

Distribución gratuita
Prohibida
su venta

Matemáticas y su Enseñanza I y II

Licenciatura en Educación Primaria
Intercultural Bilingüe



Programa para
la Transformación
y el Fortalecimiento
Académicos de las
Escuelas Normales

*Programa y materiales
de apoyo para el estudio
2006-2007*

**2°
y 3°**
semestres

Matemáticas y su Enseñanza I y II

Programa y materiales de apoyo para el estudio

Licenciatura en Educación Primaria Intercultural Bilingüe
Segundo y tercer semestres

Programa para la Transformación
y el Fortalecimiento Académicos
de las Escuelas Normales

México, 2006



Matemáticas y su Enseñanza I y II. Programa y materiales de apoyo para el estudio. Licenciatura en Educación Primaria Intercultural Bilingüe. 2^{do} y 3^{er} semestres fue elaborado por el personal académico de la SEP a través de la Dirección General de Educación Superior para Profesionales de la Educación, que pertenece a la Subsecretaría de Educación Superior; de la Dirección General de Educación Indígena que forma parte de la Subsecretaría de Educación Básica; y de la Coordinación General de Educación Intercultural Bilingüe.

En el diseño del programa y en la selección de los materiales se contó también con la valiosa colaboración de las escuelas normales.

Reyes S. Tamez Guerra
Secretario de Educación Pública

Julio Rubio Oca
Subsecretario de Educación Superior

José Fernando González Sánchez
**Director General de Educación Superior
para Profesionales de la Educación**

Noemí García García
Directora de Desarrollo Académico

María Guadalupe Ambriz Rivera
Coordinadora Editorial

Erika Lozano Pérez
Cuidado de la Edición

María Elena Muñoz Gutiérrez
Formación

Coordinación General de Educación Intercultural Bilingüe
Foto de portada

Primera edición, 2006

D. R. © Secretaría de Educación Pública, 2006
Argentina 28, Centro,
06020, México D. F.

ISBN: 970-808-002-0

Impreso en México

DISTRIBUCIÓN GRATUITA-PROHIBIDA SU VENTA

Índice

Presentación

Matemáticas y su Enseñanza I

Programa

Introducción	9
El enfoque: Las matemáticas como herramientas para resolver problemas	10
La formación de los futuros maestros en la enseñanza de matemáticas	11
Estructura y contenido	11
Recomendaciones metodológicas	12
Propósitos generales	17
Actividad introductoria	17
Bloque I. Aprender matemáticas al resolver problemas	18
Bloque II. La medición	24
Bloque III. Los números racionales	30
Bloque IV. Procesos de cambio	37

Materiales de apoyo para el estudio

Bloque I. Aprender matemáticas al resolver problemas

La medición en la cultura zoque	
<i>Juan Manuel Jiménez</i>	43

Matemáticas y su Enseñanza II

Programa

Introducción	49
Aspectos de matemáticas y de didáctica	50
La enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en la escuela primaria	50
La observación y la práctica	51
Evaluación	54
Propósitos generales	54
Bloque I. Los números naturales y los sistemas de numeración	55
Bloque II. Las cuatro operaciones básicas con números naturales	58
Bloque III. La geometría	63
Bloque IV. Tratamiento de la información, predicción y azar	67

Materiales de apoyo para el estudio

Bloque I. Los números naturales y los sistemas de numeración

La numeración indígena y su enseñanza	
<i>Isaías Aldaz Hernández</i>	73

10 + 1 ≠ 1 + 10 o de cómo los indios cuentan mejor que los otros <i>Natalia de Bengoechea Olguín</i>	83
---	----

Bloque II. Las cuatro operaciones básicas con números naturales

Plan anual <i>T. Martínez</i>	97
La influencia de las actividades cotidianas en la adquisición de conocimientos <i>Luis Cruz</i>	111

Bloque III. La geometría

El conocimiento del espacio y el de la geometría ¿Qué y cómo se enseña? <i>Irma Fuenlabrada</i>	117
--	-----

Presentación

La Secretaría de Educación Pública, en coordinación con las autoridades educativas estatales, ha puesto en marcha el Programa para la Transformación y el Fortalecimiento Académicos de las Escuelas Normales. Una de las acciones de este programa es la aplicación de un nuevo Plan de Estudios para la Licenciatura en Educación Primaria con Enfoque Intercultural Bilingüe, que inició en el ciclo escolar 2004-2005.

Este cuaderno está integrado por dos partes: el programa *Matemáticas y su Enseñanza I y II* y los textos que constituyen los materiales de apoyo para el estudio de la asignatura; estos últimos, son recursos básicos para el análisis de los temas y se incluyen en este cuaderno debido a que no se encuentran en las bibliotecas o son de difícil acceso para estudiantes y maestros.

Los textos cuya consulta es fundamental en el desarrollo del curso, son los propuestos en el apartado de la bibliografía básica. Para ampliar la información sobre temas específicos, en cada bloque se sugiere la revisión de algunas fuentes citadas en la bibliografía complementaria. La mayoría de obras incluidas en estos dos apartados están disponibles en las bibliotecas de las escuelas normales. Es importante que los maestros y los estudiantes sean usuarios constantes de estos servicios, con la finalidad de alcanzar los propósitos del curso.

Este cuaderno se distribuye en forma gratuita a los profesores que atienden la asignatura y a los estudiantes que cursan el segundo y tercer semestre de la Licenciatura en Educación Primaria Intercultural Bilingüe. Es importante conocer los resultados de las experiencias de trabajo de maestros y alumnos, pues sus opiniones y sugerencias serán revisadas con atención y consideradas para mejorar este material.

La Secretaría de Educación Pública confía en que este documento, así como las obras que integran el acervo de las bibliotecas de las escuelas normales, contribuirán a la formación de los futuros maestros que México requiere.

Secretaría de Educación Pública

Matemáticas y su Enseñanza II

Horas/semana: 6

Créditos: 10.5

Introducción

En el curso *Matemáticas y su Enseñanza I*, los estudiantes se iniciaron en el análisis de los contenidos matemáticos de la educación primaria y de los rasgos que caracterizan el enfoque intercultural para su enseñanza, así como de los procesos que siguen los niños para comprender el significado de esos contenidos a lo largo de los seis grados de este nivel educativo.

Por medio de las experiencias de aprendizaje, los estudiantes analizaron los libros de texto gratuitos, los libros para el maestro y otros materiales bibliográficos, de audio y video cuya finalidad es ofrecer orientaciones a los maestros para lograr que el aprendizaje de los niños sea significativo.

El curso *Matemáticas y su Enseñanza II* es continuación del que se ha descrito. En él se estudian, bajo el mismo enfoque, contenidos de medición, números naturales y sistemas de numeración, las cuatro operaciones básicas con números naturales, la geometría y tratamiento de la información y el azar, con los cuales se logra abordar los seis ejes temáticos en los que se organiza el curso de matemáticas en la educación primaria.

Con este curso se pretende que los futuros maestros y maestras adquieran una visión amplia de la diversa gama de concepciones sobre el conocimiento mismo, así como de la gran diversidad de formas de abordar y de apropiarse de éste; de las habilidades y los conocimientos básicos que los niños han de lograr; de las habilidades y competencias didácticas que demanda a las maestras y maestros la enseñanza con el enfoque intercultural bilingüe, y una actitud abierta para reconocer que el trabajo frente a grupo plantea la necesidad del estudio permanente por parte de los docentes para lograr el dominio de los contenidos de enseñanza.

