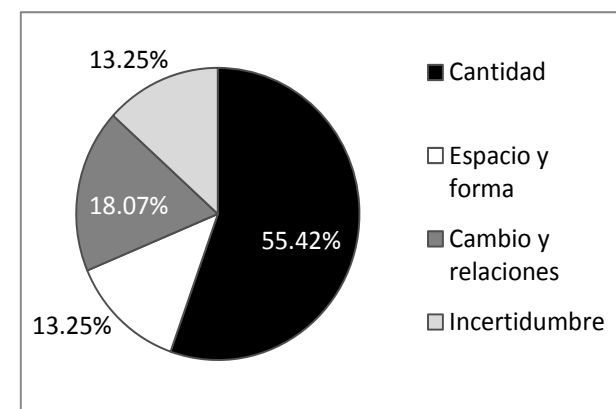
Gráfica 23. Porcentaje de actividades didácticas de cuarto grado de primaria por eje curricular de PISA.



Gráfica 24. Porcentaje de actividades didácticas de quinto grado de primaria por eje curricular de PISA.

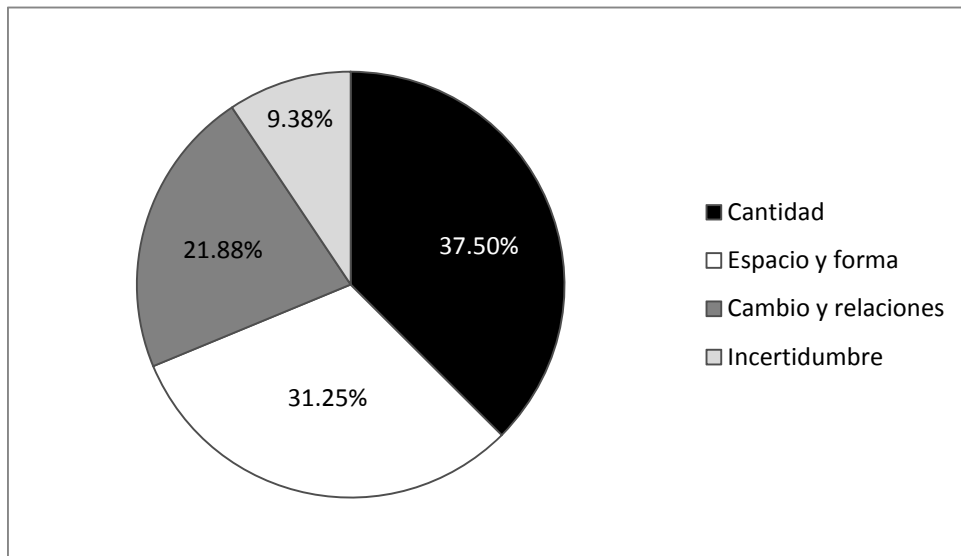


Gráfica 25. Porcentaje de actividades didácticas de sexto grado de primaria por eje curricular de PISA.

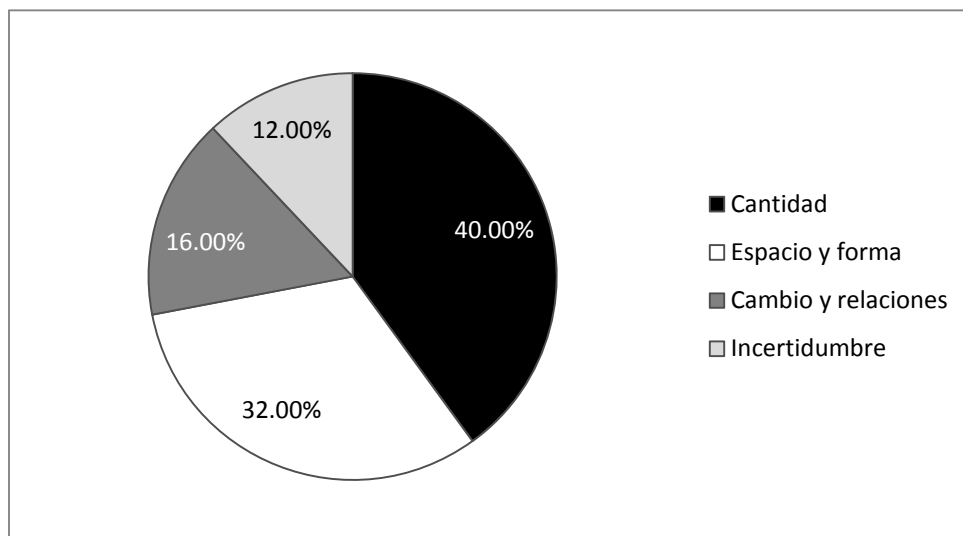


En secundaria, el análisis por grado escolar (véanse las Gráficas 26, 27 y 28) muestra que existe un mayor número de actividades didácticas para los ejes *cantidad y espacio y forma*, con un 69.49% en promedio entre estos dos ejes, y que el 30% aproximadamente de las actividades propuestas se reparten entre los ejes *cambio y relaciones* e *incertidumbre*. Esta diferencia porcentual no presenta una relación directa con la organización temática para este nivel educativo analizada en el apartado anterior, la cual presentó un comportamiento muy proporcional entre los cuatro ejes curriculares.

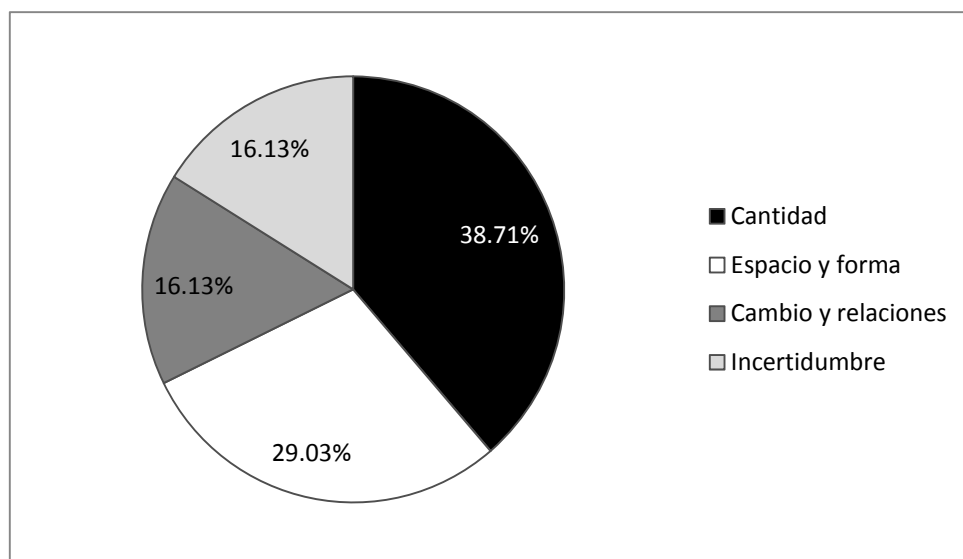
Gráfica 26. *Porcentaje de actividades didácticas de primer grado de secundaria por eje curricular de PISA.*



Gráfica 27. Porcentaje de actividades didácticas de segundo grado de secundaria por eje curricular de PISA.

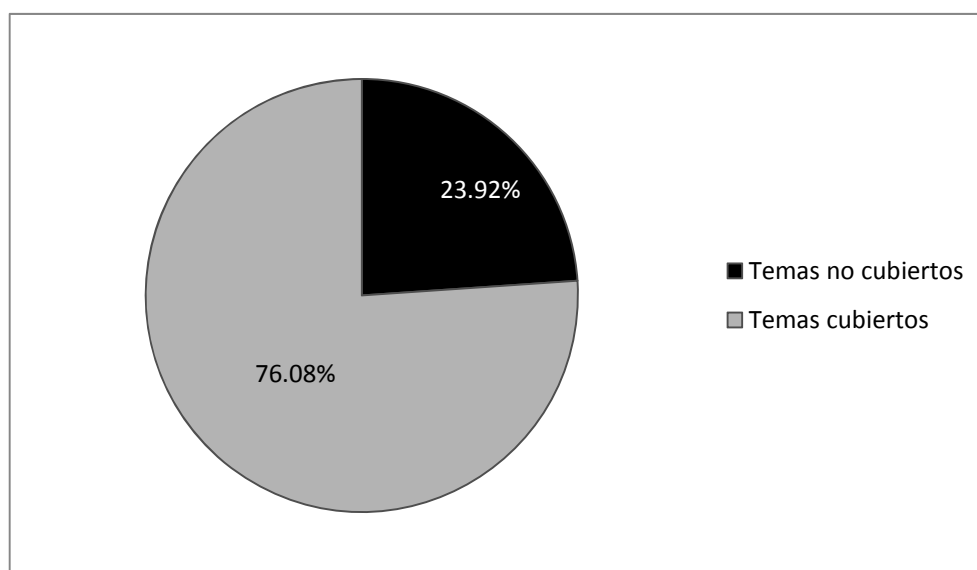


Gráfica 28. Proporción de actividades didácticas de tercer grado de secundaria por eje curricular de PISA.



Entre los temas presentados en los programas de la SEP para primaria y secundaria que no son cubiertos por alguna actividad didáctica, se observa que 23.92% de las temáticas planteados en los programas de estudio de matemáticas, no cuentan con el apoyo de alguna actividad didáctica en los ficheros para su enseñanza-aprendizaje (véase la Gráfica 29).