Por estas razones, durante el curso *Matemáticas y su Enseñanza II* los estudiantes realizan diversas actividades que guardan relación entre el aprendizaje y la consolidación de conocimientos propios de la disciplina, las estrategias y situaciones didácticas para su enseñanza y el uso de los recursos educativos que existen en la comunidad y en la escuela, como factores que interactúan en la apropiación del conocimiento. Estos elementos se integran en las experiencias de trabajo en el aula de la escuela primaria, mediante actividades que en este semestre se desarrollan de manera más sistemática con grupos de distintos grados.

El hecho de que éste sea el último de la asignatura dentro del plan de estudios no significa que en este semestre los estudiantes normalistas concluyan su proceso de aprendizaje de las matemáticas y su didáctica, ya que conforme avancen en su formación docente continuarán el desarrollo de este tipo de actividades durante las estancias en la escuela primaria.

En los temas que se abordan en cada bloque de este curso pueden distinguirse los siguientes tipos de contenidos: aquellos orientados al estudio de las matemáticas bajo el enfoque didáctico con enfoque intercultural que se proponen, y aquellos que favorecen el análisis de los contenidos que se estudian en la escuela primaria, así como de los procesos que siguen los niños en su aprendizaje.

Aspectos de matemáticas y de didáctica

Las situaciones didácticas que se utilizan para el desarrollo de esta parte implican principalmente la resolución de problemas adecuados al nivel de los estudiantes normalistas, así como el análisis colectivo de las soluciones y procedimientos que proponen.

En algunos bloques se incluye un tema de *profundización*, en el que se abordan problemas de aritmética que propician la utilización y la comprensión de las nociones básicas del álgebra.

La enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en la escuela primaria

En estos temas se revisa la secuencia que sigue el desarrollo de un contenido a lo largo de un grado, de varios grados o de toda la primaria, con base en los programas de estudio y materiales de apoyo para los niños y el maestro. Asimismo se continúa el análisis de situaciones didácticas, esta vez centrando la atención en las situaciones de aprendizaje diseñadas para los niños.

Durante el desarrollo del curso deberá haber numerosas oportunidades en las que los estudiantes busquen, analicen, adapten y discutan situaciones adecuadas para el estudio de los contenidos curriculares con enfoque intercultural. En esta parte se pueden revisar también algunos aspectos relativos a la evaluación. Teniendo en cuenta los propósitos señalados en los programas de cada grado, es posible explicitar lo que se espera de los alumnos en términos de saber y saber hacer. Con base en las sugerencias sobre evaluación que aparecen en los libros para el maestro, se pueden utilizar diversos instrumentos (observación, producciones de los alumnos, pruebas, etc.) para averiguar las características de esos conocimientos.

Para el estudio de algunos contenidos se revisan reportes de investigación (artículos o fragmentos de libros) que dan cuenta de los procesos de aprendizaje de los niños.

Los temas relacionados con la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en la educación primaria se abordan a partir de las siguientes actividades:

- Revisión del desarrollo de un contenido a lo largo de uno o varios grados.
- Reconocimiento de saberes matemáticos y sus aplicaciones correspondientes a contextos culturales diversos.
- Observación, conocimiento y estudio del contexto escolar.
- Análisis de situaciones didácticas.²

- Análisis de producciones de alumnos.
- Observación y análisis de clases de matemáticas.
- Lectura de textos especializados.

La observación y la práctica

En el curso anterior, los estudiantes realizaron con los alumnos de primaria actividades sencillas a fin de empezar a familiarizarse con el trabajo de enseñanza de las matemáticas. En este semestre se pretende fortalecer sus experiencias y el desarrollo de las competencias didácticas destinando mayor tiempo a las estancias en la escuela primaria para realizar actividades más sistemáticas con los contenidos de aprendizaje. Durante las dos semanas que prevé el curso de *Observación y Práctica Docente I*, las y los estudiantes desarrollan los planes de clase que preparan en las distintas asignaturas que cursan. Las actividades de enseñanza se preparan con base en los contenidos que se elijan para el desarrollo de una secuencia de clases, lo que significa un mayor nivel de complejidad en la elaboración y la aplicación de los planes de clase.

Es importante señalar que la planeación de la observación de clase y de la práctica con los contenidos matemáticos en la escuela primaria, así como el análisis de las experiencias que viven los estudiantes, son responsabilidad de los profesores del curso de *Matemáticas y su Enseñanza*, pero es necesario que se establezca una comunicación estrecha con los profesores de *Observación y Práctica Docente I* para tomar los acuerdos necesarios y preparar, de manera coordinada, las jornadas de trabajo en la escuela primaria.

Para hacer la observación de la clase de matemáticas es necesario elaborar una guía sencilla que contenga los puntos fundamentales en que los estudiantes centrarán la atención, para lo cual pueden retomarse los que se proponen en el programa *Matemáticas y su Enseñanza I* u otros que el o la profesora y los estudiantes establezcan en relación con los temas de la asignatura y el enfoque de enseñanza.

Cuando se observe a las y los maestros de grupo, los estudiantes deberán hacer un registro cuidadoso tanto de las participaciones de la o el profesor como de los niños. Si es posible pueden recogerse algunas hojas de trabajo de los alumnos para analizarlas posteriormente en la clase de *Matemáticas y su Enseñanza*.

Conviene que la selección de los temas o contenidos que se aplicarán en la práctica con los niños se haga con base en aquellos que los estudiantes normalistas ya han analizado en el curso, para favorecer la preparación adecuada y el dominio de los contenidos a enseñar.

Las situaciones o secuencias de actividades didácticas pueden tomarse de los libros de texto gratuitos, o de los ficheros de actividades según el grado en que se realice la observación y la práctica, o bien diseñarse por los propios estudiantes, cuidando siempre la congruencia con el enfoque para su enseñanza y poniendo gran énfasis en la atención a la diversidad presente en el aula.

Un análisis previo de estas actividades, en el que los estudiantes reflexionen y supongan lo que los niños harán al trabajar con ellas y las posibles dificultades que enfrentarán en relación con los contenidos, será muy útil para prever posibles estrategias a seguir en el momento de la práctica.

Con estos elementos básicos podrá elaborarse un plan de clase que los estudiantes utilizarán como guión. Se recomienda que el plan contenga solamente información útil y necesaria a la que se pueda recurrir durante el desarrollo de la sesión. A continuación se muestra un ejemplo de lo que puede ser un plan de clase con las características mencionadas.

Plan de clase

Nombre de la escuela: Leona Vicario

Fecha: 22/10/1998

Nombre del profesor: Julio Zamora

Grado: 4.º

Propósito: que los alumnos identifiquen puntos de una recta utilizando fracciones decimales.

Actividad: organizados en equipos, los alumnos resolverán la lección 7 del bloque III, en el libro de texto gratuito *Matemáticas, cuarto grado*.

Observaciones: la actividad resultó interesante porque los niños se apoyaron entre sí para encontrar resultados. Además, ellos mismos descubrieron algunos errores y los corrigieron. En el punto 4 tuvieron la posibilidad de encontrar dos resultados y de argumentar por qué son válidos. En los puntos 3 y 4 de la lección hubo resultados diferentes; esta situación se aprovechó para invitar a los alumnos a explicar sus procedimientos y a descubrir errores.

Como puede notarse, el plan de clase que se sugiere es un instrumento ágil, que no requiere mucho tiempo para su elaboración, y muy útil por varias razones:

- Contiene el registro preciso de las actividades que se van a realizar. Cuando no se trata de una actividad seleccionada de los materiales de apoyo, es necesario describir las actividades que se van a plantear o anotar los problemas que se quiere proponer. En ciertos casos conviene registrar textualmente las indicaciones que se dan a los alumnos, con el fin de evitar imprecisiones o términos que puedan inducir la resolución del problema.
- En los propósitos se tienen presentes los recursos que se espera sean utilizados por los niños para resolver los problemas.
- En la parte de observaciones la o el estudiante describe brevemente, después de la sesión, qué tan interesantes resultaron las actividades y por qué, con lo cual se tiene una evaluación de las mismas y la posibilidad de mejorarlas.