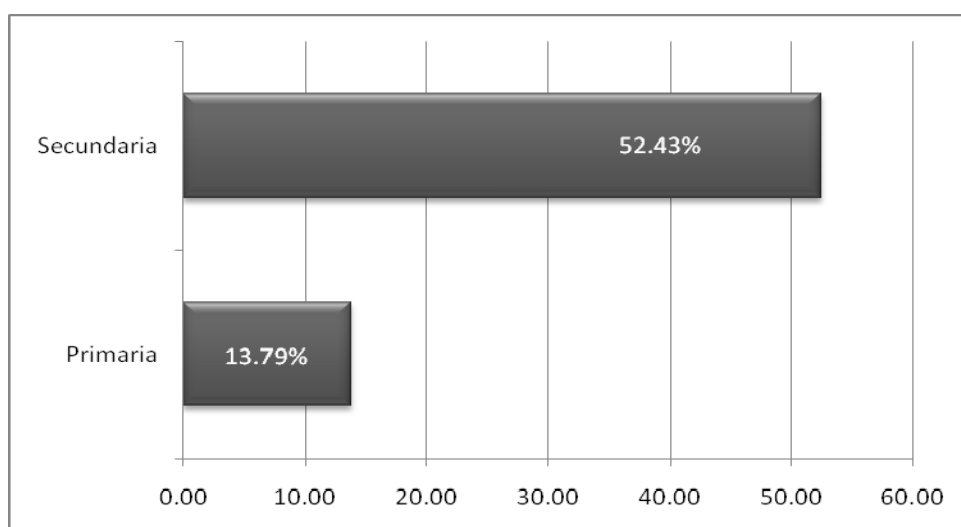
Gráfica 29. *Porcentaje de temas cubiertos y no cubiertos por alguna actividad didáctica en los ficheros según los estándares de PISA.*



Si se considera el nivel educativo, el mayor número de temáticas que no cuentan con el apoyo de alguna actividad didáctica en los ficheros se presenta en secundaria, donde aproximadamente la mitad no cubren las temáticas del programa, esto muestra que el diseño de los ficheros de actividades didácticas no está relacionado con la cantidad de temas presentados en los programas de

estudio (véase la Gráfica 30), probablemente porque el fichero sólo se perciba como un apoyo para tratar los temas que son más importantes o más difíciles a este nivel, o bien, porque solo se muestren algunos ejemplos para que los profesores desarrollen sus propias actividades.

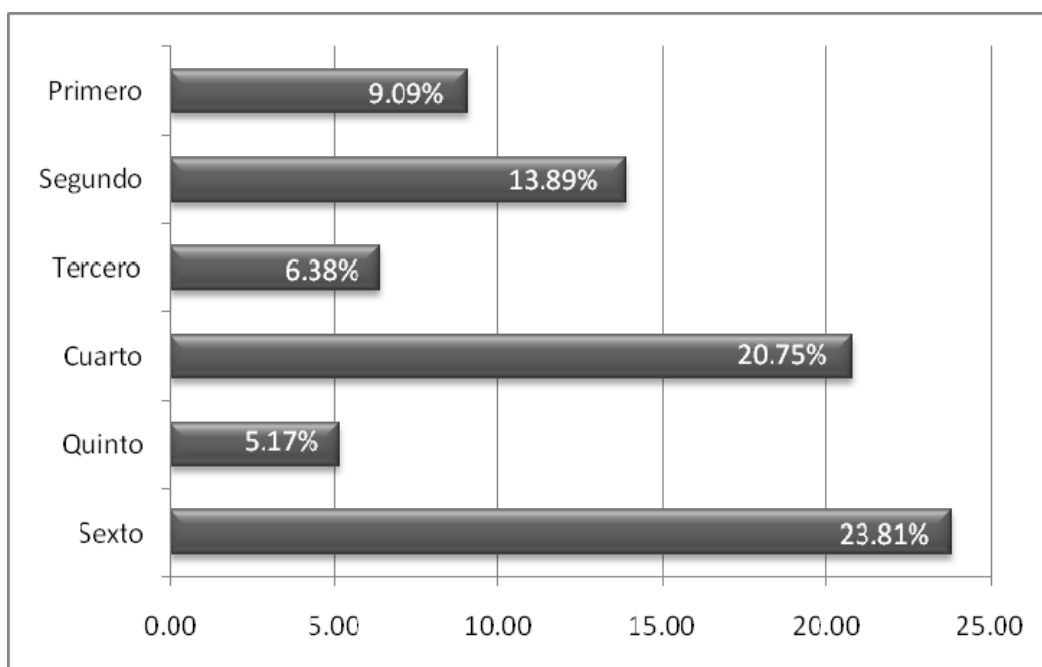
Gráfica 30. *Porcentaje de temas no cubiertos por alguna actividad didáctica, por nivel educativo.*



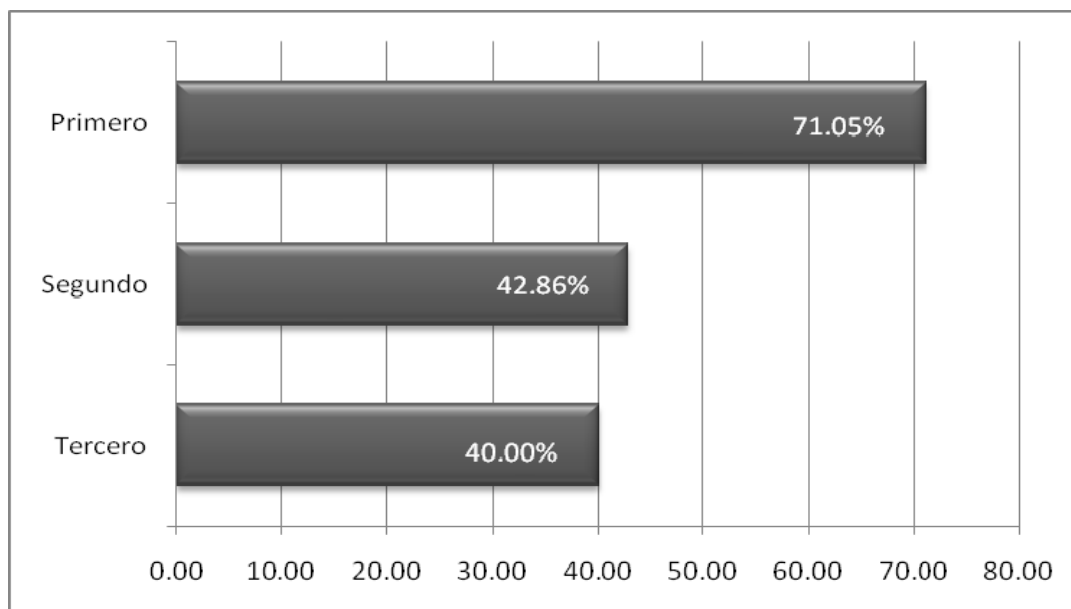
Al realizar un análisis por grado, las gráficas 31 y 32 muestran cómo los ficheros de actividades didácticas menos relacionados con el programa educativo de matemáticas se presentan en el primer grado de secundaria, pues más de la mitad de estas actividades propuestas no cubren las temáticas programáticas. En primaria, sin embargo, se observa una mayor relación con el

programa pues en la mayoría de los grados escolares que lo integran (excepto cuarto y sexto grado), cubren más del 90% de las temáticas.

Gráfica 31. *Porcentaje de temas no cubiertos por alguna actividad didáctica por grado escolar en el nivel de primaria.*



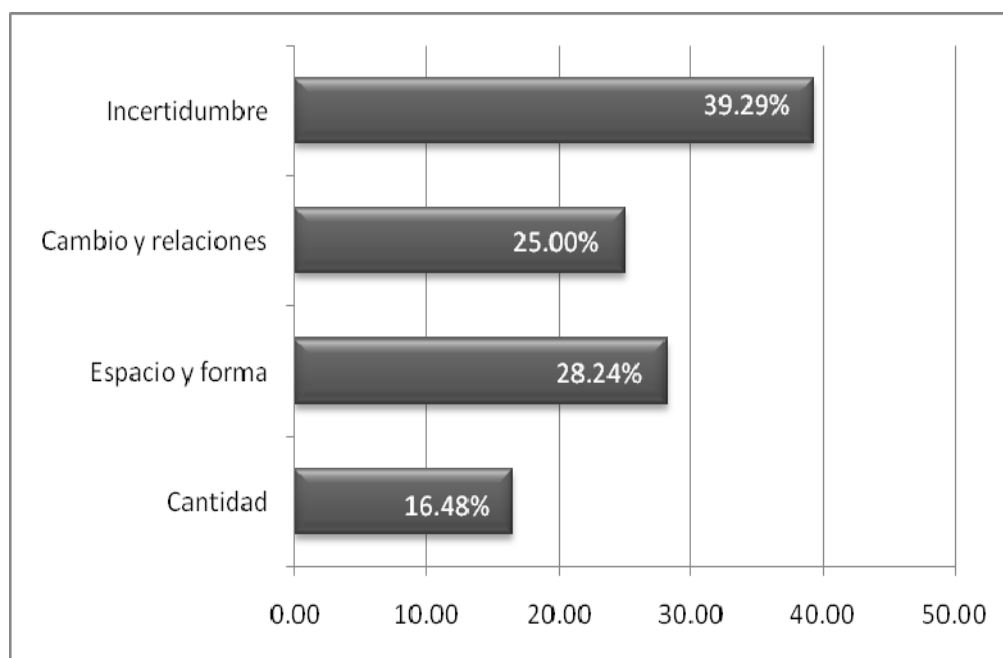
Gráfica 32. Porcentaje de temas no cubiertos por alguna actividad didáctica por grado escolar en el nivel de secundaria.



Si el análisis se hace por eje curricular, tal como se muestra en la Gráfica 33, el mayor porcentaje de temas que no fueron cubiertos por alguna actividad didáctica se centra en el *eje de incertidumbre*, el cual, en proporción al número de temáticas del programa escolar en primaria y secundaria es el eje que contiene menor cantidad de temas. El *eje cantidad* casi está cubierto en su totalidad, a pesar de ser el que implica un mayor número de temáticas en el programa escolar de matemáticas, esto nos muestra que el diseño curricular en matemáticas para primaria y secundaria está centrado principalmente en el desarrollo de conocimientos relacionados con el *eje cantidad*, aún y cuando los objetivos del programa les den igual importancia a los ejes restantes; es probable que esto se deba a la poca experiencia que tienen los diseñadores de

actividades didácticas sobre el *eje incertidumbre*, o bien, por la poca investigación que se ha hecho sobre este tema.

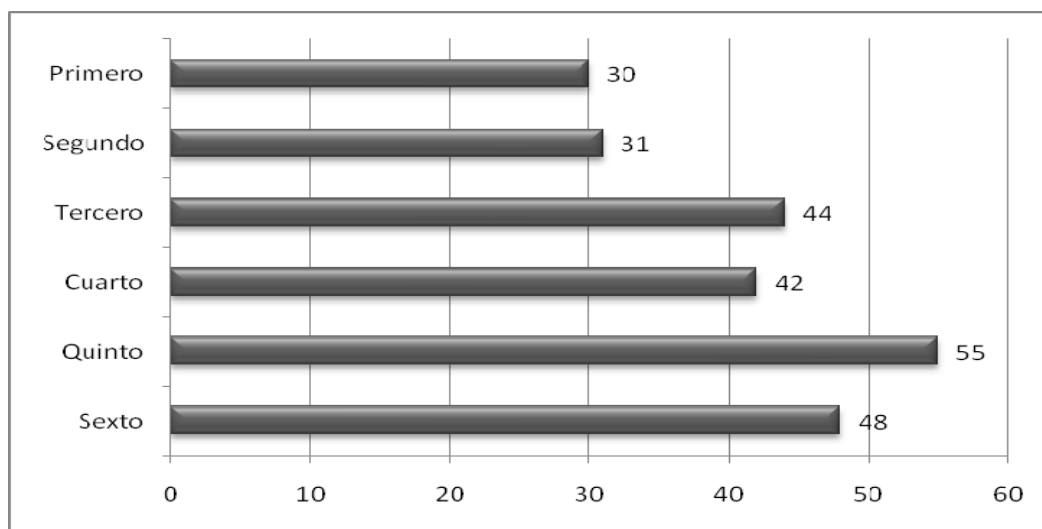
Gráfica 33. *Porcentaje de temas no cubiertos por alguna actividad didáctica por eje curricular de PISA.*



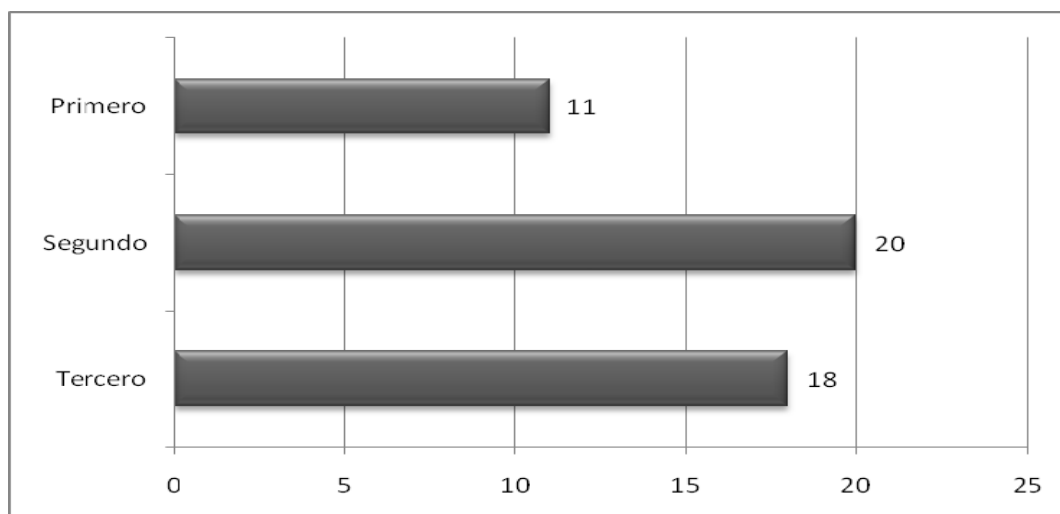
Por otro lado, así como se presentan temáticas sin actividades didácticas existen aquellas que repiten la misma temática del programa educativo, lo cual puede ser un desfase importante en la congruencia y relación entre los elementos programáticos y las estrategias didácticas para el aprendizaje de las matemáticas o se pretenda mostrar varias alternativas o ejemplos de cosas similares para que el profesorado tenga mayores opciones en su dinámica educativa, pues tal como se observa en las Gráficas 34 y 35 existen hasta 55

actividades didácticas en los ficheros que repiten la misma temática, como es el caso de quinto grado o 48 como es el caso de sexto grado.

Gráfica 34. *Número de actividades didácticas que repiten la misma temática en el nivel de primaria.*



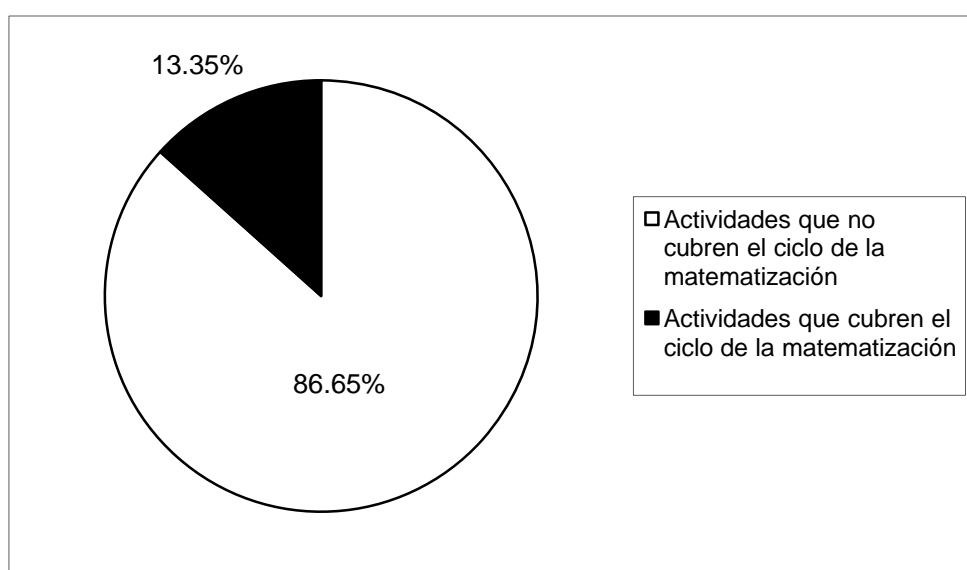
Gráfica 35. *Número de actividades didácticas que repiten la misma temática en el nivel de secundaria.*



Actividades didácticas que cubren el ciclo de la matematización.

Para concluir este apartado, se presenta un análisis proporcional de aquellas actividades didácticas que cubren las cinco etapas del ciclo de la matematización del proyecto PISA de la OCDE.

Gráfica 36. *Porcentaje de actividades didácticas que cubren y no, el ciclo de la matematización.*

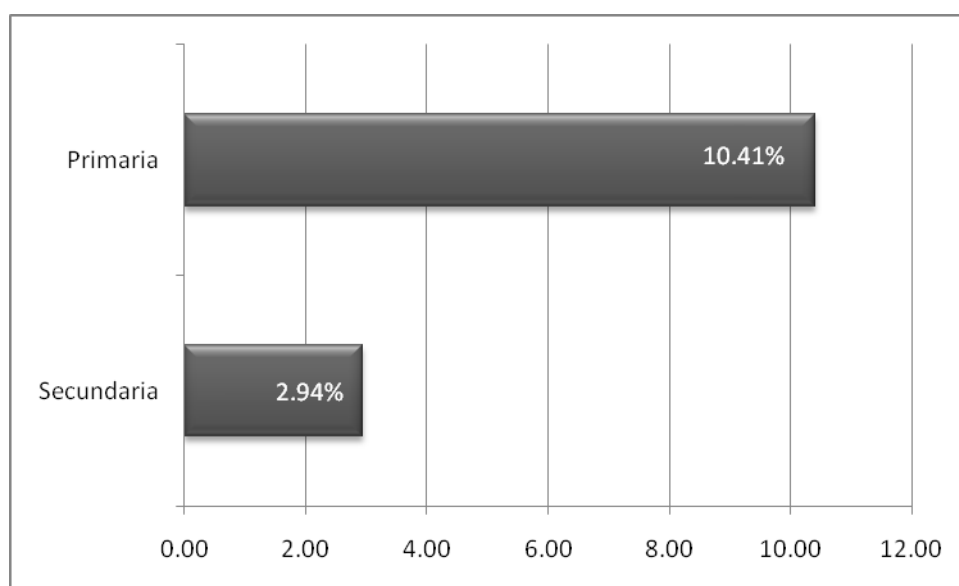


Como puede observarse en la gráfica 36, las actividades didácticas presentadas en los ficheros de matemáticas de primaria y secundaria están planteadas fuera del esquema internacional que se evalúa, pues más del 80% de las actividades didácticas no cubre el ciclo de la matematización, lo cual puede ser una de las razones por las cuales los resultados de México hayan sido tan bajos.