Posteriormente en las estancias en la primaria, los estudiantes analizan el registro de observación con base en los supuestos del análisis previo. Si no sucedió lo previsto,

que es el caso más frecuente, se analiza lo que pasó en realidad y se elaboran explicaciones al respecto. En particular, destacan cuál fue su papel como profesores en los distintos momentos de la clase y mediante qué procedimientos los niños resolvieron la tarea. Después presentan su análisis al grupo.

Si el o la profesora titular del curso *Matemáticas y su Enseñanza* consideran conveniente un trabajo colectivo en el que pequeños grupos de estudiantes normalistas realicen la observación de su propia práctica para después analizarla entre ellos y retroalimentarse, se puede proceder así:

Un integrante del equipo asume la conducción de la clase mientras los demás elaboran -cada quién- un registro detallado de la sesión. Estos registros de observación pueden contrastarse durante el análisis de las experiencias. Tanto si la situación fue diseñada como si fue seleccionada de algún material de apoyo, debe realizarse un análisis previo de la situación, en el que se especifique lo que se desea propiciar, lo que se prevé que puede suceder y las decisiones que puede tomar el estudiante en función de las respuestas que den los niños.

Otras posibilidades que no implican realizar una actividad con un grupo de alumnos en la escuela primaria son:

- Analizar una clase a partir de un registro previamente elaborado, o a partir de un video o de un audio.
- Aplicar determinados problemas contextualizados a algunos niños y estudiar sus respuestas y procedimientos de solución.

El papel del maestro o la maestra. En el enfoque actual y de acuerdo con la educación intercultural, se concede mucha importancia al trabajo de planeación que los docentes realizan antes de la clase, para la contextualización de los contenidos y atención a la diversidad cultural y lingüística presentes en el aula, de las actividades y de los recursos. Se sugiere que el docente analice las actividades que va a proponer a los estudiantes, que intente prever los recursos y procedimientos que utilizarán al resolver las tareas, así como las dificultades que puedan encontrar. En el momento de la clase, el docente deja los problemas en manos de los estudiantes, observa el trabajo que realizan y propicia que se comenten sus ideas con el propósito de que el conocimiento sea significativo.

El papel de los estudiantes. Se trata de lograr que los estudiantes busquen diferentes alternativas de solución ante los problemas que se les presentan, analicen los resultados y expongan a sus compañeros estos resultados así como el o los algoritmos utilizados y el procedimiento que siguió. Es importante explorar la posibilidad de plantear problemas acordes con el contexto de los estudiantes. De la misma forma, es importante saber que para un mismo problema existen muchas soluciones, y que estas variarán dependiendo de la persona y de algunos aspectos relacionados con los conocimientos previos, la cultura y el contexto.

La organización del trabajo. La teoría didáctica y la experiencia de muchos docentes señalan que aunque el acto de conocer es un hecho individual, el estudio de las matemáticas en el aula rinde mejores frutos por medio del trabajo en pequeños grupos.

El intercambio de ideas que se produce cuando los alumnos tienen la posibilidad de poner en juego sus propios recursos desde su cultura, sin lugar a dudas es mucho más formativo que el estilo docente donde el o la maestra explica y los alumnos escuchan para tratar de comprender ejemplos o ejercicios que se encuentran fuera de su contexto.

Evaluación

La evaluación de los aprendizajes de los estudiantes a lo largo de este curso, debe considerarse por igual los dos tipos de contenidos que conforman cada bloque, los contenidos de matemáticas y los aspectos relativos a su enseñanza, estudio y aprendizaje en la primaria. Para llevar a cabo la evaluación, se proponen los aspectos siguientes:

1. Con respecto a los contenidos de matemáticas, se espera que los estudiantes puedan utilizarlos en la resolución de ciertos problemas, sean capaces de definirlos y de expresar explícitamente sus propiedades. Es importante, además, que los estudiantes puedan determinar distintos tipos de problemas relativos a la noción matemática de que se trate y los significados que están asociados a esos problemas.

2. En relación con la enseñanza, el estudio y el aprendizaje en la primaria, los estudiantes contarán con elementos para dar ejemplos variados de situaciones didácticas relativas a cada noción, destacando las variables que permiten hacerlas complejas o simples, e indicando el nivel escolar para el cual son apropiadas. Podrán anticipar algunos de los procedimientos posibles de los alumnos de primaria frente a esas situaciones, así como errores probables.

3. Los estudiantes sabrán localizar la información relativa a los propósitos de la enseñanza de las matemáticas por grado, a los aspectos de un contenido que se desarrollan a lo largo de un grado o de toda la primaria, a las actividades que se proponen para ese contenido. Es decir, sabrán consultar los materiales para la enseñanza y el estudio de las matemáticas que proporciona la Secretaría de Educación Pública, así como la observación y el análisis de situaciones. El desarrollo de estas habilidades tiene como antecedente el curso *Propósitos y Contenidos de la Educación Primaria* que se estudia en el primer semestre.

4. Es conveniente que se insista en que los estudiantes sepan identificar y seleccionar la bibliografía mínima que puede apoyarlos en su práctica docente (revistas especializadas, libros, bibliotecas especializadas y demás). También en este caso hay un trabajo previo en los cursos *Estrategias para el Estudio y la Comunicación*.

Propósitos generales

Los propósitos del presente curso son que los estudiantes:

- Adquieran el dominio de los contenidos matemáticos fundamentales de la educación primaria a partir de los problemas y de los contextos en los que cobran significado.

- Conozcan algunas características relevantes de distintos enfoques didácticos para la enseñanza, el estudio y el aprendizaje de las matemáticas y etnomatemáticas. En particular las que destacan la construcción de conocimientos mediante la resolución de problemas.
- Conozcan y apliquen aspectos de didáctica de las matemáticas para analizar situaciones de estudio de los distintos temas considerados en los currículos, en particular las propuestas didácticas contenidas en los materiales que la sep. ha puesto a disposición de los maestros.
- Conozcan la evolución de ciertas nociones matemáticas en los niños al analizar los procedimientos que usan para resolver problemas.
- Adquieran los conocimientos necesarios para planear y conducir adecuadamente las actividades en un grupo escolar.

Bloque I. Los números naturales y los sistemas de numeración

La noción de número y de sistema de representación de los números es una de las cuestiones más estudiadas y debatidas tanto desde la perspectiva psicológica como desde la perspectiva didáctica. Actualmente, también ha cobrado relevancia considerar cuál es su representación y su concepción cosmogónica en determinadas culturas.

En este bloque se orienta a los estudiantes para que analicen este contenido temático con el propósito de que distingan entre el aspecto semántico de un concepto matemático (sus significados) y el aspecto sintáctico (las maneras de representarlo, las reglas de escritura). Asimismo, se inicia el análisis de situaciones didácticas relativas a conocimientos específicos de los sistemas de numeración, a través del conocimiento de algunos sistemas de numeración mesoamericanos que son empleados en la actualidad y del sistema de numeración decimal.

Propósitos

Por medio del estudio de los contenidos y la realización de las actividades propuestas se espera que los estudiantes:

- Conozcan otros sistemas de numeración, sus características orales y escritas.
- Conozcan las características fundamentales del sistema decimal de numeración, oral y escrito, y el por qué de su importancia para el desarrollo del conocimiento matemático.
- Identifiquen algunos rasgos característicos del proceso de aprendizaje de la numeración por el que pasan los niños de preescolar y primer grado, y los distingan de los errores matemáticos.
- Analicen diferentes situaciones didácticas relacionadas con el aprendizaje de la numeración y reconozcan las condiciones que puedan variarse para establecer una secuencia.