Por nivel educativo (véase la Gráfica 37) se observa que en primaria aproximadamente el 11% de las actividades didácticas cubre el ciclo de la

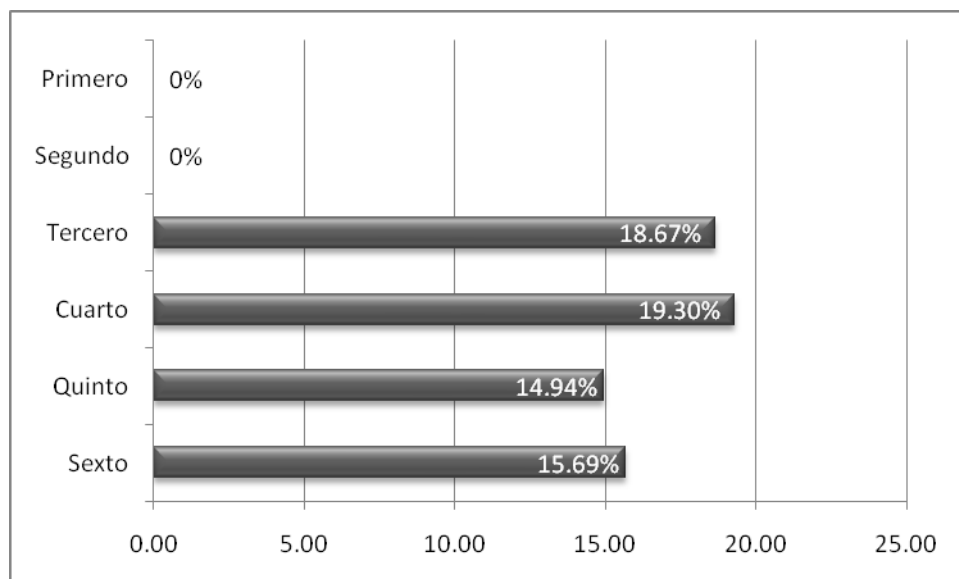
matematización, una proporción que es mayor que en secundaria, ya que la diferencia aproximada es de más de 7 puntos porcentuales. Sin embargo, los porcentajes alcanzados en ambos niveles se presentan muy bajos en comparación con el total de actividades didácticas diseñadas para la enseñanza de las matemáticas.

Gráfica 37. *Porcentaje de actividades didácticas que cubren el ciclo de la matematización por nivel educativo.*



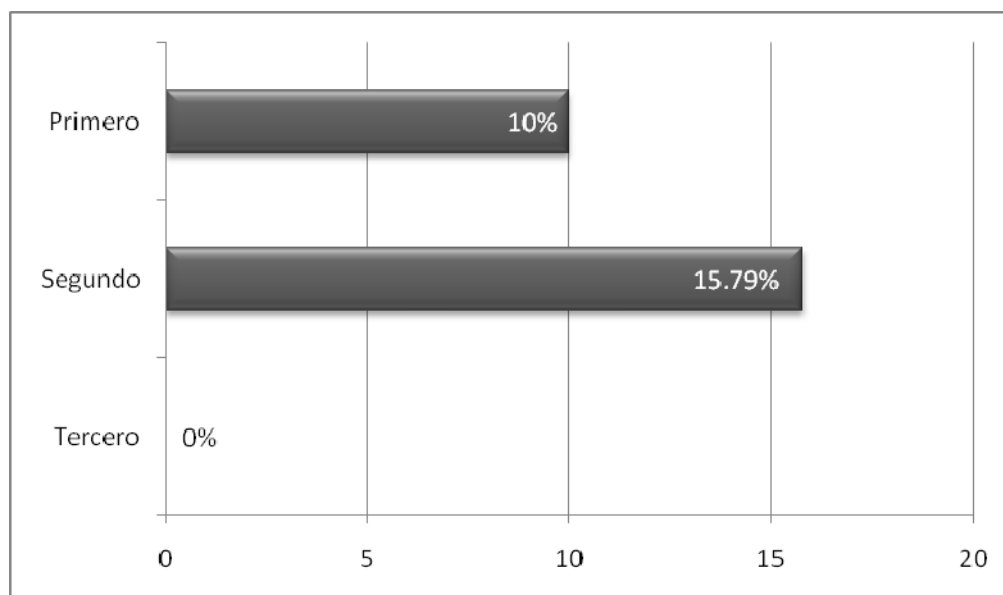
Al analizar por grado la proporción de actividades didácticas que cubren el ciclo de la matematización a nivel primaria (véase la Gráfica 38), se observa que los primeros grados no presentan alguna actividad didáctica que muestre el ciclo de la matematización, no así los grados subsecuentes que muestran un salto drástico para el aprendizaje, en el que de no cubrir este razonamiento, se eleva a 18.67 puntos porcentuales.

Gráfica 38. *Porcentaje de actividades didácticas que cubren el ciclo de la matematización por grado escolar en primaria.*



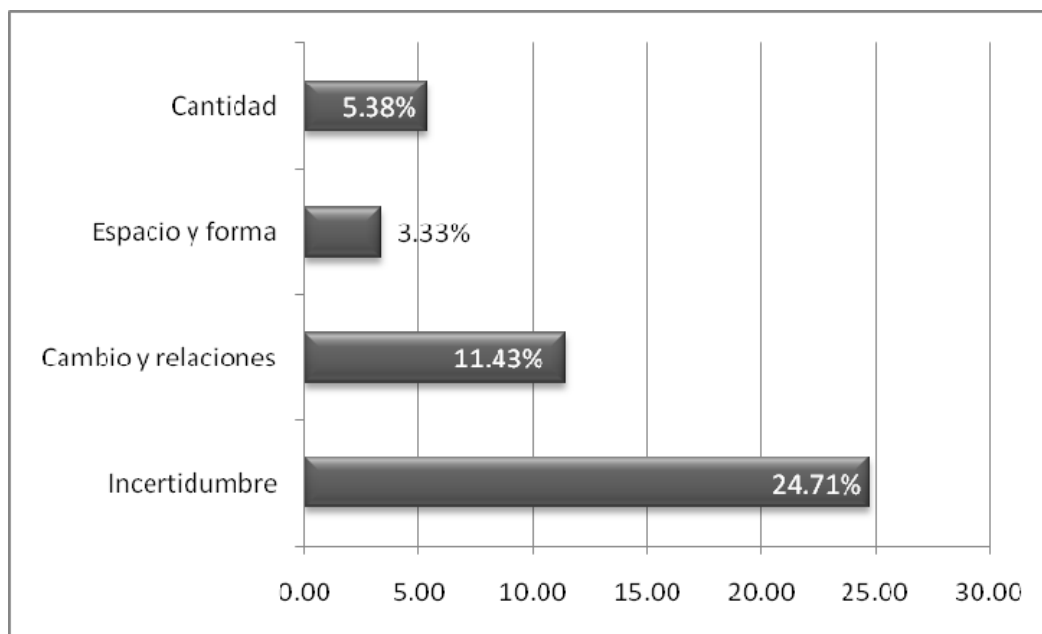
Por el contrario, en secundaria, se muestra un decremento en el número de actividades didácticas que cubren el ciclo de la matematización, pues en tercero de secundaria se obtuvo un 0% de actividades (véase la Gráfica 39).

Gráfica 39. Porcentaje de actividades didácticas que cubren el ciclo de la matematización por grado escolar en secundaria.



Finalmente, al realizar el análisis por eje curricular, anteriormente se había observado que la mayor proporción de actividades didácticas en el programa escolar se encontraban en el *eje de cantidad y espacio y forma*, y la menor en el *eje de incertidumbre*. Ahora puede verse en la Gráfica 40 que a pesar de ser pocas las actividades que cubren los *ejes de incertidumbre* son las que tienen un mayor porcentaje de actividades que cubren las cinco etapas del ciclo de la matematización, si se compara con los resultados obtenidos por los estudiantes mexicanos en PISA 2003 (véase la gráfica 5 ubicada en el apartado sobre el planteamiento del problema), después del *eje cantidad*, el *eje incertidumbre* es el segundo en la obtención de los mejores resultados de la prueba.