Temas

- Los conocimientos previos de los niños acerca del sistema de numeración.
- Sistemas numéricos indígenas, su representación, su concepción ideológica.
- Significados del número natural, situaciones que dan lugar a sus significados.
- Representaciones diversas de los números naturales; el sistema decimal de numeración.
- Análisis de situaciones didácticas (noción de "situación didáctica"; variables didácticas de las situaciones y su relación con los procedimientos que propician; formas de validar los resultados).
- Secuencia de situaciones para el desarrollo de la noción de número en primer y segundo grados de primaria.

Bibliografía básica

- Block, D. et al. (1995), *La enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria. Taller para maestros*. Primera parte, México, SEP, pp. 33-61.
- Aldaz, Hernández Isaías, La numeración indígena y su enseñanza, investigación realizada en la Universidad Pedagógica Nacional, México, Octubre 2003.
- Bengoechea de, Olgún Natalia, "10+1 no es igual a 1+10, o de cómo los indios cuentan mejor que los otros" en *La Vasija*, año 1, vol. 1, no. 3, México.
- *Lerner, D. y P. Sadovsky (1994), "El sistema de numeración: un problema didáctico", en C. Parra e I. Saiz (comps.), *Didáctica de las matemáticas. Aportes y reflexiones*, Buenos Aires, Paidós, pp. 95-184.
- Chapela, Luz María, Relaciones Interculturales, Cuaderno de trabajo, FOMEIM, México 2005, pp. 95-108
- Ifrah, G. (1988), "La invención de la base", "La numeración de los sacerdotes mayas", "Las matemáticas mayas al servicio de la astronomía" en *Las cifras. Historia de una gran invención*, Madrid, Alianza Editorial,

Bibliografía complementaria

- *Block, D. (1996) "Comparar, igualar, comunicar en preescolar", en *Básica. Revista de la Escuela y del Maestro*, año III, núm. 11, mayo-junio, México, pp. 21-33.
- SEP (1992). *Así contamos los Ñu'Hu'* Serie Los libros del rincón. SEP, México.
- "Número", en *Guía para el maestro. Segundo grado. Educación primaria*, México, pp. 14-25.
- Baroody, A. (1988), "Segunda parte: matemática informal", en *El pensamiento matemático de los niños. Un marco evolutivo para maestros de preescolar, ciclo inicial y educación especial*, Madrid, Aprendizaje Visor, pp. 87-150.
- Bishop, A. (1999). "Actividades relacionadas con el entorno, y la cultura matemática", en *Enculturación matemática. La educación matemática desde una perspectiva cultural*. Temas de educación. Paidós. pp. 39 - 83

Actividades sugeridas

Para el estudio de los temas que conforman este bloque se sugieren las siguientes actividades:

- Resolver en equipos la actividad 1, "Aprendiendo a contar" (pp. 34-39) del Taller para maestros, enfatizando la importancia de no usar el sistema decimal. Comentar en forma colectiva las preguntas que aparecen al final.
- Leer los artículos: "La numeración indígena y su enseñanza" de Aldaz, "10 + 1 no es igual a 1 + 10, o de cómo los indios cuentan mejor que los otros" de Bengoechea, "La numeración de los sacerdotes mayas y las matemáticas mayas al servicio de la astronomía" de Ibrah G. Comentar las semejanzas que encuentren en los sistemas de numeración que se abordan en las lecturas y el sistema (s) numérico (s) que conocen.
- Juguemos con números mayas. Sobre una hoja de papel y con piedras, palos de madera y alguna pieza que sustituya al caracol, vamos formando números mayas que el profesor escribirá en el pizarrón.
- Resolver en equipos la actividad 2, "La serie numérica oral y su representación gráfica convencional" (pp. 39-44) del Taller para maestros, y comentar en forma colectiva las preguntas que aparecen al final. Destacar las semejanzas y diferencias entre el sistema arbitrario utilizado, un sistema que ellos elijan de los expuestos en las lecturas anteriores y el sistema decimal, en particular argumentar sobre la importancia del valor posicional del sistema escrito.
- Lectura individual de los apartados I y II del artículo "El sistema de numeración: un problema didáctico" de Lerner y Sadovsky. Posteriormente, en forma colectiva, emitir puntos de vista acerca de las siguientes afirmaciones y preguntas:
 - El sistema de numeración es un producto cultural, objeto de uso social cotidiano, que se ofrece a la indagación infantil.
 - Los niños elaboran criterios propios para producir representaciones numéricas y la construcción de la notación convencional que hacen no sigue el orden de la serie, aunque ésta desempeñe un papel importante en esa construcción.
 - ¿Aprender el concepto de decena, veintena, etc. ayuda realmente a comprender los números o es más bien el conocimiento de los números y de su escritura lo que ayuda a comprender estos conceptos?
- Lectura individual de los apartados III y IV del artículo de Lerner y Sadovsky. Posteriormente, hacer una discusión colectiva con base en las siguientes afirmaciones y preguntas:
 - ¿Qué diferencia hay entre las propiedades de los números y las propiedades de la notación numérica?
 - En muchas de las actividades que se les proponen "... paradójicamente, para que los niños comprendan la posicionalidad, se hace desaparecer la posicionalidad..."

- "... la noción de agrupamiento no es el origen de la comprensión de la posicionalidad..."
- Lectura individual del apartado V del artículo de Lerner y Sadovsky; después, en actividad colectiva, analizar los siguientes aspectos de las situaciones didácticas que se proponen:
 - Las variables didácticas que se pueden modificar para hacer compleja la situación.
 - Los procedimientos de solución que se propician.
 - Las formas de validar los resultados.
- Ver el video Matemáticas. Primer grado para escuchar los puntos de vista de los autores en relación con las actividades para el aprendizaje de la numeración.
- Analizar el fichero y el libro de texto de matemáticas, primer grado, para reconocer el tipo de actividades que se proponen acerca de la numeración. ¿corresponden al contexto en el que nos encontramos? ¿De qué forma podemos contextualizarlas? Hagámoslo. Posteriormente, se recomienda elegir una actividad para estudiar sus características; se sugiere, por ejemplo, la situación "Platos y cucharas" propuesta en la ficha 14 del Fichero. Actividades didácticas. Primer grado. Se analiza inicialmente tal como se propone y, después, lo que pasaría al variar distintos aspectos, por ejemplo si se aumenta el tamaño de las cantidades.
- Para concluir este bloque, se sugiere observar en la escuela primaria y en otros ámbitos los conocimientos que tienen los niños de cinco a seis años acerca de los números, cómo los emplean de manera oral, la forma como los representan y los contextos en que los utilizan, emplean algún tipo de operación aritmética en sus actividades. Posteriormente, en la escuela normal, comentar las observaciones, la relación con los textos leídos en el bloque, y el tipo de actividades que el maestro podría proponer en clase para que los alumnos se apropien de los conocimientos sobre el sistema de numeración que conocen (en el caso de no ser el decimal) y el decimal.

Bloque II. Las cuatro operaciones básicas con números naturales

En la primaria, la enseñanza de las cuatro operaciones básicas ocupa un lugar central y por tradición ha tendido a identificarse con la enseñanza de los algoritmos convencionales. Las operaciones básicas constituyen por ello un tema clave para propiciar la reflexión acerca del contenido matemático y de los procesos a través de los cuales los niños lo han aprendido y/o lo pueden aprender.

En este bloque se destaca tanto la existencia de diversos significados para una misma operación como la existencia de diversas técnicas de resolución o algoritmos. Asimismo, se analizan procesos de construcción de técnicas operatorias a partir de la resolución de situaciones problemáticas contextualizadas.