Gráfica 40. *Porcentaje de actividades didácticas que cubren el ciclo de la matematización por eje curricular.*



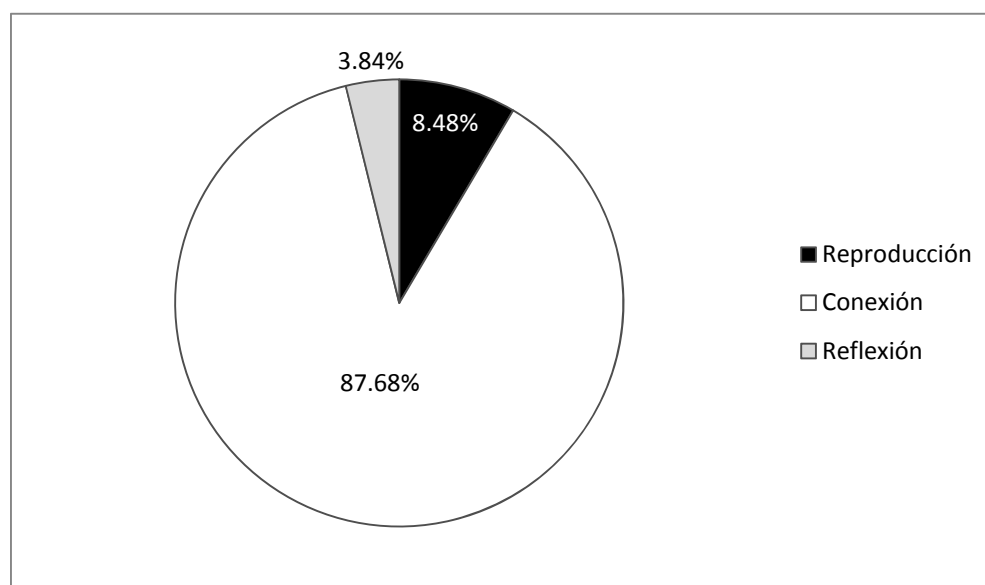
Con los elementos descritos, se observa una falta de congruencia temática con respecto al planteamiento de actividades, igualmente con relación a la estrategia enseñada al alumno para la resolución de problemas matemáticos determinada en el plan de estudios, ya que de grado a grado y de nivel a nivel esta se muestra con grandes diferencias didácticas.

Continuando el análisis, un aspecto fundamental que presenta el razonamiento matemático evaluado por PISA, es el relacionado con la aplicación de los conocimientos matemáticos, pues tal como se ha mencionado un aspecto esencial de la OCDE es la capacidad del alumno para aplicar los conocimientos adquiridos en la educación básica a situaciones de la vida cotidiana. Los grupos de aplicación en los cuales se divide el razonamiento

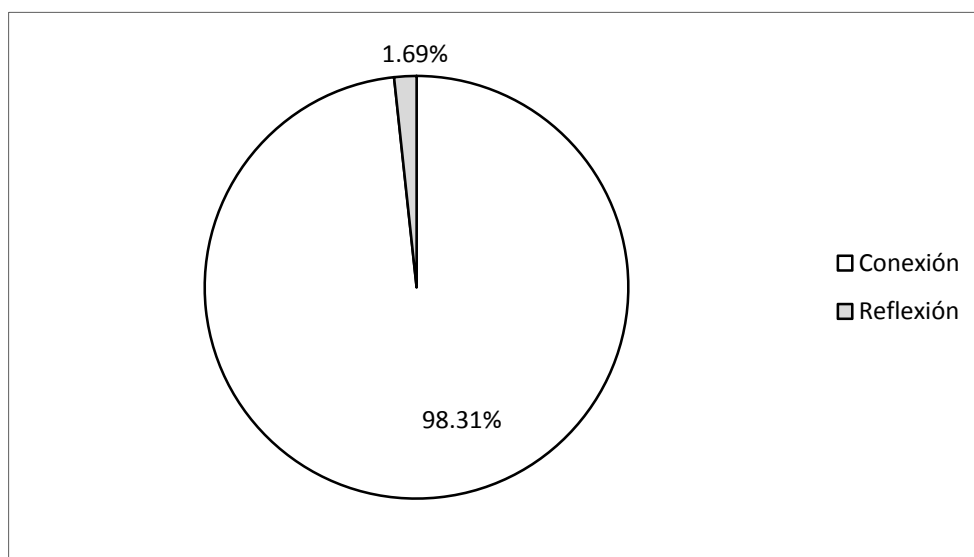
matemático de PISA son: grupo de reproducción, grupo de conexión y grupo de reflexión. Las definiciones de estos grupos se muestran con mayor detalle en el capítulo relacionado con el marco teórico. A continuación se presentan los resultados obtenidos de este análisis.

En las gráficas 41 y 42 puede observarse que la mayor parte de actividades didácticas se centran en el grupo de conexión; lo que significa que los alumnos reproducen sus aprendizajes en escenarios familiares y no requieren de la planeación de nuevas estrategias para dar solución a un problema, porque el alumno al contar con ciertas rutinas, puede ya resolver esquemas familiares.

Gráfica 41. *Porcentaje de actividades didácticas por grupo de competencia en primaria.*

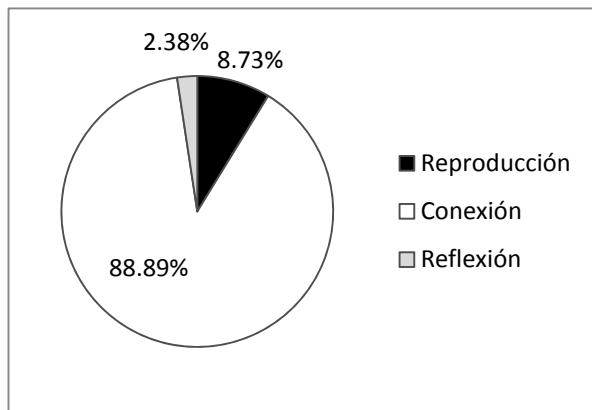


Gráfica 42. *Porcentaje de actividades didácticas por grupo de competencia en secundaria.*

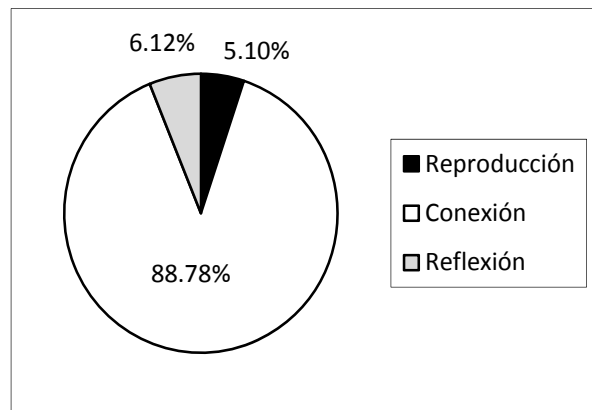


Por grado escolar en el nivel de primaria (véanse las Gráficas 43 a 48) se corrobora que las actividades diseñadas para la didáctica de las matemáticas se centran principalmente en el grupo de conexión. Es decir, los alumnos están en un nivel medio en el que ni se les pide una reproducción rutinaria y mecanizada para resolver los mismos problemas matemáticos, pero tampoco se les pide que reflexionen para planificar estrategias de resolución y aplicarlas en escenarios del problema que contienen más elementos y pueden ser más inusuales que los del grupo de conexión.

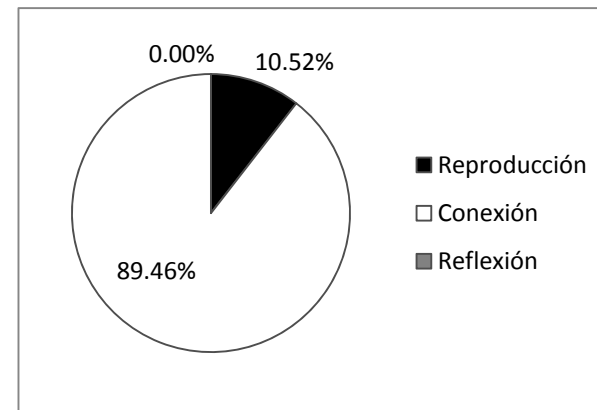
Gráfica 43. Porcentaje de actividades didácticas de primer grado de primaria por grupo de competencia de PISA.



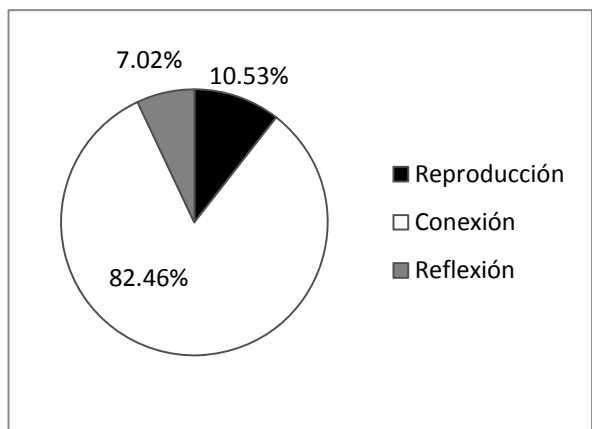
Gráfica 44. Porcentaje de actividades didácticas de segundo grado de primaria por grupo de competencia de PISA.



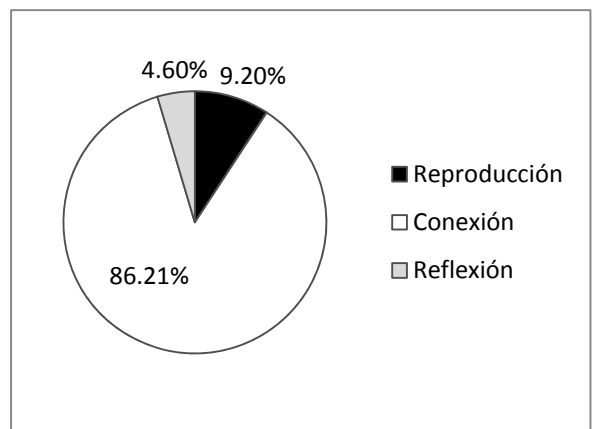
Gráfica 45. Porcentaje de actividades didácticas de tercer grado de primaria por grupo de competencia de PISA.



Gráfica 46. Porcentaje de actividades didácticas de cuarto grado de primaria por grupo de competencia de PISA.



Gráfica 47. Porcentaje de actividades didácticas de quinto grado de primaria por grupo de competencia de PISA.



Gráfica 48. Porcentaje de actividades didácticas de sexto grado de primaria por grupo de competencia de PISA.

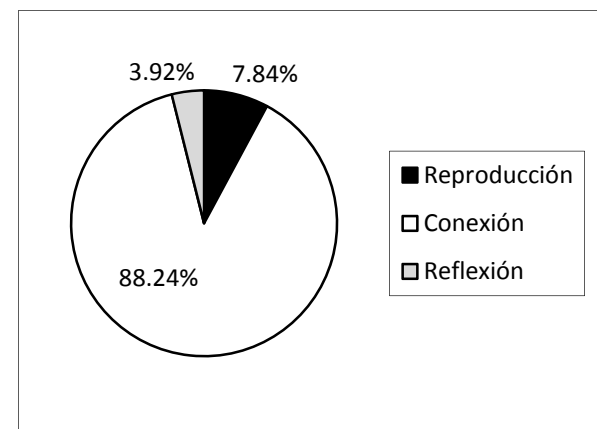


Tabla 21.

Porcentaje de actividades didácticas de secundaria por grupo de competencia de PISA.

Grado	Grupo de reproducción	Grupo de conexión	Grupo de reflexión
Primero	0%	94.44%	5.56%
Segundo	0%	100%	0%
Tercero	0%	100%	0%

Los datos de la tabla 21 muestran que en secundaria es todavía más significativo el grupo de conexión que en primaria, pues en el segundo y tercer grados, el 100% de sus actividades se encuentran en dicho grupo y primer grado muestra un porcentaje más alto del 90%. Por lo tanto, puede concluirse en este análisis que los alumnos están siendo enseñados únicamente para resolver problemas con estrategias que reproducen en situaciones familiares, pero no se les enseña a reflexionar para planear estrategias que resuelvan problemas que vayan más allá del grupo de conexión.

Si bien hasta este apartado de resultados se ha analizado en forma sistemática y por separado cada aspecto del currículum de matemáticas de educación básica desde la perspectiva de PISA, por ello al terminar dicho análisis es conveniente presentar las conclusiones a las cuales se llega bajo una visión conjunta de los datos obtenidos.

CONCLUSIONES

De acuerdo al análisis realizado, en este apartado se proporcionan algunos de los factores que influyeron en los resultados obtenidos por México en las evaluaciones de PISA en el área de matemáticas en relación al currículum de educación básica, los cuales se presentan a continuación.

Entre los fines de la educación básica establecidos por la SEP y las recomendaciones internacionales proporcionadas por PISA, existe coincidencia en los siguientes aspectos:

- Ambos buscan que los alumnos dominen la formación elemental matemática (dentro de las competencias básicas),
- apliquen su formación elemental a la realidad social,
- cuenten con la capacidad para resolver problemas dentro del contexto,
- y desarrollen la autonomía y la automotivación para seguir aprendiendo a lo largo de su vida.

Esta coincidencia muestra que la SEP se encuentra realizando las reformas curriculares en educación básica con una amplia conciencia de las necesidades que presenta la sociedad mexicana en relación a los cambios internos que afectan al país como a los externos desde una perspectiva internacional, pues dentro de los contenidos curriculares oficiales, así como de los resultados de las evaluaciones tanto internas como internacionales se señala esta visión.

Respecto al desarrollo de la competencia matemática en educación básica, PISA presenta claramente tres dimensiones que el estudiante debe dominar: conocimientos (contenidos temáticos), estrategia de razonamiento para la solución de problemas (ciclo de la matematización) y su aplicación a situaciones de la vida cotidiana (lo que ha denominado como grupos de reflexión). La SEP por su parte presenta una falta de continuidad con respecto a la definición de su competencia matemática, pues los perfiles del estudiante de educación básica se siguen conceptualizando en forma segmentada, es decir, cada nivel está orientado a diferentes líneas de enseñanza/aprendizaje sin que se tenga claro una visión que articule los propósitos de la educación básica; actualmente esto se pretende superar con la reforma a los planes y programas de educación básica.

En relación a los contenidos curriculares presentados en los planes y programas de la SEP, se pudo observar que éstos cubren temáticamente las orientaciones de PISA, sin embargo su estructura curricular presenta un alto porcentaje de contenidos relacionados con el *eje cantidad*, pues más de la mitad, principalmente en primaria, están enfocados hacia este eje, lo cual implica que el alumno se centre principalmente en la adquisición de un lenguaje matemático básico para analizar e interpretar modelos matemáticos y muy poco para su aplicabilidad en situaciones de la vida cotidiana, como lo son los ejes curriculares relacionados con el análisis de *cambio y sus relaciones* y el de *incertidumbre*, pues en ambos ejes el alumno más que mecanizar un método

matemático, requiere de un razonamiento más causal para poder entender el problema matemático y dar una solución aplicable.

Esta carga temática atribuida al *eje cantidad* en los planes y programas de educación básica, tiene una correspondencia muy importante en relación a los resultados obtenidos por los estudiantes mexicanos en la evaluación de PISA 2003, ya que son los que obtienen los puntajes más altos a nivel global; sin embargo es importante señalar que no es necesario saturar de una misma área temática los planes y programas de educación básica para adquirir mejores aprendizajes en los alumnos, pues en relación al eje *incertidumbre*, uno de los ejes temáticos con menor porcentaje de carga temática en los planes y programas pero que cuenta con mayores actividades didácticas que cubren las cinco etapas del ciclo de la *matematización*, las diferencias más significativas para el *eje cantidad* se presentan a partir del nivel 3, con tres puntos porcentuales más que el *eje incertidumbre*, nivel 4, diferencia de 1.9 puntos porcentuales y nivel 5 de 0.5 puntos. Esto lleva a pensar que no es la cantidad de temas revisados por eje curricular, sino la estrategia didáctica a través de la cual se le enseña a razonar al alumno en dichas temáticas.

Una cuestión más es que al alumno de educación básica se le enseña a resolver problemas matemáticos en escenarios familiares -lo que PISA denomina grupo de conexión-, y no a planificar estrategias de solución que vayan más allá de la reproducción de lo aprendido en clase: grupo de reflexión, pues tal como se observó en el análisis realizado en esta investigación el 93%

de las actividades didácticas propuestas para la enseñanza/aprendizaje de las matemáticas en promedio se centran en el grupo de conexión.

En lo referente a la estrategia de razonamiento evaluada por PISA denominada *matematización*, se observa que los documentos que conforman el currículo oficial de la SEP en educación básica, no plantean una estrategia o modelo general único como lo es el ciclo de la *matematización* para la solución de problemas matemáticos de forma explícita; el modelaje matemático queda en manos del maestro, lo que ocasiona que el alumno se limite a lo que el profesor le presente aunque éste no implemente un modelo adecuado de solución, si es que esto fuera el caso.

Ante estos resultados, se podría realizar un replanteamiento en el currículum de matemáticas de educación básica que permitiera al alumno contar con estrategias para solucionar problemas, para asociar contenidos y procedimientos que pueda aplicar a situaciones de la vida cotidiana, en los siguientes aspectos:

- Un planteamiento estructural más unificado, en el que los tres niveles que conforman la educación básica tengan mayor claridad de cómo avanzar hacia el mismo objetivo educativo planteado.
- Una descripción más práctica en el currículum oficial de matemáticas donde se integre explícitamente el modelo de resolución empleado para cada problema o conjunto de problemas matemáticos, principalmente en los libros de texto del alumno, pues proveería al alumno de una herramienta más para lograr un

razonamiento reflexivo y aplicativo a situaciones de la vida cotidiana.

- Añadir a los libros de texto actividades metacognitivas que le permitan al alumno visualizar la estrategia que empleó para resolver un problema matemático, pues de esta manera se elevaría el nivel de reflexión de los estudiantes, propiciando así mejores habilidades para solucionar problemas cotidianos, pues tal como lo señala Schoenfeld (1989, citado por Santos, 1997) “*el reflexionar acerca de lo que uno está haciendo ayuda al estudiante a utilizar estrategias generales eficientemente*” (p. 21) .
- Que los diseñadores de actividades didácticas, tanto de los libros de texto del alumno como de los ficheros, elaboren problemas que sitúen al alumno en contextos nuevos de aplicación, es decir, que se le haga menos dependiente de las estrategias de resolución aprendidas en los contextos escolares, y se promueva en el alumnado la reflexión ante nuevas circunstancias planteadas en dichos materiales educativos.

Ante los hallazgos mencionados en la presente estudio, es necesario señalar que existen algunos tópicos que pudieran integrarse en subsecuentes investigaciones, las cuales podrían profundizar en aspectos tales como el desarrollo de propuestas educativas de integración de temáticas en la estructura del currículum oficial de matemáticas de educación básica en relación a otras áreas del conocimiento, así como de estrategias de

razonamiento matemático que pudieran presentarse en el currículum oficial para que el alumno desarrolle la habilidad reflexiva de solución de problemas.