El tema es adecuado para analizar situaciones problemáticas a partir de variables como extensión y tipo de cifras implicadas, contexto, estructura semántica, forma de presentación de los datos.

Se introduce también el tema de cálculo mental y el uso de instrumentos auxiliares para el cálculo como material didáctico en la clase de matemáticas.

Propósitos

Por medio del estudio de los contenidos y la realización de las actividades propuestas se espera que los estudiantes:

1. Analicen la relación entre las propiedades del sistema decimal de numeración y las de los algoritmos usuales.
2. Conozcan los diversos significados de cada una de las operaciones.
3. Conozcan diferentes alternativas para el uso de instrumentos auxiliares para el cálculo como un recurso que contribuye al desarrollo de habilidades como cálculo mental y estimación de resultados.
4. Analicen, adapten o propongan situaciones didácticas relativas al aprendizaje de las operaciones básicas con números naturales, considerando el contexto socio-cultural de los alumnos.

Temas

1. Problemas aditivos y multiplicativos.
2. Proceso de aprendizaje de los niños en relación con las operaciones fundamentales.
3. Secuencias didácticas para el estudio de problemas aditivos y multiplicativos.
4. Cálculo mental, estimación de resultados y el uso de instrumentos auxiliares para el cálculo.

Bibliografía básica

Block, D. et al. (1995) *La enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria. Taller para maestros*. Primera parte, México, SEP, pp. 65-147.

*SEP (1992), "Problemas aditivos", en *Guía para el maestro. Primer grado. Educación primaria*, México, pp. 26-59.

*Ávila, A. (1994), "Problemas fáciles y problemas difíciles", en *Los niños también cuentan*, México, SEP (Libros del Rincón), pp. 55-65.

*Balbuena, H., D. Block y A. Carvajal (1995), "Las operaciones básicas en los nuevos libros de texto", en *Cero en Conducta*, año X, núm. 40-41, México, pp. 15-30.

*Block, D., I. Fuenlabrada, H. Balbuena y L. Ortega (1994), *Lo que cuentan las cuentas de multiplicar y dividir*, México, SEP (Libros del Rincón).

*Saiz, I. (1994), "Dividir con dificultad o la dificultad de dividir", en C. Parra e I. Saiz (comps.), *Didáctica de las matemáticas. Aportes y reflexiones*, Buenos Aires, Paidós, pp. 185-218.

- *Parra, C. (1994) "Cálculo mental en la escuela primaria", en C. Parra e I. Saiz (comps.), *Didáctica de las matemáticas. Aportes y reflexiones*, Buenos Aires, Paidós, pp. 219-272.
- Carraher, T., D. Carraher y A. Schelieman (1991) "En la vida diez, en la escuela cero. Los contextos culturales del aprendizaje de las matemáticas", en *En la vida diez, en la escuela cero*. México, Siglo XXI, pp. 25-47.
- Martínez, T. (1999). "Plan Anual", en *La etnomatemática como punto de partida para la resolución de problemas aditivos con cantidades discretas en primer grado de primaria en el medio indígena*. Propuesta pedagógica para obtener el título de Licenciada en Educación Primaria en el Medio Indígena. UPN. Unidad 20 A. Oaxaca, Oax.
- Cruz, L. (2002). "La influencia de las actividades cotidianas en la adquisición de conocimientos", en *La multiplicación a partir de la cotidianidad del niño de tercer grado*. Propuesta pedagógica para obtener el título de Licenciado en Educación Primaria en el Medio Indígena. UPN. Unidad 20 A. Oaxaca, Oax.

Bibliografía complementaria

- Vergnaud, G. (1991), "Los problemas de tipo aditivo", en *El niño, las matemáticas y la realidad*, México, Trillas, pp. 161-184 y 197-223.
- *Block, D., M. Dávila y P. Martínez (1995), "La resolución de problemas: una experiencia de formación de maestros", en *Educación Matemática*, vol. VII, núm. 3, México, pp. 5-26.
- *Ávila, A. (1996), "La comprensión y el procedimiento", en *Básica. Revista de la Escuela y del Maestro*, año III, núm. 11, mayo-junio, México, pp. 6-14.
- *Fuenlabrada, I., D. Block, A. Carvajal y P. Martínez (1994), *Lo que cuentan las cuentas de sumar y restar*, México, SEP (Libros del Rincón), 102 pp.
- *Block, D. (1991), "Validación empírica del conocimiento en clase de matemáticas, en la primaria", en *Cero en Conducta*, año VI, núm. 25, México, pp. 10-15.
- *Gálvez P. G., S. Navarro, M. Riveros y P. Zanacco (1994), *Aprendiendo matemáticas con calculadora*, Santiago, Ministerio de Educación (Programa MEC).

Actividades sugeridas

Para el estudio de los temas que conforman este bloque se sugieren las siguientes actividades:

- Plantear a los estudiantes los dos problemas de suma (tortas y tacos) y los dos problemas de resta (recreo, día del niño) que aparecen en el artículo "Problemas fáciles y problemas difíciles" (Ávila, A., 1994). Los resuelven y comentan acerca de las semejanzas y diferencias en cada par de problemas. Posteriormente leen el artículo para contrastar sus opiniones y se enfatiza el hecho de que la dificultad de los problemas no sólo depende de la operación con la que se resuelven sino de su estructura, es decir, del lugar en el que se encuentra la incógnita.
- Resolver la actividad I, "Problemas aditivos con distintas estructuras" (p. 81-86) del Taller para maestros, que incluye la lectura del artículo "Problemas aditivos"

(sep, 1992). A partir de estos trabajos los estudiantes pueden reconocer que los problemas que se resuelven con la misma operación pueden tener diferentes niveles de dificultad. Se trata de que los estudiantes estén en posibilidad de analizar la estructura e inventar problemas aditivos sin darle mucha importancia a los términos que se usan para designar las categorías.

- Resolver la actividad 2, "Los procedimientos usuales para sumar y restar" (pp. 68-72) del Taller para maestros, y comentar sobre la relación que existe entre las reglas de un sistema de numeración y las operaciones que se resuelven con él. Como parte de esta misma actividad, leer el artículo "Las operaciones básicas en los nuevos libros de texto" (Balbuena et al., pp. 15-22). Hablar sobre el proceso didáctico para el estudio de los problemas aditivos y el de las técnicas para resolver operaciones de suma y resta.
- Resolver la actividad 3, "Dos algoritmos para restar" (pp. 73-76) del Taller para maestros. Preguntar a los estudiantes si conocen otros algoritmos para resolver adiciones o sustracciones y comentar las preguntas que aparecen al final de la actividad.
- Analizar la situación "La caja" del fichero de matemáticas de primer grado. El análisis puede realizarse a partir de las siguientes preguntas:
 - ¿La situación implica efectivamente la realización de una suma o una resta?
 - ¿Qué significados de las operaciones están en juego?
 - ¿De qué manera se pueden validar los resultados?
 - ¿Los niños toman las decisiones de qué pasos seguir o éstos ya vienen indicados?
 - Dado el tamaño de las cantidades, ¿qué procedimientos de cálculo podrían poner en juego los niños?
 - ¿Cómo puede complejizarse el problema o cómo puede simplificarse?
- Analizar la planeación y el desarrollo de algunas de las unidades didácticas desarrolladas en "Plan anual" de T. Martínez. Comentar lo siguiente:
 - ¿En qué actividades cotidianas están presentes conocimientos de suma y de resta?
 - ¿Qué conocimientos matemáticos manifestaron tener los alumnos en la revisión de esas actividades?
 - ¿Qué dificultades mostraron en relación a esos conocimientos?
 - ¿Qué aporta la escuela a la ampliación y al enriquecimiento de los conocimientos que los alumnos ya tienen?
 - ¿De qué manera recupera la maestra la cultura, la lengua y otros aspectos del entorno, para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas?

Posteriormente pueden analizarse otros problemas de los libros de texto gratuitos de primero y segundo grados o de otras propuestas. Analizar una clase sobre el tema, ya sea a partir de un registro de observación realizado por los estudiantes mismos, o de una clase videograbada (véase "Los problemas en la clase de matemáticas", programa de televisión de la serie *Entre maestros*).

- Resolver la actividad 2, "Dos tipos de problemas de multiplicación" (pp. 109-111) del Taller para maestros, confrontar las respuestas y posteriormente resolver la actividad 1, "Dos tipos de problemas de división" (pp. 122-124 del mismo taller).
- Leer otra parte del artículo "Las operaciones básicas en los nuevos libros de texto" de Balbuena (pp. 23-39), con el fin de distinguir los procesos didácticos para el estudio de los problemas multiplicativos y los que corresponden a las técnicas para efectuar operaciones de multiplicación o división. Resolver la actividad 5, "Una forma antigua... pero eficiente de multiplicar".
- Resolver la actividad 3, "Del conteo a las cuentas" (pp. 127-134) del Taller para maestros, con el fin de analizar algunas interpretaciones que puede tener el residuo de una división. Esta parte se complementa con la lectura del artículo "Dividir con dificultad o la dificultad de dividir", de I Saiz. Se sugiere iniciar con la resolución de los cinco problemas que aparecen al final del artículo, hacer la caracterización de cada uno y ordenarlos de menor a mayor dificultad. Posteriormente se contrasta la caracterización hecha por los estudiantes con la que hace la autora del artículo, se analizan los tipos de errores en el algoritmo de la división y la sugerencia para corregirlos.
- Resolver la actividad 9, "Otros aspectos de la multiplicación y la división" (pp. 144-146) del Taller para maestros. Confrontar los resultados obtenidos y lo que se entiende por divisor, múltiplo, descomposición de un número en factores primos.
- Leer el texto "En la vida diez, en la escuela cero: los contextos culturales del aprendizaje de las matemáticas" de Carraher. Comentar lo siguiente:
 - ¿Cuáles son los distintos planteamientos que se han generado para explicar el fracaso del aprendizaje de las matemáticas en la escuela?
 - ¿Qué opinión tienen al respecto?
 - ¿Qué conocimientos matemáticos manifestaron tener los niños del estudio y cómo es que los adquirieron?
 - ¿Qué diferencias en los resultados manifestaron tener los niños en el examen formal y en el informal? ¿Cuáles pueden ser las causas de esas diferencias?
- En grupo, realizar una charla para emitir opiniones sobre el cálculo mental a partir de las siguientes preguntas:
 - ¿Cuáles son sus características más importantes?
 - ¿Qué ventajas ofrece en el estudio de las matemáticas?
 - ¿En qué situaciones de la vida diaria se utiliza?
 - ¿En qué situaciones de la vida diaria se utiliza el cálculo mental?
 - ¿Qué actividades de cálculo mental se pueden realizar en la escuela?
- Después de escuchar distintas opiniones se propone la lectura del artículo "Cálculo mental en la escuela primaria" de C. Parra. Se sugiere centrar la atención en el análisis de las situaciones problemáticas que se proponen y en las secuencias temáticas de primero a sexto grados que aparecen al final del artículo.

- Leer el texto “La influencia de las actividades cotidianas en la adquisición de conocimientos” y las actividades didácticas diseñadas por Luis Cruz. Comentar lo siguiente:
 - ¿En qué actividades cotidianas están presentes conocimientos de multiplicación?
 - ¿Qué conocimientos matemáticos manifestaron tener los alumnos en la revisión de esas actividades?
 - ¿Qué dificultades mostraron en relación a esos conocimientos?
 - ¿Qué aporta la escuela a la ampliación y al enriquecimiento de los conocimientos que los alumnos ya tienen?
 - ¿De qué manera recupera el maestro la cultura, la lengua y otros aspectos del entorno, para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas?
- Deshacer el efecto de una operación aritmética mediante otra operación aritmética es una actividad que permite reflexionar sobre la relación inversa entre las operaciones de suma y resta así como entre la multiplicación y la división. Para estudiar este aspecto se sugiere plantear problemas en forma de adivinanzas para que los estudiantes tengan que representar simbólicamente el problema y buscar una manera de resolverlo. Por ejemplo: pensé un número, le resté 127 y me dio como resultado 350. ¿Qué número pensé?

$$x - 127 = 350$$

$$x - 127 + 127 = 350 + 127$$

$$x = 477$$

Este mismo problema se puede hacer cada vez más complejo, por ejemplo:

Pensé un número, le sumé 238, el resultado lo dividí entre 3 y me dio 18. ¿Qué número pensé?

$$(x - 238) \div 3 = 18$$

Bloque III. La geometría

La enseñanza de la geometría tiene como propósito contribuir efectivamente al desarrollo de los procesos de apropiación o dominio de las relaciones del sujeto con el espacio circundante; sin embargo, hasta hace muy poco tiempo nuestro conocimiento sobre estos procesos y sobre las situaciones que pueden propiciarlos era escaso. La enseñanza tendió a centrarse en la definición de objetos geométricos y en la construcción de figuras o cuerpos sin una problematización que hiciera necesario analizar sus propiedades. Posteriormente en la secundaria, mediante un salto abrupto, se pasaba a la demostración en la geometría euclidiana.

Actualmente se dedica un espacio mucho más amplio al estudio de la geometría, dándole gran importancia al análisis de las propiedades de líneas, figuras y cuerpos, al uso de instrumentos para realizar diferentes trazos, a la ubicación espacial y al cálculo geométrico.

En este bloque se revisan algunos de los aspectos centrales del tema de geometría en la escuela primaria, tanto los relativos a la orientación espacial y al conocimiento geométrico del espacio como los que se refieren al análisis de diferentes estrategias

para su enseñanza. Asimismo, con la finalidad de ampliar y enriquecer la perspectiva de los estudiantes respecto al reconocimiento y valorización de los conocimientos geométricos presentes en la cultura de las comunidades, se analizan algunos planteamientos en torno a la presencia de conocimientos y representaciones geométricas en los pueblos pertenecientes a distintas culturas.

Propósitos

Por medio del estudio de los contenidos y la realización de las actividades propuestas se espera que los estudiantes:

1. Profundicen en el conocimiento y la comprensión de las nociones básicas sobre geometría.
2. Utilicen adecuadamente los instrumentos para efectuar trazos geométricos.
3. Analicen secuencias de situaciones didácticas para el estudio de las nociones básicas de geometría incorporando en ellas su tratamiento desde el enfoque intercultural.
4. Utilicen diversos materiales como recursos que favorecen el aprendizaje de la geometría.

Temas

- Orientación, organización y estructuración del espacio; el plano cartesiano.
- Propiedades geométricas de figuras planas y cuerpos.
- Dibujo y trazos geométricos. Construcciones con regla y compás.
- Situaciones didácticas para el desarrollo de la orientación espacial.
- Situaciones didácticas para el conocimiento de propiedades geométricas.

Bibliografía básica

- Block, D. et al. (1995), *La enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria. Taller para maestros*. Primera parte, México, SEP, pp. 151-198.
- *Gálvez, G. (1994), "La geometría, la psicogénesis de las nociones espaciales y la enseñanza de la geometría en la escuela elemental", en C. Parra e I. Saiz (comps.), *Didáctica de las matemáticas. Aportes y reflexiones*, Buenos Aires, Paidós, pp. 273-299.
- *Fuenlabrada, I. (1996), "El conocimiento del espacio y el de la geometría. ¿Qué y cómo se enseña?", en *Básica. Revista de la Escuela y del Maestro*, año III, núm. 11, mayo-junio, México, pp. 61-68.
- *Alarcón, J. et al. (1996), "Dibujo y trazos geométricos", en *Libro para el maestro. Matemáticas. Educación secundaria*. México, SEP, 1996, pp. 225-233.
- Martínez, A. y F. J. Rivaya, (coord.) (1989), "Una metodología activa y lúdica para la enseñanza de la geometría", en *Matemáticas, cultura y aprendizaje*, tomo XVI, Síntesis, Madrid, pp. 49-105.
- Bishop, A. (1999). "Actividades relacionadas con el entorno, y la cultura matemática", en *Enculturación matemática. La educación matemática desde una perspectiva cultural*, Paidós (Temas de Educación) pp. 39 - 83

Actividades sugeridas

- Preguntar a los alumnos y alumnas qué figuras geométricas conocemos, en dónde se encuentran, qué significado tienen desde su cosmovisión, cómo las representan.
- Qué figuras o trazos se representan con mayor frecuencia en la arquitectura, decoración, etcétera, de nuestra comunidad, y qué función desempeñan.
- Que los alumnos y alumnas dibujen el croquis de la comunidad o colonia en la que se ubica la normal, a partir de esta actividad el alumno reflexionará acerca de que la geometría se encuentra en todos los ámbitos humanos.
- Leer el apartado 2.4 “Localizar” del texto “Actividades relacionadas con el entorno, y la cultura matemática” de A. Bishop. Comentar lo siguiente:
 - ¿Cuáles son los aspectos comunes que se han identificado en pueblos de distintas culturas respecto a la actividad de “localizar”?
 - ¿Cuáles son las diferencias?
 - ¿En qué actividades de la vida cotidiana de su comunidad, está presente la localización? ¿Cuáles son los referentes que se utilizan para localizar un objeto o un lugar determinado?
- Realizar la actividad planteada en la ficha 10 del fichero de cuarto año.
- Se sugiere organizar el grupo en seis equipos. Cada equipo se encargará de revisar el libro de texto gratuito y el fichero de un grado para identificar las actividades relacionadas con la ubicación espacial. Se trata de elaborar una relación de contenidos sobre este tema, de primero a sexto grados, para analizar los siguientes aspectos:
 - ¿Cuáles son las situaciones más simples y cuáles las más complejas?
 - ¿Cómo cambia el nivel de complejidad del contenido en los distintos grados?
 - ¿Qué tipo de material se utiliza en las diferentes actividades de ubicación espacial?
 - ¿Corresponden las actividades, ejercicios, ejemplos al contexto en el que nos encontramos?
 - Leer la primera parte del artículo “La enseñanza de la geometría en el ámbito de la educación infantil y primeros años de primaria” (Martínez y Rivaya, pp. 49-65) para identificar actividades interesantes que ayuden al desarrollo de la ubicación espacial.
- Resolver la actividad 3, "Nuestros materiales de trabajo" (pp. 195-197) del Taller para maestros. Comentar las respuestas a las preguntas que se plantean.
- Resolver la actividad 2, "¿Qué será?" (pp. 194 y 195) del Taller para maestros. Se sugiere que primero se utilice una figura irregular de cinco lados en lugar de un poliedro poco conocido. Una pareja de alumnos se encarga de ocultar la figura o el poliedro y deben contestar las preguntas. Los demás alumnos plantean las preguntas que consideren necesarias para tratar de reproducir la figura o el poliedro, y ubicar si existen estilizaciones de animales, plantas o elementos de la naturaleza en las cuales aparezca esta figura.

- Leer el apartado 2.6 “Diseñar” del texto “Actividades relacionadas con el entorno, y la cultura matemática” de A. Bishop. Comentar lo siguiente:
 - ¿Cuáles son los aspectos comunes que se han identificado en pueblos de distintas culturas respecto a la actividad de “diseñar”?
 - ¿Cuáles son las diferencias?
 - ¿En qué actividades de la vida cotidiana de su comunidad, está presente el diseño de objetos, figuras, instrumentos, etcétera?
- Se sugiere que el resto de las actividades giren en torno al artículo "La enseñanza de la geometría en el segundo ciclo de la educación primaria" de Martínez y Rivaya. Es conveniente que se haga una lectura colectiva y después en equipos, que traten de resolver algunas de las actividades complementarias que se plantean, ubicarlas en nuestro contexto, plantear nuevos ejercicios y ejemplos. De este trabajo puede resultar un inventario de situaciones que enriquezcan las que hay en los libros de texto y en los ficheros.

Materiales de trabajo

- SEP (1993), Libros de texto gratuitos de Matemáticas, primer, tercer y quinto grados, México.
- (1994), Libros de texto gratuitos de Matemáticas segundo, cuarto y sexto grados, México.
- (1993), Ficheros de actividades didácticas, Matemáticas, primer, tercer y quinto grados, México.
- (1994), Ficheros de actividades didácticas, Matemáticas, segundo, cuarto y sexto grados, México.
- (1993), Libros para el maestro. Matemáticas, primer, tercer y quinto grados, México.
- (1995), “Las matemáticas en la educación básica”, en la serie *El conocimiento en la escuela*, México, audiocasete núm. 1 (Programa Nacional de Actualización Permanente).
- (1995), “El papel de los problemas en el aprendizaje de las matemáticas”, en *El conocimiento en la escuela*, México, audiocasete núm. 1 (Programa Nacional de Actualización Permanente).
- (1993), “Los conceptos matemáticos y sus diversos significados”, en la serie *El conocimiento en la escuela*, México, audiocasete núm. 1 (Programa Nacional de Actualización Permanente).
- (1996), “El juego en matemáticas”, en la serie *El conocimiento en la escuela*, México, audiocasete núm. 2 (Programa Nacional de Actualización Permanente).
- (1993), “La calculadora en la escuela”, en la serie *El conocimiento en la escuela*, México, audiocasete núm. 2 (Programa Nacional de Actualización Permanente).
- (1993), “La división”, en la serie *El conocimiento en la escuela*, México, audiocasete núm. 3 (Programa Nacional de Actualización Permanente).
- (1993), “La geometría”, en la serie *El conocimiento en la escuela*, México, audiocasete núm. 5 (Programa Nacional de Actualización Permanente).
- (1993), “La estimación”, en la serie *El conocimiento en la escuela*, México, audiocasete núm. 5 (Programa Nacional de Actualización Permanente).
- (1996), “La evaluación y otras implicaciones del enfoque actual para la enseñanza de las matemáticas”, video en la serie *Entre maestros*, México.

- (1996), “Enfoque actual en la enseñanza de las matemáticas”, video en la serie *Entre maestros*, México.
- (1996), “El juego en el aprendizaje de las matemáticas”, video en la serie *Entre maestros*, México.
- (1996), “Aprendiendo a dividir al resolver problemas”, video en la serie *Entre maestros*, México.
- (1993), “Los problemas en las clases de matemáticas”, video en la serie *Entre maestros*, México.
- (1995), *Las matemáticas en la escuela*, video núm. 21 (Programa Nacional de Actualización Permanente).
- (1993), *Matemáticas. Primer grado*, video, México (Programa Nacional de Actualización Permanente).
- (1991), *La enseñanza de las matemáticas*, video núm. 21, México (Programa de Actualización del Maestro).

Bloque IV. Tratamiento de la información, predicción y azar

Interpretar, seleccionar y organizar información son tareas a las que nos enfrentamos con frecuencia tanto en la vida cotidiana (al leer el periódico, un recibo de luz, una tabla de tarifas en una línea de autobuses), como en la vida profesional.

Tanto en el tratamiento de la información como en la predicción y el azar, el trabajo en clase deberá propiciar, en todo momento, la observación, el registro, el análisis y el tratamiento estadístico de los datos que se obtienen o de los resultados de juegos y experimentos de azar, así como la solución intuitiva de problemas de probabilidad, buscando integrar los distintos contenidos del bloque y evitando, al mismo tiempo, caer en precisiones teóricas innecesarias, o insistir en el aprendizaje memorístico de un vocabulario superfluo.

Como en todos los bloques de este curso, es muy importante que el estudiante distinga entre las actividades que se proponen para que él estudie y las que podrán tratarse con los alumnos de educación primaria.

Propósitos

1. Identifiquen en diversos medios (periódicos, revistas especializadas, etc.) la utilización de razones para el tratamiento de la información como son los porcentajes, las tasas, los índices de uso frecuente.
2. Conozcan las aplicaciones y limitaciones de las medidas de tendencia central.
3. Analicen las oportunidades de ganar en situaciones de probabilidad (volados, lanzamiento de dados, ruletas, rifas, extracciones de una urna, etcétera).
4. Describan los posibles desarrollos de juegos y experimentos aleatorios mediante el uso de diagramas de árbol y otras representaciones intuitivas.
5. Conozcan, de manera general, los contenidos correspondientes a “Tratamiento de la información y predicción y azar”, así como su relación con otros temas de matemáticas o de otras asignaturas de la educación primaria.

Temas

- Formas usuales de tratamiento de la información.
- Uso de porcentajes y otros tipos de razones en el tratamiento de la información.
- El promedio (media aritmética), la moda y la mediana.
- Los contenidos del eje Tratamiento de la información a lo largo de la escuela primaria.
- Observación, registro y tratamiento estadístico de los resultados de juegos o experimentos de azar; primeros ejemplos sencillos de simulación.
- La noción frecuencial de la probabilidad y sus aplicaciones a la solución de problemas diversos. La noción de muestra. La proyección a toda una población de los resultados observados en una muestra.
- La fórmula clásica de la probabilidad y sus aplicaciones.
- Diagramas y representaciones intuitivas para la enumeración de casos posibles en el análisis de juegos y experimentos de azar. Aplicaciones de la regla del producto de probabilidades.
- Tratamiento estadístico de los resultados obtenidos en problemas de probabilidad por simulación.
- Los datos bivariados y su presentación por medio de una tabla de contingencia; uso de los datos y de la tabla para estimar diversas probabilidades.
- Los contenidos del eje Predicción y azar en la escuela primaria.

Bibliografía básica

- Block, D. et al. (1997), *La enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria. Taller para maestros. Segunda parte*, México, SEP.
- Alarcón, J., E. Bonilla, R. Nava, T. Rojano y R. Quintero (1997), "Presentación y tratamiento de la información", en *Libro para el maestro. Matemáticas. Educación secundaria*, México, SEP.
- Díaz Godino, J., Ma. C. Batanero y Ma. J. Cañizares (1996), *Azar y probabilidad. Fundamentos didácticos y propuestas curriculares*, Madrid, Síntesis (Matemáticas, cultura y aprendizaje, 27).

Bibliografía complementaria

- Alarcón J., G. Lucio, B.M. Parra, J.J. Rivaud, A. Rojo, C. Sánchez y G. Waldegg (1991), "Unidad VIII. Probabilidad y estadística", en *Matemáticas 1 para la escuela secundaria*, México, SEP/FEC.
- (1992), "Unidad VIII. Probabilidad y estadística", en *Matemáticas 2 para la escuela secundaria*, México, SEP/FEC.
- (1993), "Unidad VIII. Probabilidad y estadística", en *Matemáticas 3 para la escuela secundaria*, México, SEP/FCE.

Materiales de trabajo

- SEP (1996), “Enfoque actual en la enseñanza de las matemáticas”, en la serie *Entre maestros*, México (programa de televisión).
- (1995), “El papel de los problemas en el aprendizaje de las matemáticas”, en la serie *El conocimiento en la escuela*, México, audiocasete núm. 1 (Programa Nacional de Actualización Permanente).
- (1997), Libros de texto gratuitos. Matemáticas, primer, tercer y quinto grados, México.
- (1997), Libros de texto gratuitos. Matemáticas, segundo, cuarto y sexto grados, México.
- (1997), Ficheros de actividades didácticas. Matemáticas, primer, tercer y quinto grados, México.
- (1997), Ficheros de actividades didácticas. Matemáticas, segundo, cuarto y sexto grados, México.

Actividades

- Reunidos en equipos realicen las actividades que se encuentran en el Paquete didáctico. Segunda parte, pp. 152-153. y lea Libro para el maestro. Matemáticas. Educación secundaria, pp. 305-332. En plenaria exponer los resultados
- Elabore una tabla y la gráfica correspondiente, de información que sea relevante para su comunidad, determine algunos porcentajes representativos. Ubique el promedio, la media y la mediana.
- Reunidos en equipos realicen las actividades que se encuentran en el Paquete didáctico. Segunda parte, pp. 154-155. Lea el Libro para el maestro. Matemáticas. Educación secundaria, pp. 333-341. En parejas comentar los resultados para posteriormente comentarlos en plenaria.
- Reunidos en equipos realicen las actividades que se encuentran en el Paquete didáctico. Segunda parte, pp. 156-157. Libro para el maestro. Matemáticas. Educación secundaria, pp. 341-351. En plenaria exponer los resultados.
- Reunidos en equipos realicen las actividades que se encuentran en el Paquete didáctico. Segunda parte, pp. 157-159. En plenaria exponer los resultados.
- De los ejercicios analizados de los libros de texto de 1.º, 3.º, 5.º, y 6.º, Responda lo siguiente:

Los ejercicios corresponden a nuestro contexto, por qué.

Las ilustraciones son cercanas a lo que conozco de mi comunidad.

De qué forma puedo replantear estos en el salón de clases para que sean acordes al contexto de los alumnos

- Reunidos en equipos realicen las actividades que se encuentran en el Libro para el maestro. Matemáticas. Educación secundaria, pp. 363-375. En plenaria exponer los resultados.
- De los ficheros de 1.º, 3.º, 5.º, 6.º, Elija algunos de los concernientes: al tratamiento de la información, preferentemente escoja, dos fichas de cada grado escolar y de acuerdo al contexto en el que se encuentre el alumno hará el replanteamiento de la actividad.

- En qué ámbitos de nuestra vida interviene el azar, qué importancia tiene en el desarrollo de nuestras actividades.
- Lea y realice la actividad “La perinola” del fichero de actividades didácticas de 6.º. Y la actividad de los vasos de fichero de 4.º. Qué juegos de azar conocemos, de qué forma podemos llevarlos al salón de clases y qué otros conocimientos matemáticos intervienen.
- Realice las actividades que se encuentran en el Libro para el maestro. Matemáticas. Educación secundaria, pp. 388-391.
- Reunidos en equipos realicen las actividades que se encuentran en el Paquete didáctico. Segunda parte, pp. 166-167. En plenaria exponer los resultados.
- Reunidos en equipos realice las actividades que se encuentran en el Paquete didáctico. Segunda parte, pp. 168-174. En plenaria exponer los resultados.
- Reunidos en equipos realicen las actividades que se encuentran en el Libro para el maestro. Matemáticas. Educación secundaria, pp. 391-394. En plenaria exponer los resultados.
- Reunidos en equipos realicen las actividades que se encuentran en el Paquete didáctico. Segunda parte, pp. 164-166. lea el artículo de Díaz Godino et al. (1996) pp. 36-46. En plenaria exponer los resultados.
- Para la sesión de práctica. Elabore de un plan de clase, análisis y experimentación.