Se espera que esta serie de observaciones sean tomadas en cuenta por la SEP y sirvan para el mejoramiento de la calidad educativa en México.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alatorre, S., Bengoechea, N., López, L., Mendiola, E. y Sáiz, M. (1999). *Propósitos y contenidos de la enseñanza de las matemáticas en el nivel de educación primaria en México*. México: Universidad Pedagógica Nacional.
- Alonso, M. (2002). Por una política de estado: la evaluación de la educación pública. En Ornelas (Eds.), *Valores, calidad y educación, memoria del primer encuentro internacional de educación* (pp. 275-289). México: Santillana.
- Alvarez-Gayou, J. (2004). *Cómo hacer investigación cualitativa: fundamentos y metodología*. Barcelona, España: Paidós
- American Psychological Association. (2002) *Manual de estilo de publicaciones de la American Psychological Association*. 2ª. Edición. México: Manual Moderno.
- Ander-Egg, E. (1995). *Técnicas de investigación social*. Argentina: Lumen.
- Ávila, A., Block, D. y Carvajal, A. (2003). Investigaciones sobre educación preescolar y primaria. En López y Mota, A. (Eds.), *Saberes científicos, humanísticos y tecnológicos: procesos de enseñanza y aprendizaje, I*, (pp. 49-151). México: Consejo Mexicano de Investigación Educativa.
- Argudín, Y. (2005). *Educación basada en competencias: nociones y antecedentes*. México: Trillas.
- Best, J. (1982). *Cómo investigar en educación*. Madrid: Ediciones Morata.
- Brown I., Cooney, T. y Jones, D. (1990). Mathematics teacher education. En Houston W. (Eds.), *Handbook of research on teacher education*. (pp. 639-656). EUA: Macmillan Publishing Company,
- Cano, E. (1998). *Evaluación de la calidad educativa*. Madrid, España: La Muralla.

Carpintero, H. (2002). *Transferencia del aprendizaje*. En Beltrán, J. (Ed.). Enciclopedia de pedagogía: Vol. 1. (pp. 185-196). España.

Casanova, M. (2002). El marco legal como contexto para los diseños curriculares. En Beltrán, L. (Ed.) Enciclopedia de Pedagogía. España: Espasa Calpe.

Casarini, R. (1999). *Teoría y diseño curricular*. México: Trillas

Cavarría, O. (2004). *Educación en un mundo globalizado: retos y tendencias del proceso educativo*. México: Trillas.

Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior. (2004). *¿Qué hacemos?* México: Autor.

Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior. (2004a). *¿Quiénes somos?* México: Autor.

Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior (2004b). *¿Hacia dónde vamos?* México: Autor.

Chevallard Y., Bosch M., y Gascón, J. (1998). *Estudiar Matemáticas: El eslabón perdido entre enseñanza aprendizaje*. México: SEP

Clairin, R. y Brion, P. (1997). *Manual de muestreo*. Madrid, España: la Muralla.

Clarke B., Clarke D. y Sullivan, P. (1996). The Mathematics Teacher Currículo Developement. En Bishop, A., Clements, K., Keitel, C., Kilpatrick, J. y Laborde C. (Eds.). *International Hanbook of Mathematics Education*. Part. 2. 1207-1233.

Coll, C. (1992). *Psicología y Currículum*. México: PAIDOS.

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos: Reforma del 29 de Octubre, 2003. México.

De la Torre, S. (1993). *Didáctica y currículo: bases y componentes del proceso formativo*. Madrid, España: Dykinson.

Díaz, Á., Barrón, C., Carlos, J., Díaz, F., Torres, R., Spitzer, T. y Ysunza, M. (1995). La investigación en el campo del currículo. En Díaz B. (Ed.). *Procesos curriculares institucionales y organizacionales*. México: Consejo Mexicano de Investigación Educativa.

Díaz, Á. (1997). *Didáctica y currículum*. México, Buenos Aires y Barcelona: Paidós.

Díaz, Á. (2003). Currículum research: evolution and outlook in Mexico. En Pinar, W. (Ed.). *International handbook of currículum research*. London: Laurence Erlbaum Associates Publishers.

Díaz, F. (2003). Main trends of curriculum research in México. En Pinar, W. (Ed.). *International handbook of currículum research*. London: Laurence Erlbaum Associates Publishers.

Eudave, D. (2003). Investigación educativa en matemáticas. nivel básico: secundaria. En López y Mota, D. (Ed.). *Saberes científicos, humanísticos y tecnológicos: procesos de enseñanza y aprendizaje*. (pp. 171-213). México: Consejo Mexicano de Investigación Educativa.

Gago, H. (2002). *Apuntes acerca de la evaluación educativa*. México: SEP.

García, G. (2005). *El avance de la evaluación en México y sus antecedentes*. México: SEP.

García, H. (2002). *Libros de texto gratuito y escuela pública*. En SNTE, Sección 47. (Eds.). *Revista de Educación y Cultura: La Tarea*: Vol. 16, México: Editor.

Geoffrey, D. (2003). Curriculum and teaching face globalization. En Pinar, W. (Ed.). *International handbook of currículum research*. London: Laurence Erlbaum Associates Publishers.

Gough, N. (2003). Thinking globally in environmental education: implications for internationalizing curriculum inquiry. En Pinar, W. (Ed.). *International handbook of currículo research*. London: Laurence Erlbaum Associates Publishers.

Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (2004a). Memoria de las jornadas de evaluación educativa en México. D.F. del 14 y 15 de Julio del 2004. México: Autor.

Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (2004b). *La calidad de la educación básica en México 2004*. México: Autor.

Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (2005a) *¿Qué es la Calidad educativa?*, Colección de Folletos: Los Temas de Evaluación. Núm. 3. México: Autor.

Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (2005b) *La calidad de la educación básica en México 2005*. México: Autor.

Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (2005c) *El sistema educativo mexicano en el contexto internacional*. En Colección de Folletos: Los Temas de Evaluación: Núm. 14. México: Autor.

Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (2005d) *Plan general de evaluación del aprendizaje: proyectos nacionales e internacionales*. México: Autor.

Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (2005e) *Estudio comparativo de la educación básica en México:200-2005*. México: Autor.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. (2001). *XII Censo general de población y vivienda, 2000*. México: Autor.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. (2005). *Indicadores sociodemográficos de México, 1930-2000*. México: Autor.

Jacobsen, E. (1996). International co-operation in mathematics education. En Bishop, A., Clements, K., Keitel, C., Kilpatrick, J. y Laborde, C. (Eds.). *International handbook of mathematics education*. Part. 2. 1235-1256

Krippendorff, K. (1990). *Metodología del análisis de contenido: teoría y práctica*. España: Paidós.

Latapí, S. (2002a). *Distintas escuelas, diferentes oportunidades. Los retos para la igualdad de oportunidades en Latinoamérica*. En Consejo Mexicano de Investigación Educativa (Eds.). *Revista mexicana de investigación educativa*: Vol 7, Núm.16. (pp. 665-669). México: Editor.

Latapí, S. (2002b) Una buena educación: reflexiones sobre calidad. En Ornelas, C. (Ed.). *Valores, calidad y educación, memoria del primer encuentro internacional de educación*. (pp. 41-50). México: Santillana.

Ley General de Educación. Última Reforma 22 de Junio 2006. México.

Ley Orgánica de Calidad de la Educación. 23 de diciembre de 2002. España

Loewenberg, B., Theule, L. y Spangler, M. (2001) Research on teaching mathematics: the unsolved problem of teachers in mathematical knowledge. En Richardson, V. (Ed.) *Handbook of research on teaching*. (pp.433-456). E.U.A.: Editorial American Educational Research Association.

Lohr, S. (1999). *Muestreo: diseño y análisis*. México: International Thompson Editores.

López, R. (1994) *La gestión de calidad en educación*. Madrid: la Muralla.

Maldonado, G. (2002). *Las competencias, una opción de vida: metodología para el diseño curricular*. Colombia: Ecoe.

Martínez, R. (2002). Calidad, evaluación y valores. En Ornelas, C. (Ed.). *Valores, calidad y educación, memoria del primer encuentro internacional de educación*. (pp. 101-118). México: Santillana.

Martínez, R. (2003). *Los Resultados de las pruebas PISA. Elementos para su interpretación*. En Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación, Organización de Estados Iberoamericanos y Observatorio Ciudadano de la Educación (Eds.). Ponencia presentada en el curso de actualización para Periodistas: día 3 de Julio de 2003, Cd. De México. México: Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación.

Mauro, L. (1982). *Vocabulario de pedagogía*. Barcelona, España: Herder.

Mesanza, L. (1999). *Diccionario de las ciencias de la educación*. Madrid, España: Santillana.

Moreno, G. y Saavedra, R. (1983). *Diccionario de pedagogía*. México: Siglo Nuevo.

Mullis, O., Gonzalez, J. y Chrostowski, J. (2004). *TIMSS 2003 international mathematics report: findings from IEA's trends in international mathematics and science study at the fourth and eighth grades*. Boston: IEA.

Muñoz, G. (1998). Educación y desigualdad social. En Consejo Mexicano de Investigación Educativa (Ed.). *Revista mexicana de investigación educativa: Vol. 3. Núm. 6.* (pp. 317-345). México: Editor

Muñoz, I. (2004) Alternativas para mejorar la equidad, eficacia y eficiencia del sistema educativo nacional. En Montoya, A. (Ed.). *México hacia el 2025: Tomo I*. México: Centro de Estudios Estratégicos Nacionales.

Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos. (1997). *Exámenes de las políticas nacionales de educación*. Francia: Autor.

Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos. (1999). *Measuring student knowledge and skills*. Paris, Francia: Autor.

Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos. (2000a). *Aproximación a un modelo de evaluación: el proyecto PISA 2000*. Madrid: INECSE.

Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos. (2000b) *La medida de los conocimientos y destrezas de los alumnos: la evaluación de la lectura, las matemáticas y las ciencias en el proyecto PISA 2000*. Madrid, España: INCE.

Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos. (2000c) *Measuring student knowledge and skills: The PISA 2000 assessment of reading, mathematical and scientific literacy*. Paris, Francia: Autor.

Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos. (2001a). *Knowledge and skills for life*. Paris, Francia: Autor.

Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos. (2001b). *The definition and selection of key competencies: executive summary*. Paris, Francia: Autor.

Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos. (2003a). *The PISA 2003 assessment framework: mathematics, reading, science and problem solving knowledge and skills*. Paris, Francia: Autor

Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos. (2003b). *Reading for change: performance and engagement across countries, results from PISA 2000*. Paris, Francia: Autor.

Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos. (2004a). *Education at a Glance*. París, Francia: Autor.

Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos. (2004b). *Marcos teóricos de PISA 2003: conocimientos y destrezas en matemáticas, lectura, ciencias y solución de problemas*. París, Francia: INECSE.

Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos. (2004c). *Problem solving for tomorrow's world: first measures of cross-curricular competencies from PISA 2003*. Paris, Francia: Autor.

Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos. (2005a). *PISA 2003 technical report*. Paris, Francia: Autor.

Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos. (2005b). *Breve nota sobre México. Panorama de la Educación 2005*. México: Autor.

Ornelas, C. (1995). *El sistema educativo mexicano: la transición de fin de siglo*. México: Centro de Investigación y docencia económica, Nacional Financiera y Fondo de Cultura Económica.

Panza, M. (1998). *Psicología y Currículo*. México: Gernika.

Plomp, H. y Mc. Gaw (2003). International studies of educational achievement. En Kallaghan, T. y Stufflebeam, D. (Eds.). *International Handbook of educational evaluation*. Great Britain: Dordrecht Kluwer Academic Publishers.

Posner, G. (1998). *Análisis del Currículo*. Colombia: Mc GrawHill.

Quesada, F. (1999). Enciclopedia General de la Educación: Tomo 2. (pp. 718-758). Barcelona, España: Océano.

Rangel, S. (2000). *Bases para el programa sectorial de educación 2001 – 2006*. México: IFIE.

Ravitch, D. (1996). *Estándares nacionales en educación*. E.U.A, Washington, D.C.: U.S. Department of Education,

Reyes, G. (1999). *Técnicas y modelos de calidad en el salón de clases*. México: Trillas.

Rojas, S. (1976). *Guía para realizar investigaciones sociales*. México: Plaza y Valdez Editores.

Sacristán, G y Pérez, A. (1997). *Comprender y transformar la enseñanza*. Madrid, España: Morata.

Sacristán, G. (1998). *El currículum: una reflexión sobre la práctica*. Madrid, España: Morata.

Santos, L. (1997). *Principios y métodos de la resolución de problemas en el aprendizaje de las matemáticas*. México: Grupo editorial Iberoamérica.

Sarramona, J. (1997). *Fundamentos de Educación*. Barcelona, España: Grupo editorial CEAC.

Schmelkes S. (2001). La combinación de estrategias cuantitativas y cualitativas en la investigación educativa: reflexiones a partir de tres estudios. En Consejo Mexicano de Investigación Educativa (Ed.). *Revista mexicana de investigación educativa*: Vol. 3, No. 2. México: Editor.

Scott, E. (2004). *Comparing NAEP, TIMSS and PISA in mathematics and science*. Washington, D.C., E.U.A.: U.S. Department of Education.

Sierpinska, A. y Lerman, S. (1996). Epistemologies of mathematics and mathematics education. En Bishop, A., Clements, K., Keitel, C., Kilpatrick, J. y Laborde, C. (Eds). *International Hanbook of Mathematics education*. Part. 2. 827-876.

Sullivan, H. (1983). *Teaching for competence*. New York: Teachers College Press Columbia University.

Secretaría de Educación Pública. (1993a). *Planes y programas de estudio de educación básica: primaria*. México: Autor.

Secretaría de Educación Pública. (1993b). *Planes y programas de estudio de educación básica: secundaria*. México: Autor.

Secretaría de Educación Pública. (1994a). *Matemáticas: primer grado*. México: Autor.

Secretaría de Educación Pública. (1994b). *Matemáticas: segundo grado*. México: Autor.

Secretaría de Educación Pública. (1994c). *Matemáticas: tercer grado*. México: Autor.

Secretaría de Educación Pública. (1994d). *Matemáticas: cuarto grado*. México: Autor.

Secretaría de Educación Pública. (1994e). *Matemáticas: quinto grado*. México: Autor.

Secretaría de Educación Pública. (1994f). *Matemáticas: sexto grado*. México: Autor.

Secretaría de Educación Pública. (1994g). *Fichero: actividades didácticas. Matemáticas. Primer grado*. México: Autor.

Secretaría de Educación Pública. (1994h). *Fichero: actividades didácticas. Matemáticas. Tercer grado*. México: Autor.

Secretaría de Educación Pública. (1994i). *Fichero: actividades didácticas. Matemáticas. Quinto grado*. México: Autor.

Secretaría de Educación Pública. (1995a). *Fichero: actividades didácticas. Matemáticas. Segundo grado*. México: Autor.

Secretaría de Educación Pública. (1995b). *Fichero: actividades didácticas. Matemáticas. Cuarto grado*. México: Autor.

Secretaría de Educación Pública. (1995c). *Fichero: actividades didácticas. Matemáticas. Sexto grado*. México: Autor.

Secretaría de Educación Pública. (1999). *Nuestros nuevos alumnos en secundaria: IDANIS 99, bases y criterios para la interpretación de resultados*. México: Autor.

Secretaría de Educación Pública. (2001). *Programa nacional de educación 2001-2006*. México: Autor.

Secretaría de Educación Pública. (2002a). *Libro para el maestro: matemáticas primer grado*. México: Autor.

Secretaría de Educación Pública. (2002b). *Libro para el maestro: matemáticas segundo grado*. México: Autor.

Secretaría de Educación Pública. (2002c). *Libro para el maestro: matemáticas tercer grado*. México: Autor.

Secretaría de Educación Pública. (2002d). *Libro para el maestro: matemáticas cuarto grado*. México: Autor.

Secretaría de Educación Pública. (2002e). *Libro para el maestro: matemáticas quinto grado*. México: Autor.

Secretaría de Educación Pública. (2002f). *La experiencia de la Dirección General de Evaluación en la educación básica y normal: 30 años de medición del logro educativo*. México: Autor.

Secretaría de Educación Pública. (2003). *Libro para el maestro: matemáticas sexto grado*. México: Autor.

Secretaría de Educación Pública. (2004a). *Libro para el Maestro: matemáticas. Secundaria*. México: Autor.

Secretaría de Educación Pública. (2004b). *Sistema educativo de los Estados Unidos Mexicanos: principales cifras 2003-2004*. México: Autor.

Secretaría de Educación Pública. (2004c). *Fichero de actividades didácticas. Matemáticas. Educación secundaria*. México: Autor.

Secretaría de Educación Pública. (2004d). *Libro para el maestro: Matemáticas. Secundaria*. México: Autor.

Secretaría de Educación Pública. (2004e). *Programa de renovación curricular y pedagógica de la educación preescolar*. Recuperado el 21 de Mayo del 2007, de http://www.reformapreescolar.sep.gob.mx/ACTUALIZACION/RENOVACION/RENOVACION_CURRICULAR.PDF.

Secretaría de Educación Pública. (2005). *Curso de formación y actualización profesional para el personal docente de educación preescolar*. México: Autor.

Secretaría de Educación Pública. (2006a). *Programas de estudio 2006. Secundaria*. México: Autor.

Secretaría de Educación Pública. (2006b). *Plan de estudios 2006. Educación básica. Secundaria*. México: Autor.

Secretaría de Educación Pública. (2008). *Plan de estudios 2009. Educación básica primaria. Etapa de prueba*. Recuperado el 25 de Febrero del 2009, de http://basica.sep.gob.mx/reformaintegral/sitio/pdf/PLAN_2009.pdf

Shemelkes, S. (1992). *Hacia una mejor calidad de nuestras escuelas*. México: Autor.

Shemelkes, S. (2000). La difícil relación entre la evaluación educativa y la calidad de la educación. En *Revista de Educación*: Núm. 321. (pp. 35-40). México: Autor.

Taba, H. (1974). *Elaboración del currículum*. Argentina: Ediciones Troquel.

Tall, D. (1996). *Functions and calculus*. En Bishop, A., Clements, K., Keitel, C., Kilpatrick, J. y Laborde, C. (Eds.). *International Handbook of Mathematics education*. Part. 2. 289-325.

Tiana, A. (1996). La evaluación de los sistemas educativos. En *Revista Iberoamericana de Educación*: Núm. 10. (pp. 37-61). Organización de Estados Iberoamericanos.

Toranzos, L. (1996). Evaluación y calidad. En *Revista Iberoamericana de Educación*: Núm. 10. (pp. 215-230). Organización de Estados Iberoamericanos.

Torres, J. (1998) *El currículum oculto*. Madrid, España: Ediciones Morata.

Tyler, R. (1979). *Principios básicos del currículum*. Argentina: Ediciones Troquel.

Velásquez, V. (1996). La evaluación como recurso para evaluar la calidad de la educación en México. En *Revista Iberoamericana de Educación*: Núm. 10. (pp. 197-211). Organización de Estados Iberoamericanos.

Vidal, R. y Díaz, M. (2004). *Resultados de las pruebas PISA 2000 y 2003 en México*. México: Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación.

Vidal R., Díaz M. y Noyola (2005). *El proyecto PISA: su aplicación en México*. México: Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación.