UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

UNIDAD AJUSCO

ANÁLISIS DEL TRATAMIENTO DE LOS NÚMEROS DECIMALES EN LOS LIBROS DE TEXTO DE SECUNDARIA

T E S I N A

PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADA EN PEDAGOGÍA

PRESENTA:
IRIS ABRIL GARCÍA VILLASANA

ASESOR:
ENRIQUE VEGA RAMÍREZ

MÉXICO, D.F., 2008

ÍNDICE

PÁG.

INTRODUCCIÓN. 1

CAPÍTULO I
La importancia del libro de texto y el planteamiento del enfoque didáctico del Plan y programas de estudio, SEP.1993. 7

CAPÍTULO II
Análisis de los propósitos y de los contenidos temáticos del tema. . . . 15
2.1 Propósitos y desarrollo de habilidades. 16
2.2 Tablas descriptivas: contenidos, secuencia y tratamiento didáctico. . 21
2.3 Interpretación de tablas. 32

CAPÍTULO III
Análisis del enfoque didáctico del tratamiento de los números decimales en los libros de texto. 35
3.1 Descripción de una lección de los 11 libros de texto de primer año. . 38
3.2 Descripción de una lección de los 5 libros de texto de primer año. . 91
3.3 conclusiones del análisis. 111

CAPÍTULO IV
Conclusiones y sugerencias. 115

Bibliografía. 121

Apéndice A
Plan y programas de estudio: secundaria, SEP, 1993. 122

Apéndice B
Lista de libros de texto oficiales 140

INTRODUCCIÓN

La presente investigación tiene como propósito al análisis del tratamiento del tema de los números decimales en 16 libros de texto de matemáticas de secundaria, 11 de primer año y 5 de segundo año, y el enfoque didáctico empleado. Esto se hará en el marco del Plan y programas de estudio de la educación secundaria de 1993, establecidos por la Secretaría de Educación Pública (SEP).

Los libros de texto que se van analizar supuestamente siguen el Plan de estudios de 1993. Este trabajo se propone ver en qué medida el tema de números decimales y el enfoque didáctico está presente en dichos libros de texto, porque en ocasiones es probable que la SEP autorice materiales de apoyo de este a pesar de que no cumplen con los lineamientos de Plan y programas. De ello, se pueden derivar algunos problemas; uno de ellos puede ser que se desatienda la formación de estudiantes de secundaria cuyas características cognitivas y afectivas determinaron el diseño oficial de contenidos a partir de una concepción de aprendizaje. Es probable detectar otros problemas relacionados con las razones por las cuales se autorizan libros de textos que no cumplen los criterios oficiales.

El interés, entonces, es ver las posibles inconsecuencias entre el Plan oficial y los libros de textos, por medio del análisis de uno de los contenidos de matemáticas, específicamente el de los números decimales. Se considera que este tema es de difícil comprensión, por su nivel de abstracción, para los estudiantes de primero y segundo de secundaria.

Con este análisis se pretende ver, entonces, cuáles son aquellos aspectos que no se ajustan al Plan oficial, como contenidos, secuencia, enfoque, etc., con el fin de que, en posteriores trabajos, se pueda analizar en qué medida favorece o no el desarrollo de los estudiantes en el aprendizaje de los números decimales; por lo tanto, este trabajo de investigación constituye una reflexión sobre lo que

la SEP propone para la educación secundaria y si los libros de texto se ajustan o no al Plan oficial.

Este trabajo está organizado de la siguiente manera, en la introducción se describe el desarrollo del trabajo de investigación. El resto del trabajo lo componen cuatro capítulos donde se hace un análisis de la presentación de los números decimales en los libros de textos de matemáticas con base en el enfoque didáctico del Plan de estudio.

En el Capítulo I, “La importancia del libro de texto y el planteamiento del enfoque didáctico del Plan y programas de estudio”, se expondrá la importancia que conlleva el uso del libro de texto. Así mismo, se revisará y describirá el enfoque didáctico estipulado en el Plan y programas de estudio a partir de los contenidos temáticos y los objetivos.

En el Capítulo II, “Análisis de los propósitos y de los contenidos temáticos del tema”, se considerará primero las habilidades (los objetivos) que presuntamente cada libro de texto desarrolla. También se determinarán los contenidos temáticos sobre números decimales y la secuencia de los mismos a partir de la descripción de: los datos bibliográficos, especificación de contenidos, la secuencia de contenidos y el tratamiento del tema. Finalmente, se harán algunos comentarios de los resultados del análisis.

En el Capítulo III, “Análisis del enfoque didáctico del tratamiento de los números decimales en los libros de texto”, se describirá una de las lecciones de cada libro de texto al mismo tiempo se analizará bajo el enfoque didáctico propuesto en el Plan y programas de estudio. A partir de ello se determinará si cumplen con la normatividad de los lineamientos requeridos por la SEP; así mismo se determinará el enfoque didáctico que plantean.

El capítulo IV concierne a las conclusiones y sugerencias sobre el tema.

La importancia de los libros de texto estriba no solo porque legitiman la gestión de la enseñanza, sino porque, además, sirven de mediadores entre el docente y sus alumnos, entre el currículo y el docente: “Los libros de texto han constituido desde siempre uno de los materiales educativos más empleados en el ámbito escolar y a veces, incluso, el único”[1] por tal motivo, es necesario conocer la forma de presentación de los temas, formas en la que los alumnos y los docentes son ayudados o no en el desarrollo de los temas a través de su utilización.

Los libros, entonces, no solo sirven de consulta o nos proporcionan información, sino que además son auxiliares en el proceso de aprendizaje, favorecen la integración de conocimientos y experiencias pues a partir de ellos el profesor puede evaluar los conocimientos, complementar sus actividades planeadas, encontrar errores y brindar soluciones, etc.

Mientras que al alumno les sirven de contacto entre los conocimientos, el razonamiento y adquisición de los mismos y las explicaciones/exposiciones del docente a través de demostraciones, definiciones, hechos, conceptos y teorías plasmadas en los libros.

Los libros generan un clima de trabajo en particular, pues en ellos se conjuntan las experiencias y saberes de los alumnos y del docente, Fierro Bajardi dice que “…no cabe imaginar educación sin libros…puede que en un futuro el libro cumpla un papel distinto al actual pueden que prevalezcan otros soportes…Todos estos tipos seguirán perteneciendo al género libro, aunque no a la tecnología tipográfica[2].

Los libros exponen contenidos temáticos específicos con base en el currículo establecido, en este particular “los números decimales” son tomados en consideración para su análisis pues son numerosos los contextos en que aparecen. Los números decimales “miden longitudes, superficies, volúmenes,

---

[1] VILLILA, José. *Matemática escolar y libros de texto.* Buenos Aires, 2007, p. 79
[2] Cit. por, *Ibidem,* p. 81

tiempo, fenómenos sociales, políticos y económicos”[3] por ello se han convertido en protagonistas de la vida cotidiana.

También con ellos, hemos aprendido hacer cálculos que nos permiten encontrar soluciones a los diversos problemas numéricos, teóricos y prácticos en los que no es posible hacerlo con los números naturales, nos permiten estimar cantidades tan grandes o pequeñas como deseemos, y sobre todo que pertenecen al sistema de numeración que se nos ha enseñado.

De ahí la importancia que en el Plan y programas de estudio en el nivel básico sean considerados para su estudio con el propósito de fomentar una formación clara y sólida de contenidos matemáticos. A pesar de todo ello, estos números no son fáciles de entender y aprender por lo que presentan ciertas dificultades en el proceso de enseñanza/aprendizaje, como por ejemplo:

a) De acuerdo al aprendizaje de los números decimales se tiene que:

Para aprenderlos se necesita de abstracción, razonamiento, concentración, discernimiento, entendimiento, habilidad del pensamiento para relacionar diversas situaciones para su uso, lo que conlleva dificultades en su adquisición, así como la de otros conocimientos matemáticos en relación con ellos, tales como los algoritmos, los símbolos, las demostraciones, los conceptos, la notación, el nivel jerárquico, etc.

Se trata de dificultades para la comprensión y dominio de los números decimales y que repercuten en la práctica, tanto para utilizarlos como para relacionarlos en situaciones diversas que tengan que ver con ellos.

b) De acuerdo a la enseñanza de los números decimales se tiene:

[3] CENTENO, Julia. *Números decimales por qué y para qué.* Madrid, 1997. p.22

La manera de cómo son transmitidos pues de ello depende la actitud que los estudiantes tomen hacia los números decimales. En relación con este punto Freudhental dice: “No culpo a sus profesores, quienes obviamente nunca habían aprendido qué y cómo enseñar”[4]**.** Así, la preparación y capacitación de profesores, como el perfil del docente para impartir la asignatura de matemáticas y la formación académica con que cuenta, se convierte en un aspecto central en la enseñanza del tema junto con los recursos con los que se auxilia como libros de texto, materiales de apoyo y materiales didácticos.

c) De acuerdo a la evaluación de los números decimales se tiene:

Tradicionalmente se enfatiza la evaluación cuantitativa dejando de lado la cualitativa. Es precisamente en el nivel básico de secundaria donde los problemas se agudizan más y, por ende, se ven con mayor claridad las dificultades que acarrea el proceso de enseñanza-aprendizaje de los números decimales.

La evaluación que se propone en el Plan de estudio está encaminada a que le permita al profesor recoger información de manera continua que le sea útil para el mejoramiento del desempeño de los alumnos, ajustando las actividades a las necesidades de los aprendices con la intención de que estén conscientes de sus logros y limitaciones, “esta evaluación no consiste en la aplicación de exámenes en momentos determinados dentro del curso, sino en desarrollar actividades en clase propiciando la participación de los estudiantes.[5]

Una de las particularidades del proceso de enseñanza-aprendizaje es que el docente utiliza un libro de apoyo que, por lo general, es el libro de texto o bien el libro de ejercicios o actividades, o ambos autorizados por SEP, por lo que es importante mirar hacia ellos pues son considerados como ayuda principal en

---

[4] FREUDENTHAL, Hans. “Problemas mayores de la educación matemática”. *Educational Studies in Mathematics 12.* 1981. p. 11

[5] Plan y programa de estudios. SEP, México, 1993.

este proceso. Conviene señalar que no todos las instituciones utilizan los libros autorizados por la SEP.

Los libros son una recopilación de sucesos, un espacio del saber, una ventana a la imaginación, la historia de la humanidad impresa, un lugar de regocijo, un carburante cerebral, un investigador, un dogma, el contacto con un mundo de conocimientos, una guía, un sustento, etc., que sirve de soporte para aprender, para conocer, para expresar, para ejercitar la mente, para pensar, para soñar, para relajarse, para idear, etc.

Todo esto nos proporcionan los libros, sin embargo solo me limitaré a presentar el apoyo que brindan al docente y al alumno al estudiar un contenido matemático, al tratar los sustentos teóricos o al aplicar o hacer énfasis en la comprensión de los números decimales. Por ello, es importante saber que si contamos con una herramienta tan poderosa, saquemos el mejor provecho pues de alguna manera ellos contribuyen para que el conocimiento del estudiante sea significativo.

De acuerdo con la lista oficial de los libros de matemáticas para el nivel de secundaria, se eligió una muestra de 16 libros de texto del 1° y 2° año, para llevar acabo esta investigación. La parte que se analizará en cada uno de los libros es la correspondiente a los números decimales. Cabe aclarar que de acuerdo con el diseño curricular los libros de 3° no incluyen este tema.

Con base en todo lo expuesto, es que me atrevo a hacer esta investigación, es decir, llevar a cabo el análisis del tratamiento de los números decimales en los libros de texto, con la finalidad de que los docentes, pedagogos e incluso los autores consideren las observaciones y sugerencias hechas para posteriores trabajos referentes al tema.

CAPÍTULO I

La importancia del libro de texto y el planteamiento del enfoque didáctico del Plan y programas de estudio

Como se señaló, la importancia de los libros de texto radica en que hacen legítima la gestión de la enseñanza y además sirven de mediadores entre el docente y sus alumnos, entre el currículo y el docente.

Los libros poseen una enorme riqueza en la que pues son portadores de las ideas elaboradas por los seres humanos en las diferentes disciplinas. La lectura es la tarea pedagógica por excelencia porque nos permite tener acceso al conocimiento de sucesos, al espacio de saberes múltiples y variados, nos abre ventanas a la imaginación, a la historia de la humanidad impresa; nos otorga placer y regocijo de tipo cognitivo, estético, ético, lo cual promueven un crecimiento espiritual y una ampliación de horizontes.

El libro sirve de soporte para aprender, para conocer, para expresar, para ejercitar la mente, para pensar, para soñar, para relajarse, para idear, etc. Los libros de texto se han convertido en herramienta fundamental en la práctica docente, es decir, son considerados un material de apoyo empleado con un propósito definido, en este caso para facilitar el proceso de enseñanza aprendizaje de los temas. De ahí su importancia, por un lado presentan contenidos temáticos que están suscritos en el currículo; por otro lado, son ellos los que de alguna manera favorecen el proceso de enseñanza aprendizaje, es decir, nos ayudan a verificar si se han comprendido o no los contenidos, así como a revisar los errores en la adquisición de los mismos, o bien sirven de auxiliar para aclarar dudas o enfatizar algún contenido, "el error es una posibilidad permanente en la adquisición y consolidación del conocimiento" [6] además de que "pueden contribuir positivamente en el proceso de aprendizaje"[7]. Lo que sabemos lo hemos aprendido, en gran parte, porque lo hemos leído en libros.

Como se ha señalado los contenidos temáticos que sustenta cada libro de texto, forman parte del currículo, en este caso, del Plan y programas de estudio

---

[6] KILPATRICK, Jeremy, Pedro Gómez y Luis Rico. *Educación secundaria.* Bogotá, 1998. p.70
[7] Cit. por, *ibidem*, p. 75

de 1993[8]. A continuación se describirá lo que establece dicho Plan para el estudio de las matemáticas, en específico el tema de los números decimales, considerando el enfoque didáctico, los contenidos temáticos y los propósitos que deberán ser enseñados tanto en primero como en segundo de secundaria.

Enfoque didáctico

El profesor debe plantear situaciones problemáticas con reto que permitan a los alumnos construir su propio conocimiento a partir del empleo de estrategias diversas tales como buscar, ensayar, establecer relaciones, analizar sus efectos, elaborar conjeturas probarlas y validarlas, con la finalidad de lograr un aprendizaje significativo y apropiación del lenguaje matemático; "es importante que a lo largo del estudio de los temas, se diseñen actividades que favorezcan la práctica permanente de las operaciones con números naturales, decimales y fraccionarios, sin que estas actividades se reduzcan al ejercicio unitario de los algoritmos.[9]

La enseñanza de las matemáticas debe estimular al alumno para que mantenga viva su curiosidad por este saber, a través de actividades interesantes y no por la mera transmisión de conocimientos fijos y acabados, ya que esta disciplina nos ayuda a comprender y explicar el universo y las cosas que en él ocurren, "todo conocimiento es construido. El conocimiento matemático es construido, al menos en parte, a través de un proceso de abstracción reflexiva.[10]

Propósitos

Los alumnos deben de aprender a usar las matemáticas para resolver varios tipos de problemas pero no de manera mecánica, sino partiendo de su imaginación a través de la indagación. Con ello se espera que el alumno

---

[8] Es necesario señalar que en el 2005 se reformuló el Plan de estudios de secundaria.
[9] Plan y programa de estudios. SEP, México, 1993.
[10] KILPATRICK, Jeremy, Pedro Gómez y Luis Rico. *Educación secundaria.* Bogotá, 1998. p.74

desarrolle habilidades operatorias, comunicativas y de descubrimiento, es decir, sea capaz de elaborar conjeturas, validarlas y comunicarlas, de escoger la estrategia adecuada a la solución de cada problema, generalizar y predecir resultados, así mismo adquirir seguridad en el empleo de técnicas y procedimientos.

La matemática en secundaria debe ser formativa, es decir, debe promover un aprendizaje permanente y con independencia, a través del uso y desarrollo de habilidades tales como calcular, establecer relaciones entre datos explícitos e implícitos de un problema, transmitir e interpretar información cualitativa y cuantitativa, estimar, descubrir regularidades, establecer hipótesis, formulando procedimientos y resultados.

Así mismo, también debe promover actitudes positivas, es decir, fomentar el interés por las matemáticas a través de la colaboración, el respeto, la investigación, la perseverancia, y la autoestima. A través de la adquisición de los conocimientos matemáticos se debe lograr una cultura matemática significativa y funcional, que pueda ser utilizada y aplicada a diversas actividades que se realizan cotidianamente.

Contenidos

Los adolescentes ya cuentan con conocimientos previos referentes a los números decimales, pues en el Plan y programas de estudio para la educación primaria, se trabaja en 4° año para este tema los siguientes contenidos:

- Lectura y escritura de cantidades con punto decimal hasta centésimos, asociados a contexto de dinero y de medición.
- Planteamiento y resolución de problemas de suma y resta de números decimales asociados a contexto de dinero y de medición.

En el 5° año, se estudian:

- Lectura y escritura de números decimales, asociados a diversos contextos Comparación y orden en los números decimales
- Equivalencia entre décimos, centésimos y milésimos
- Planteamiento y resolución de problemas diversos de suma y resta de números decimales hasta milésimos
- Planteamiento y resolución de problemas de multiplicación de números decimales
- Planteamiento y resolución de problemas de división de números naturales con cociente hasta centésimos
- Planteamiento y resolución de problemas de división de números decimales entre números naturales
- Uso de la calculadora para resolver problemas.

Para el 6° año:

- Lectura y escritura de números decimales
- Ubicación de números decimales en la recta numérica
- Escritura en forma de fracción de números decimales; escritura decimal de algunas fracciones
- Planteamiento y resolución de problemas de suma y resta con números decimales hasta milésimos
- Planteamiento y resolución de problemas de multiplicación de números decimales hasta milésimos
- Planteamiento y resolución de problemas de división de números decimales entre números naturales
- Expresión de porcentajes en números decimales
- Uso de la calculadora para resolver problemas.

La asignatura de matemáticas en el nivel de secundaria considera cinco áreas: aritmética, álgebra, geometría, presentación y tratamiento de la información y nociones de probabilidad, para los tres grados. En el tercer grado se agrega trigonometría; “en lo que toca a la aritmética, se enfatiza la comprensión de las operaciones con números naturales y muy especialmente con *decimales,* por el papel que juegan en la vida cotidiana, en otras ciencias y en las matemáticas mismas.[11]

[11] Plan y programa de estudios. SEP. México, 1993.

Contenidos temáticos: Temas de aritmética

1° de secundaria	2° de secundaria
Los números naturales y sus operaciones Sistemas de numeración **Los decimales y sus operaciones** Fracciones Proporcionalidad Números con signo Preálgebra	**Los números naturales y decimales** Conteo Números primos y compuestos Fracciones Números con signo

Contenidos temáticos desglosados relacionados con los números decimales.

1° de secundaria

Los decimales y sus operaciones

Revisión de la noción del numero decimal

Uso en la medición y otros contextos familiares

Lectura y escritura, orden y comparación

Ubicación en la recta

Fracciones decimales de escritura en forma de fracción de un decimal finito y, recíprocamente, escritura decimal de fracciones decimales

Operación con decimales

Problemas y aplicaciones diversas

Practica del cálculo mental y la estimación de resultados

Revisión de los algoritmos verificaciones

Paso de fracciones a decimales, aproximaciones decimales al valor de una fracción

2° de secundaria

Números naturales y decimales

Verificación del grado de adquisición de las operaciones con números naturales, decimales y sus algoritmos. Practica de cálculo mental y sus resultados

Potenciación y radiación, ejercicios y problemas diversos

Potencias de 10 y notación científica o exponencial, su uso en la calculadora y en la ciencia

Orden de magnitud de un número y de un resultado; ejemplos para ilustrar el uso de unidades microscópicas y astronómicas.

Cabe recordar que en el tercer año de secundaria, la SEP en el Plan y programas de estudio, 1993, ya no considera los números decimales para su estudio.

Al haberse descrito los contenidos temáticos de los números decimales de 4to, 5to y 6to de primaria, por un lado, y de 1ro y 2do de secundaria, por otro, estipulados en los programas de estudio, y al haberse realizado un cotejo entre ellos se pudo observar que en ambos hay planteamiento y resolución de problemas; sin embargo, en primaria se específica el tipo de problemas que se deberán plantear, por ejemplo: “planteamiento y resolución de problemas de suma y resta con números decimales hasta milésimos”; en secundaria no, solo se indica “problemas y aplicaciones diversas”.

Existe coincidencia entre los programas de estudio de primaria y secundaria pero solo en algunos contenidos temáticos tales como “lectura y escritura”, “orden y comparación”, “el uso de la medición que se incluyen en los tres últimos grados de primaria y en el primero de secundaria. El estudio del tema de operaciones con números decimales es el único que se extiende hasta el segundo año de secundaria.

En primaria solo se estudian hasta tres cifras decimales (milésimos); en cambio, en secundaria además de ellos se revisan hasta cuatro o cinco cifras (diezmilésimos o cienmilésimos respectivamente) o más.

La base de los programas de estudio de los grados de primaria mencionados, es el planteamiento y resolución de problemas de operaciones básicas tomando en cuenta el orden de los números decimales. En cambio, en secundaria se revisa por separado el tema operaciones básicas, dentro de este se encuentran los problemas. Orden y comparación se trabajan de manera aislada y se agregan otros contenidos que no tienen articulación con la educación primaria.

CAPÍTULO II

Análisis de los propósitos y de los contenidos temáticos del tema

En este capítulo, por un lado, se examinará si los libros cumplen con los propósitos establecidos para el desarrollo de habilidades en cada uno de ellos. Por otro lado, el cotejo de los contenidos temáticos sobre los números decimales propuestos en los 16 libros de texto de matemáticas, once de primer año y cinco del segundo, con los estipulados en el Plan de estudio. Para ello, se presentarán tablas descriptivas las cuales contienen:

a) Datos bibliográficos; b) Contenidos temáticos y secuencia, se detallan los contenidos que se incluyen en cada libro de texto, y se determina la secuencia de contenidos de acuerdo a cada uno de ellos; c) Tratamiento del tema de los números decimales, se refiere al análisis de la presentación de los números decimales de manera general, es decir, se describe la forma en cómo cada texto aborda didácticamente dichos números.

2.1 Propósitos y desarrollo de habilidades

En cuanto al cumplimiento de los propósitos, se puede decir que una vez analizadas las lecciones, los libros pretenden promover las habilidades, de acuerdo con los tres tipos que considera el Plan de estudio: 1. Operatorias, comunicativas y de descubrimiento, 2. Formativas y 3. Las que promueven actitudes positivas, estas últimas no se toman en cuenta en el análisis ya que por su estructura necesitan otro tratamiento y no es posible apreciarlas con claridad en los libros de texto, como las anteriores[12].

En seguida, se presenta la descripción de cada uno de los tipos de habilidades:

[12] El estudio del desarrollo de las habilidades que promueven actitudes positivas es un tema muy interesante que requiere otro tipo de reflexión teórica como valores, comportamientos, actitudes ante el estudio de las matemáticas, etc. Sería muy interesante trabajarlo como otro tema de tesis.

HABILIDADES OPERATORIAS, COMUNICATIVAS Y DE DESCUBRIMIENTO
A. Adquirir seguridad y destreza en el empleo de técnicas y procedimientos básicos a través de la solución de problemas **B**. Reconocer y analizar los distintos aspectos que componen un problema **C**. Elaborar conjeturas, comunicarlas y validarlas **D**. Reconocer situaciones análogas **E**. Escoger o adaptar la estrategia adecuada para la resolución de un problema **F**. Comunicar estrategias, procedimientos y resultados de manera clara y concisa **G**. Predecir y generalizar resultados **H**. Desarrollar gradualmente el razonamiento deductivo

HABILIDADES FORMATIVAS
A. Calcular; establecer relaciones entre cifras o términos de una operación o ecuación para producir resultados o verificarlos **B.** Inferir; establecer relaciones entre datos explícitos e implícitos para resolver problemas **C.** Comunicar; utilizar la simbología y conceptos matemáticos para transmitir e interpretar información cualitativa y cuantitativa **D.** Medir; establecer relaciones entre magnitudes para calcular longitudes, superficies, volúmenes **E.** Imaginar; implica el trabajo de idear trazos geométricos tanto planas como espaciales **F.** Estimar; encontrar resultados aproximados tanto a medidas, como ecuaciones, problemas y operaciones **G.** Generalizar; descubrir regularidades, patrones y formular procedimientos y resultado **H.** Deducir; establecer hipótesis y razonar para demostrar teoremas sencillos

HABILIDADES QUE PROMUEVEN ACTITUDES POSITIVAS
A. Colaboración – asumir responsabilidades en trabajo de equipo **B.** Respeto – expresar ideas y escuchar a los demás **C.** Investigación – buscar y verificar diferentes estrategias para resolver problemas **D.** Perseverancia – llevar por buen término el trabajo **E.** Autonomía – asumir responsabilidad ante la validez de procedimientos y resultados **F.** Sana autoestima – reconocer el valor del trabajo propio, para fortalecer la seguridad personal

Con el fin de saber si los libros de texto promueven las habilidades anteriores, se hizo un cotejo entre estas y las propuestas por dichos libros en el desarrollo de temas, ejercicios, actividades, algoritmos, problemas, es decir, si en alguno de los casos mencionados se enunciaba alguna de las habilidades, entonces se consideraba que se promovía dicha habilidad. Conviene tener presente que el solo hecho de mencionarla no aseguraba su desarrollo.

En seguida se presentan algunos ejemplos de cómo se procedió para verificar si se promovía el desarrollo de habilidades mediante problemas, ejercicios, actividades:

Ejemplo 1

En *Matemáticas 1* de Carlos Bosch y Claudia Gómez Wulschner, se pide el siguiente ejercicio:

> Estima las siguientes multiplicaciones y divisiones
>
> a) 64 entre 1.7 b) 8.1 x 7.79 c) 60 entre 19.81

En este caso, se consideró que el ejercicio sí promovía la habilidad de estimar.

Ejemplo 2

En *Matemáticas 1* de Valiente Barderas Santiago y Santiago Igor Valiente, se presente el siguiente problema:

> Problemas
>
> Tengo cierta cantidad de dinero. Si gano un sexto de esa cantidad y le agrego $20.00 llegaré a tener $69.00. ¿Qué cantidad de dinero tengo?

En este caso, se consideró que se intentó desarrollar las habilidades de “calcular”, “inferir”, “comunicar”, “adquirir seguridad y destreza en el empleo de técnicas y procedimientos básicos a través de la solución de problemas”, “reconocer y analizar los distintos aspectos que componen un problema”, “escoger y adaptar la estrategia adecuada para la resolución de un problema”.

Ejemplo 3

En *Matemáticas 1* de Néstor Campos, *et. Al*, se propone el siguiente ejercicio:

> Multiplica en tu calculadora varios números con punto decimal por 10, 100, 1000, 10 000, etc. Explora qué sucede con el punto cuando se multiplica por estos números, elabora una conjetura y discútela con tus compañeros.

De acuerdo con el ejercicio, se consideró que sí se promovían las habilidades de “conjeturar”, “predecir”, “generalizar resultados” y “calcular”.

Ejemplo 4

Un ejercicio planteado en *Matemáticas en contexto 1* de Guillermina Waldegg, *et. Al*, es:

> Lección 9
>
> **La colcha de la Tía**
>
> La tía Teresa necesita hacer una colcha de retazos para cubrir una cama que mida 2.35 m de largo. Sus sobrinas le dan un corte de tela cada una: Ángela, uno que mide 1.52 m; Domitila, uno de 94 cm; el que Paquita le regala tiene 1.3 m de largo. ¿Y le alcanza a la tía, con los cortes que le ofrecen? ¿Cuánto le sobra o le falta?
>
> Antes de leer lo que sigue, imagina cómo resolver el problema. Luego discútelo con tus compañeros y tu profesor.
>
> Primero haz las operaciones necesarias para saber la longitud de la tela que le ofrecen en total. Compara con la que necesita la tía.
> Sin usar papel ni lápiz, haciendo cálculo mental, ¿Puedes estimar el resultado y decir si le alcanza a la tía teresa?
> Al terminar de hacer las operaciones necesarias, comprueba los resultados que hayas obtenido.

En este caso, se consideró que si se promovían las habilidades de “calcular”, “estimar”, “reconocer y analizar los distintos aspectos que componen un problema”.

Ejemplo 5

En *Signo 2* de Antonio Ortiz Gritón, se presenta el siguiente tema:

POTENCIA DE 10

Hasta ahora hemos visto que con las potencias puedes escribir de manera abreviada la multiplicación de factores iguales. Existe un tipo de potencias que se utilizan para escribir de manera abreviada diversas cantidades cuando éstas son muy grandes o demasiado pequeñas; y éstas son las ***potencias de 10****.*

$10^0 = 1$

$10^1 = 10$

$10^2 = 10 \times 10 = 100$

$10^3 = 10 \times 10 \times 10 = 1000$

$10^4 = 10 \times 10 \times 10 \times 10 = 10000$

$10^5 = 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 = 100000$

$10^{25} = 10000000000000000000000000$

Una **potencia de 10** es un número que se obtiene al elevar 10 a una potencia entera. El número que resulta es un 1 seguido de la cantidad de ceros indicada por el exponente.

PIENSA Y EXPLICA

¿Qué número será 10^8? ¿Y 10^9?

¿Se te ocurre alguna regla que sirva para calcular cualquier potencia de 10 sin necesidad de utilizar la calculadora ni de hacer ninguna multiplicación?

Completa las siguientes operaciones:

$10^4 \times 10^2 = (10 \times \_\_\_ \times \_\_\_ \times \_\_\_) \times (\_\_\_ \times 10) = 10^6$

$(52 \times 10^2) \times 10^4 = 52 \times 10 \quad = 52000000$

En el desarrollo del tema, se consideró que se promovían las habilidades de: “imaginar”, “calcular”, “predecir” y “generalizar resultados”.

Cabe señalar que las habilidades deben ser desarrolladas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas de acuerdo como lo establece la SEP.

2.2 Tablas descriptivas: contenidos, secuencia y tratamiento didáctico

En este apartado se presentará la descripción de 16 libros de textos lo cuales han sido enlistados alfabéticamente. Como se mencionó, se tomará en cuenta los datos bibliográficos, los contenidos, la secuencia y el tratamiento de los números decimales de estos. Dado que todos han sido publicados en la Ciudad de México, no se indicará el lugar de edición.

Con el fin de ver en qué medida los libros cubren los contenidos temáticos del Plan y programas de estudio de 1993, se presentan los temas en seguida correspondientes al ler. y 2do. año:

1er. AÑO			
1er Bloque Noción del número decimal • Uso en la medición y otros contextos familiares. • Lectura y escritura • orden y comparación. • Ubicación en la recta numérica	2do Bloque Fracciones decimales • Conversión de número decimal a fracción. • Conversión de fracción a número decimal.	3er Bloque Operaciones con números decimales • Problemas y aplicaciones diversas • Práctica del cálculo mental y estimación de resultados. • Revisión de algoritmos.	4to Bloque Cálculo con números truncados y redondeados • Aproximar o estimar un resultado. • Controlar el resultado obtenido en calculadora

2do. AÑO
Números naturales y decimales • Operaciones y sus algoritmos • Cálculo mental y estimación de resultados • Potenciación y radiación • Potencias de 10 y notación científica • Orden y magnitud de un número y de un resultado

Descripción de 11 libros de texto de primer año

Libro 1. Datos bibliográficos: ALATORRE FRENK, Silvia, Natalia de Bengoechea Olguín, Tenoch Cedillo Ávalos y Elsa Mendiola Sanz. *Matemáticas 1*. Fondo de Cultura Económica, 2003.

Contenidos de los números decimales
Bloque 4
Lección 7 Números decimales
Lección 8 Orden en los números decimales
Lección 9 Sistema Métrico Decimal: Unidades de longitud
Lección 10 Ejercicios y problemas 1
Lección 11 Operaciones con números decimales
Lección 12 Unidades de área del Sistema Métrico Decimal
Lección 13 División con números decimales y redondeo
Lección 14 Ejercicios y problemas 2
Autoevaluación

Secuencia de contenidos
Esta propuesta no sigue la secuencia ni considera todos los contenidos temáticos de acuerdo con el Plan de estudio, es decir, de los 11 temas que se proponen solo ocho son revisados. No se examinan las fracciones, pero sí el "Sistema Métrico Decimal: Unidades de longitud" y "Unidades de área del Sistema Métrico Decimal". Conjunta en una sola lección división con números decimales y redondeo, ambos pertenecen al 3ro y 4to bloque respectivamente.

Tratamiento del tema
Estos autores proponen en algunos de los temas una lectura introductoria referente a conocimientos sobre los números decimales. Se auxilian de algunos ejemplos que ellos mismos explican, posteriormente presentan los ejercicios a resolver. En cambio, para otros temas lo que hacen es dar el procedimiento con ejemplos seguidos de ejercicios para resolver. Al término de cada 2 o 3 subtemas se encuentran ejercicios y problemas con el fin de aplicar lo revisado. Al término del bloque se proporciona una Autoevalución. Dentro de las explicaciones y lecturas emplean gráficos con textos e ilustraciones.

Cabe señalar que se revisan otros temas como "sistema métrico decimal y conversión de unidades, unidades para calcular áreas, que no están considerados en el Plan de estudio.

Libro 2. Datos bibliográficos: ALMAGUER, Guadalupe, Juan Manuel Bazaldúa, Francisco Cantú y Leticia Rodríguez. *Matemáticas 1*. Limusa Noriega, 1997.

Contenidos de los números decimales
Los números decimales y sus operaciones
Tema 16 Noción del número decimal
Tema 17 Equivalencia y orden entre números decimales
Tema 18 Redondeo de números decimales y números truncados
Tema 19 Adición y sustracción de números decimales
Tema 20 Multiplicación de números decimales
Tema 21 División de números decimales
Tema 25 Conversiones entre números decimales y fracciones comunes
Autoevaluación

Secuencia de contenidos
No hay secuencia de contenidos, pues presenta "Redondeo y truncamiento de números decimales" perteneciente al 4to bloque antes que "Operaciones con números decimales" que se ubica en el 3er bloque. Cierra con "Conversiones entre números decimales y fracciones comunes", tema que se ubica en el 2do bloque del Plan de estudio. Dentro del tema 16 se presentan fracciones decimales, las cuales no se consideran en el programa de estudio. Sin embargo incluye todos los contenidos temáticos.

Tratamiento del tema
La propuesta que presentan estos autores parte de ilustraciones o imágenes introductorias al tema. Continúan con la explicación de los conocimientos sobre los números decimales junto con ejemplos o aplicaciones del mismo. También plantean actividades de estímulos como: ejercicios, problemas, acertijos, pasatiempos o actividades lúdicas. Al finalizar la revisión de los contenidos temáticos se propone una autoevaluación y un ejercicio integrador.

Cabe señalar que los ejercicios, actividades o problemas que se proporcionan, corresponden a la explicación que se dio.

Libro 3. Datos bibliográficos: ÁLVAREZ SCHERER, María de la Paz y Oscar Alfredo Palmas Velasco. *Matemáticas 1.* Santillana, 1997.

Contenidos de los números decimales
Tema 1 Números decimales
Concepto, uso, lectura y escritura
Orden, comparación y recta numérica
Fracciones decimales y números decimales
Tema 2 Operaciones con decimales (suma, resta, multiplicación y división)
Truncamiento y redondeo
Cálculo mental y estimación
Tema 3 Fracciones
Fracciones y números decimales. Conversión y aproximación
Ejercicios de unidad
Ideas principales
Recreación Matemática

Secuencia de contenidos
Esta propuesta contiene todos los contenidos temáticos, pero no sigue la secuencia presente en el Plan de estudio, ya que conjunta en el tema 2 "operaciones con decimales" del 3er bloque, con "truncamiento y redondeo, cálculo mental y estimación" del 4to bloque.

Tratamiento del tema
Estos autores comienzan con la descripción abreviada del Sistema Métrico Decimal, como introducción al estudio de los números decimales, continúan con la explicación del contenido temático así como con la descripción de algún algoritmo o procedimiento que se va a revisar con la ayuda de ejemplos y ejercicios. El tema introductorio no está considerado dentro del Plan de estudio, así como fracciones decimales, sin embargo abarca todos los contenidos temáticos que se estipulan en el mismo.

Libro 4. Datos bibliográficos: BOSCH GIRAL, Carlos y Claudia Gómez Wulschner. *Matemáticas 1*. Nuevo México, 2003.

Contenidos de los números decimales
Unidad 1
Tema 4. Los decimales y sus operaciones
Noción de número decimal
Ubicación en la recta
Lectura y escritura de números decimales
Orden y comparación de números decimales
Operaciones básicas
Conversión de decimal a fracción y viceversa
Estimación de resultados con números truncados y redondeados

Secuencia de contenidos
Este material se asemeja a la secuencia propuesta en el programa de estudio, sólo porque ubica operaciones básicas del 3er bloque, antes de Conversión de decimal a fracción y viceversa del 2do bloque. Además de que contiene todos los contenidos temáticos de los 4 bloques en un solo tema; a pesar de ello, se incluyen todos los contenidos temáticos establecidos en el Plan de estudio.

Tratamiento del tema
Los autores proponen al inicio de la revisión de cualquier contenido temático, un ejercicio de habilidad o destreza. Después se continúa con la descripción teórica de los contenidos matemáticos que se encuentran divididos en temas y subtemas, por medio de problemas, conceptos o procedimientos. Si se trata de un problema, entonces explicitan una estrategia de solución. Si se trata de los demás aspectos, dan ejemplos y junto con ellos ejercicios diseñados para ser contestados de la misma manera que propusieron. Dentro de esta descripción, y suponiendo que el alumno ha comprendido la explicación, se le sugiere una pregunta que tendrá que responder con sus propias palabras con la finalidad de que haga una reflexión sobre el tema. Para cerrar cada tema o subtema proponen ejercicios para su solución.

Libro 5. Datos bibliográficos: CAMPOS, Néstor, Ariel Ávila Duarte, Silvia García Peña y Ana Lilia Medina. *Matemáticas 1*. Larousse, 2003.

Contenidos de los números decimales
BLOQUE 2
Tema 6 Números decimales: lectura, escritura orden y comparación, adición y sustracción.
BLOQUE 3
Tema 8 Números decimales: multiplicación.
BLOQUE 4
Tema 10 Números decimales: división.
BLOQUE 5
Tema 11 Fracciones y porcentajes

Secuencia de contenidos
En este texto no hay secuencia de contenidos ya que en el bloque 2 relaciona lectura, escritura orden y comparación con adición y sustracción de números decimales, este último

tema de acuerdo al Plan de estudio pertenece al bloque de “Operaciones decimales”, ubicado en el 3er bloque. Además, dentro de la explicación de lectura, escritura, orden y comparación pertenecientes al 1er bloque, se describe el procedimiento de conversiones de número decimal a fracción ubicado en el 2do bloque de la propuesta oficial. Se dan ejemplos de ubicación en la recta sin desarrollar este tema como tal. No se consideran algunos temas de acuerdo al Plan de estudio.

Tratamiento del tema
En cada contenido temático, los autores inician con una pregunta central como punto de partida para introducir al alumno al tema que se va a estudiar, junto con la presentación de un cuadro o tabla descriptiva. Una vez presentada esta primera parte, entonces consideran necesario hacer preguntas relacionadas con la tabla, haciendo inferencias en ellas para contestar la pregunta central planteada al inicio. Posteriormente, los autores, dentro de recuadros, hacen una descripción o explicación del tema que se está estudiando a manera de notas, esta información es breve y concisa. Finalmente, para cerrar propone una serie de ejercicios del mismo tema.

Libro 6. Datos bibliográficos: CHÁVEZ, Oscar, Alicia Escalera e Isabel Hubard. *Matemáticas 1*. Santillana XXI.

Contenidos de los números decimales
Bloque 2 Números que sirven para medir
Lección 1 Números escritos en forma decimal
Lección 2 Fracciones decimales
Lección 3 Operaciones con números escritos en forma decimal
Lección 4 Aproximaciones (redondeo y truncamiento)
Lección 5 Fracciones

Secuencia de contenidos
Esta propuesta no sigue la secuencia de contenidos temáticos que plantea la SEP en el Plan de estudio, pero es similar, ya que sólo presenta hasta el final las fracciones (conversión de fracción a decimal viceversa), tema que debería ser presentado en vez de fracciones decimales, ya que estas no se consideran en el programa. El texto incluye todos los contenidos temáticos.

Tratamiento de los números decimales
La propuesta que hacen los autores para revisar los contenidos temáticos es la siguiente, primero presentan una lectura que contiene datos históricos o información relacionada con actividades cotidianas, seguida de varias preguntas que no tienen relación con la lectura, pero que pretenden inferir sobre el tema (“Empecemos con…”), recurren a conocimientos previos mediante la propuesta de una actividad (“Usa tus conocimientos”), continúan con la descripción teórica breve de conceptos o procedimientos (“Conceptos y procedimientos”). Después se propone una actividad a partir de un relato que no tiene que ver con la descripción teórica (“Apliquemos los conocimientos”), se siguen con actividades complementarias las cuales tienen poca relación con los conceptos y procedimientos revisados (“Para muestra”). Para cerrar la revisión de los temas proponen problemas o ejercicios. En estás actividades se requiere información que no se ha revisado por lo que se pretende que con lo ya visto el alumno sea capaz de resolverlos.

Libro 7. Datos bibliográficos: ESCAREÑO SOBERANES, Fortino y Eduardo Mancera Martínez. *Matemáticas 1. Enfoque de resolución de problemas*, Trillas, 1998.

Contenidos

Capítulo 3 números decimales y sus operaciones

3.1 Noción de número decimal
3.2 Lectura y escritura de decimales
3.3 Conversión de fracciones a decimales
3.4 Conversión de decimales a fracciones
3.5 Orden de los números decimales
3.6 Adición de decimales
3.7 Sustracción de decimales
3.8 Multiplicación de decimales
3.9 División de decimales
3.10 Estimación usando el redondeo de decimales
3.11 Estimación usando el truncamiento de decimales
3.12 Examen del capítulo 3

Secuencia de contenidos

En esta propuesta la secuencia de contenidos temáticos es casi similar a la propuesta en el Plan de estudio, con excepción del punto 3.5 Orden de los números decimales que se ubica antes de los puntos 3.3 Conversión de fracciones a decimales y 3.4 Conversión de decimales a fracciones. Del punto 3.6 en adelante la secuencia está acorde con la propuesta oficial. Este texto abarca todos los contenidos temáticos.

Tratamiento de los números decimales

Los autores proponen para el capítulo de los números decimales, la presentación de una lectura introductoria, la cual hace referencia a un episodio de la historia de estos números. Posteriormente, plantean una “Situación problema” que se refiere al planteamiento de un problema, continúan con la descripción de la solución o soluciones del problema (“Solución”). Después describen una de las dos situaciones siguientes: 1) Plantean a los alumnos que den otras posibles soluciones al problema (“Da tu solución”), o 2) Presentan un breviario cultural, es decir, explican de manera breve, contenidos o procedimientos. Finalmente presentan ejercicios y problemas.

Libro 8. Datos bibliográficos: LICEAGA ÁNGELES, Jesús. *Ejercicios de matemáticas 1.* Esfinge, 1998.

Contenidos

Conversión de fracciones decimales a números decimales
Conversión de números decimales a fracciones comunes
Notación desarrollada de números decimales
Potencias de 10 expresadas en números decimales
Conversión de números del sistema métrico decimal a fracciones comunes
Fracciones equivalentes con denominadores igual a potencias de 10
Lectura y escritura de números decimales
Redondeo de fracciones comunes
Suma de fracciones con números enteros expresados en notación decimal
Conversión de fracciones comunes a números decimales
Suma y resta de números decimales
Suma de decimales expresando el resultado en potencias de 10
Multiplicación y división de números decimales y potencias de 10 con propiedad distributiva
Multiplicación de números decimales por 10 con exponente
Aproximación conversión de fracciones comunes con resultado representado en una recta numérica
Estimación

Problemas diversos que se resuelven a partir de los temas anteriores.

Secuencia de contenidos
De acuerdo con el Plan de estudio, es claro que este material no sigue la secuencia establecida. Así se puede ver en el orden y el planteamiento de los contenidos arriba señalados.

El material didáctico presenta temas que no están considerados en el Plan de estudio para su revisión, por ejemplo: notación desarrollada de números decimales, potencias de 10 expresadas en números decimales, conversión de números del sistema métrico decimal a fracciones comunes, fracciones equivalentes con denominadores igual a potencias de 10, redondeo de fracciones comunes, suma de fracciones con números enteros expresados en notación decimal, multiplicación de números decimales por 10 con exponente.
Los temas que no se trabajan y que están considerados en el Plan son: uso en la medición y otros contextos familiares, orden y comparación de algoritmos.

Tratamiento de los números decimales
El autor describe el algoritmo con ejemplos para posteriormente aplicarlo en ejercicios. Sin embargo, hay ejercicios que son presentados pero no hay relación con el algoritmo explicado previamente, se espera que con lo que se ha estudiado el alumno sea capaz de resolver todos los ejercicios que se plantean. Cabe señalar que es un texto de ejercicios.

Libro 9. Datos bibliográficos: LIMÓN, Enrique M. *Signo 1*. Ediciones-sm, 2004.

Contenidos
Bloque 2
Unidad 4. Números decimales
Noción del número decimal
Orden y comparación
Los decimales en la recta numérica
Suma y resta

Bloque 3
Unidad 1. Fracciones y números decimales
Conversión de una fracción a un número decimal
Multiplicación y división
Truncamiento

Secuencia de contenidos
Esta propuesta no sigue la secuencia presentada en el Plan de estudio, ya que dentro de las lecciones mezcla contenidos temáticos de un bloque con contenidos de otros, por ejemplo, en una lección se pueden observar contenidos del 1er bloque que se refiere a la noción del número decimal junto con contenidos del 3er bloque como suma y resta de números decimales, además de utilizar contenidos del 2do bloque a modo de complemento de la lección. Este libro de texto no incluye todos los contenidos temáticos.

Tratamiento de los números decimales
El autor para introducir al alumno al tema, presenta una lectura de hechos históricos o de la vida cotidiana, o una fábula para interesar al lector (Puntos de vista). Continúa con la descripción del tema con la ayuda de ejemplos (Matescopio), en este apartado pueden describirse uno o más contenidos temáticos, propone preguntas que lleven a hacer inferencias sobre lo que se está estudiando (Piensa y explica). Enseguida presenta actividades como juegos o destrezas (Matebrije). Retoma nuevamente el tema pero esta vez desde un enfoque histórico (Y a propósito de…). Continúa explicando el contenido temático

revisado (Un poquito más). Finalmente, propone actividades entre estos ejercicios o problemas que poco o nada tienen que ver con los contenidos temáticos revisados, pretende que con lo que ya ha revisado el alumno sea capaz de resolverlas.

Libro 10. Datos bibliográficos: VALIENTE BARDERAS, Santiago y Santiago Igor Valiente Gómez. *Matemáticas 1*. Ediciones Castillo.

Contenidos
Lección 3 Números decimales
Contenido específico 7: Revisión de la noción del número decimal
Contenido específico 8: Fracciones decimales: estructura en forma de fracción de un decimal finito y, recíprocamente, escritura decimal de fracciones decimales
Contenido específico 9: Operaciones con números decimales
Contenido específico 10: Cálculo con números truncados y redondeados para aproximar o estimar resultados, o para completar el resultado obtenido en una calculadora
Contenido específico 12: paso de fracciones a decimales, aproximaciones decimales al valor de una fracción

Secuencia de contenidos
De acuerdo con la secuencia de contenidos temáticos planteados en el Plan de estudio, es similar la ubicación de los contenidos específicos (7, 9 y 10), el contenido específico 12 pertenece al 2do bloque, el cual lo presentan al final del estudio de los números decimales, éste debe ubicarse en el lugar del contenido específico 8 “Fracciones decimales: estructura en forma de fracción de un decimal finito y, recíprocamente, escritura decimal de fracciones decimales”, el cual no se considera en el Plan. Se incluyen todos los contenidos temáticos.

Tratamiento de los números decimales
Los autores plantean un problema, junto con preguntas para resolverlo, seguido de un recuadro el cual contiene notas referentes a conocimientos sobre el tema. Se da una explicación teórica del tema, ya sea con el planteamiento y la solución de un problema o ejemplos resueltos por ellos mismos, se describe la solución del problema inicial. Para cerrar el tema, se proponen actividades, ejercicios o problemas relacionados con lo que se estudió, así como ejercicios de destreza o de habilidad.

Libro 11. Datos bibliográficos: WALDEGG, Guillermina, Roberto Villaseñor y Víctor García. *Matemáticas en contexto 1*. Esfinge, 2004.

Contenidos
Los decimales y sus operaciones
Lección 7. Noción de número decimal
Lección 8. Escritura de un número decimal
Lección 9. Adición y sustracción con números decimales; cálculos con números truncados y redondeados
Lección 10. Multiplicación y división de los números decimales
Lección 12. La fracción como cociente: paso de fracciones a decimal, aproximaciones decimales al valor de una fracción

Secuencia de contenidos
Esta propuesta, no sigue la secuencia de contenidos, ya que en cada una de las lecciones se observa que se mezclan varios contenidos temáticos para abordar uno en específico; por ejemplo, en la lección 9, se presentan adición y sustracción de números decimales y cálculo de números truncados y redondeados que de acuerdo al Plan de estudio se ubica en el 3er y 4to bloque respectivamente, la lección 12 “La fracción como cociente: paso de fracciones a decimal, aproximaciones decimales al valor de una fracción” la presentan al final, cuando esta se ubican en el 2do bloque de la propuesta oficial. En este texto se incluyen todos los

contenidos temáticos sobre los números decimales.

Tratamiento de los números decimales
Los autores, presentan una situación problema, en la cual ellos mismos, elaboran una estrategia de solución que consiste en el planteamiento de preguntas que infieren a la solución de la misma.
Los autores, llaman situación problema a:

> *Se trata de plantear una situación en un contexto conocido por el estudiante, ya sea escolar, familiar, lúdico, etc. La idea es motivar al estudiante mediante una situación en la cual, si bien representa un reto intelectual para él, sus conocimientos previos y el contexto familiar, le sirvan como elementos para enfrentar ese reto. Las situaciones-problema pretenden cubrir las distintas áreas de interés del alumno al presentarle temas relacionados con la escuela, con sus diversiones, con el hogar, además de otros temas de interés general. Pág. 5*

Se continúa con la explicación del tema, a través de la descripción de un procedimiento o un algoritmo, ambos con una aplicación. La aplicación es un problema con las mismas características que el anterior, con la finalidad de resolver los ejercicios y problemas planteados. Para cerrar el tema, presentan una lectura complementaria, que puede ser desde un acertijo, una adivinanza, hasta un juego o información. Estos autores no separan los contenidos temáticos para ser revisados individualmente, en una lección se pueden estudiar varios de ellos, a pesar que en los títulos de cada lección así se indica. Cabe señalar que es la misma propuesta que se utiliza para el 2° año, ya que son los mismos autores quienes lo diseñaron.

Tablas descriptivas de 5 cinco libros de texto de segundo año

Libro 1. Datos bibliográficos: ALANÍS SOLÍS, Lorenzo. *Matemáticas 2. Teoría, ejercicios y problemas,* Quinto Sol, 1998.

Contenidos
Tema 4 Exponentes y notación científica
4.1 Notación científica
4.2 Operaciones
Problemas

Secuencia de contenidos
No hay secuencia de contenidos. Los temas que se presentan en esta propuesta giran en torno a la notación científica, tanto las operaciones como los problemas. De los 5 contenidos temáticos que estipulan en el Plan de estudio solo se presenta un tema "Potencias de 10 y notación científica".

Tratamiento de los números decimales
El autor explica el contenido temático, después da ejemplos de lo explicado, entre estos dos puntos, lo que hace es presentar en recuadros los procedimientos o algoritmos de cada contenido en forma de tips, finalmente, presenta ejercicios que van acorde con lo explicado.

Libro 2. Datos bibliográficos: BOSCH GIRAL, Carlos y Claudia Gómez Wulschner. *Matemáticas 2*. Nuevo México, 2004.

Contenidos
Unidad 1
Tema 1. Números naturales y decimales
Operaciones con números decimales
Tema 4. Fracciones
Conversión de fracción a decimal
Ubicación en la recta.

Secuencia de contenidos
Sí hay secuencia de contenidos de acuerdo con el planteamiento de SEP. En la unidad 1, tema 1, se revisan los cinco contenidos temáticos estipulados en el Plan de estudio. El tema 4 corresponde a un contenido matemático de primer año.

Tratamiento de los números decimales
Los autores proponen al inicio de la revisión de cualquier contenido temático, un ejercicio de habilidad o destreza. Después se continúa con la descripción teórica de los contenidos matemáticos que se encuentran divididos en temas y subtemas, por medio de problemas, conceptos o procedimientos. Si se trata de un problema, entonces explicitan una estrategia de solución. Si se trata de los demás aspectos, dan ejemplos y junto con ellos ejercicios diseñados para ser contestados de la misma manera que propusieron. Dentro de esta descripción, y suponiendo que el alumno ha comprendido la explicación, se le sugiere una pregunta que tendrá que responder con sus propias palabras con la finalidad de que haga una reflexión sobre el tema. Para cerrar cada tema o subtema proponen ejercicios para su solución. Esta propuesta es la misma que la de primer año debido a que son los mismos autores quienes las diseñaron.

Libro 3. Datos bibliográficos: MARTÍNEZ TÉLLEZ, Maria Del Pilar y Francisco Struck Chávez. *Matemáticas 2.* Santillana, 1998.

Contenidos
Unidad I. Aritmética
Tema 1 Números naturales y decimales
Adición y sustracción. Estimación
Multiplicación. Estimación
División. Estimación
Tema 2 Potenciación y radicación
Potenciación y radicación de números naturales
Potenciación y radicación de números decimales
Potencias de 10 y notación científica
Orden de magnitud. Unidades microscópicas y astronómicas

Secuencia de contenidos
Sí hay secuencia de contenidos de acuerdo con lo planteado en el Plan de estudio, además de que se incluyen todos los contenidos estipulados por SEP.

Tratamiento de los números decimales
Los autores para iniciar, explican de manera formal los contenidos temáticos, mediante algún algoritmo, procedimiento o concepto con ejemplos, posteriormente se proponen una serie de ejercicios como cierre de la lección.
En la mayoría de los casos cuando plantean ejercicios, estos pueden ser problemas, algunos de ellos, no están acordes con la explicación dada previamente, se espera por lo tanto que puedan ser resueltos con lo estudiado.

Libro 4. Datos bibliográficos: ORTIZ HERRERA GRITÓN, Antonio. *Signo 2*. Ediciones-sm, 2004.

Contenidos
Bloque 1 Unidad 2
Orden de los números decimales
Suma y resta de los números decimales y naturales
Multiplicación y división de los números decimales y naturales
Cálculo mental
Estimación de resultado utilizando el redondeo

Bloque 2 Unidad 2
Potencias
Potencia de 10
Notación científica
Orden de magnitud

Secuencia de contenidos
Sí hay secuencia de contenidos de acuerdo con lo planteado en el Plan de estudio. Se incluyen todos los contenidos temáticos de números decimales.

Tratamiento de los números decimales
El autor para introducir al alumno al tema, presenta una lectura de hechos históricos o de la vida cotidiana, o una fábula para interesar al lector (Puntos de vista). Continúa con la descripción del tema con la ayuda de ejemplos (Matescopio), en este apartado pueden describirse uno o más contenidos temáticos, propone preguntas que lleven a hacer inferencias sobre lo que se está estudiando (Piensa y explica). Enseguida presenta actividades como juegos o destrezas (Matebrije). Retoma nuevamente el tema pero esta vez desde un enfoque histórico (Y a propósito de…). Continúa explicando el contenido temático revisado (Un poquito más). Finalmente, propone actividades entre estos ejercicios o problemas que poco o nada tienen que ver con los contenidos temáticos revisados, pretende que con lo que ya ha revisado el alumno sea capaz de resolverlas. Cabe señalar que esta propuesta es la misma que la de primer año, debido a que se trata de la misma editorial.

Libro 5. Datos bibliográficos: WALDEGG, Guillermina, Roberto Villaseñor y Víctor García. *Matemáticas en contexto 2.* Esfinge, 2004.

Contenidos
Los números naturales y decimales
Lección 1. Operaciones con números naturales y decimales. Cálculo mental y estimación de resultados.
Lección 2. Potenciación y radicación.
Lección 3. Potencias de 10 y notación científica.
Lección 4. Órdenes de magnitud.

Secuencia de contenidos
Sí siguen la secuencia de contenidos, de acuerdo con el Plan de estudio, se plantean cinco contenidos temáticos referentes a los números decimales, esta propuesta fusiona “Operaciones y sus algoritmos” con “Cálculo mental y estimación de resultados”. Se incluyen todos los contenidos temáticos.

Tratamiento de los números decimales
Los autores, presentan una situación problema, en la cual ellos mismos, elaboran una estrategia de solución que consiste en el planteamiento de preguntas que infieren a la solución de la misma.

Los autores, llaman situación problema a:

> *Se trata de plantear una situación en un contexto conocido por el estudiante, ya sea escolar, familiar, lúdico, etc. La idea es motivar al estudiante*

> *mediante una situación en la cual, si bien representa un reto intelectual para él, sus conocimientos previos y el contexto familiar, le sirvan como elementos para enfrentar ese reto. Las situaciones-problema pretenden cubrir las distintas áreas de interés del alumno al presentarle temas relacionados con la escuela, con sus diversiones, con el hogar, además de otros temas de interés general. Pág. 5*

Se continúa con la explicación del tema, a través de la descripción de un procedimiento o un algoritmo, ambos con una aplicación. La aplicación es un problema con las mismas características que el anterior, con la finalidad de resolver los ejercicios y problemas planteados. Para cerrar el tema, presentan una lectura complementaria, que puede ser desde un acertijo, una adivinanza, hasta un juego o información. Estos autores no separan los contenidos temáticos para ser revisados individualmente, en una lección se pueden estudiar varios de ellos, a pesar que en los títulos de cada lección así se indica. Cabe señalar que es la misma propuesta que se utiliza para el primer año, ya que son los mismos autores quienes lo diseñaron.

2.3 Interpretación de tablas

Con base en el análisis que se realizó en este capítulo, se puede afirmar que de los 16 libros de texto tanto de primero como de segundo año el 87.50% integra todos los contenidos temáticos, el 12.50% omite algunos contenidos temáticos. El 18.75% presenta otros contenidos temáticos que no se consideran en el Plan de estudio.

Respecto a la secuencia de contenidos, el 31.25% de los textos es acorde con la propuesta de la SEP, el 56.25% no se apega y el 12.50% casi se asemeja ya que solo intercambia de posición algunos temas.

En cuanto al tratamiento de los números decimales, cada uno de los libros de texto cuenta con una propuesta didáctica propia para abordar los contenidos temáticos; sin embargo, en algunos de los textos tanto de primero como de segundo la propuesta es la misma, ya sea porque se trata de los mismos autores o de la misma editorial. La gran mayoría de los libros se caracteriza porque describen la teoría con ejercicios y/o actividades y problemas, pero no siguen un lineamiento para presentarlos pues pueden aparecer al principio, en medio o al final de la lección, tema o bloque.

Referente a los propósitos que desarrolla cada libro de texto de 1er año se encontró lo siguiente: entre las habilidades operatorias, comunicativas y de descubrimiento que más se promueven son: A**.** Adquirir seguridad y destreza en el empleo de técnicas y procedimientos básicos a través de la solución de problemas, D**.** Reconocer situaciones análogas.

En cambio, las que menos se promueven son: C**.** Elaborar conjeturas, comunicarlas y validarlas, F**.** Comunicar estrategias, procedimientos y resultados de manera clara y concisa, G**.** Predecir y generalizar resultados y H**.** Desarrollar gradualmente el razonamiento deductivo y B**.** Reconocer y analizar los distintos aspectos que componen un problema.

Entre las habilidades formativas que más se promueven son: A**.** Calcular; establecer relaciones entre cifras o términos de una operación u ecuación para producir resultados o verificarlos, C**.** Comunicar; utilizar la simbología y conceptos matemáticos para transmitir e interpretar información cualitativa y cuantitativa y F. Estimar; encontrar resultados aproximados tanto a medidas, como ecuaciones, problemas y operaciones.

Entre las que menos se promueven se encuentran: G. Generalizar; descubrir regularidades, patrones y formular procedimientos y resultado y H. Deducir; establecer hipótesis y razonar para demostrar teoremas sencillos y B. Inferir; establecer relaciones entre datos explícitos e implícitos para resolver problemas.

Para el 2do año las habilidades operatorias, comunicativas y de descubrimiento que más se promueven: A. Adquirir seguridad y destreza en el empleo de técnicas y procedimientos básicos a través de la solución de problemas, D. Reconocer situaciones análogas. Las menos promovidas son: C. Elaborar conjeturas, comunicarlas y validarlas, F. Comunicar estrategias, procedimientos y resultados de manera clara y concisa, G. Predecir y generalizar resultados y H. Desarrollar gradualmente el razonamiento deductivo, B. Reconocer y

analizar los distintos aspectos que componen un problema, E. Escoger o adaptar la estrategia adecuada para la resolución de un problema.

Las habilidades formativas que más se promueven: A. Calcular; establecer relaciones entre cifras o términos de una operación u ecuación para producir resultados o verificarlos, y F. Estimar; encontrar resultados aproximados tanto a medidas, como ecuaciones, problemas y operaciones. Las que menos se promueven: D. Medir; establecer relaciones entre magnitudes para calcular longitudes, superficies, volúmenes, E. Imaginar; implica el trabajo de idear trazos geométricos tanto planas como espaciales, G. Generalizar; descubrir regularidades, patrones y formular procedimientos y resultado y H. Deducir; establecer hipótesis y razonar para demostrar teoremas sencillos, B. Inferir; establecer relaciones entre datos explícitos e implícitos para resolver problemas, y C. Comunicar utilizar la simbología y conceptos matemáticos para transferir e interpretar información cualitativa.

Al analizar cada una de las lecciones de los libros de texto, se observó que las habilidades pretenden ser desarrolladas a partir de la enunciación de las mismas; por lo tanto, no se puede afirmar que se llevan a cabo como tal, es decir, como se propone en el Plan de estudio. Sin embargo, dentro de la descripción del contenido temático sobre los números decimales, se encontró que se plantean dentro ejercicios, actividades y problemas que tienen poca o ninguna relación con la descripción de la teoría, por lo que se esperaría que los alumnos fueran capaces de resolverlos sin ninguna dificultad pues recurrirían por un lado a sus conocimientos previos y, por el otro, a la posibilidad de seleccionar y aplicar cualquiera de las habilidades sin que ellos se percaten de lo que están realizando. En este caso, se podría considerar que se logra el desarrollo de las habilidades. Es decir, se está cumpliendo con los propósitos que se estipulan en el Plan y programas de estudio.

CAPÍTULO III

Análisis del enfoque didáctico del tratamiento de los números decimales en los libros de texto

Este capítulo se refiere al análisis del enfoque didáctico del tratamiento de los números decimales en los libros de texto. Para ello, se describirá una lección de cada uno de los dieciséis libros de texto, es decir, se detallará el contenido temático de algún tema referente a los números decimales considerando tanto teoría, imágenes, tablas, actividades, ejercicios como los demás elementos que en ella se integran. Posteriormente, se contrastarán el enfoque didáctico de cada texto con el planteado en el currículo, es decir, se analizará la correspondencia entre los libros y el programa. Finalmente se caracterizará el enfoque didáctico utilizado y presentado en el material, para esta última parte se tomarán en cuenta los siguientes tres aspectos: 1) Los problemas, 2) Las actividades y ejercicios, y 3) Teoría, conceptos y definiciones.

1. En cuanto a los problemas, se consideraron aquellos que impliquen un reto, que planteen situaciones problemáticas, que sean atractivos e interesantes, que brinden la posibilidad de utilizar varios métodos y maneras de abordarlos, que sean factibles a desarrollar habilidades intelectuales.

2. Las actividades y ejercicios que se tomaron en cuenta son todos aquellos que se encuentren dentro de la explicación de la teoría, del algoritmo o de algún procedimiento, estos pueden ser de repetición, es decir, donde se les dé un ejemplo de cómo resolverlo, también se consideraron los que no tienen un patrón a seguir, y los que se encontraron como cierre de la lección. Además, se analizaron actividades lúdicas, de investigación o de elaboración. En este apartado se observó que tanto las actividades como los ejercicios se pueden encontrar al principio, en medio o al final de cada explicación.

3. En relación con la teoría, conceptos y definiciones, se observó la manera de abordar estos; por ejemplo, de manera explícita, es decir, si dentro de la descripción de algún contenido temático se hace mediante la explicación y representación gráfica, o si se encuentran de manera implícita en la teoría y que requiere de la abstracción, o bien si se describe la definición como tal

considerando si es clara y precisa, el tipo de lenguaje empleado, los tecnicismos utilizados.

La consideración de cómo estos aspectos son tratados en cada uno de los libros de texto, permitió obtener datos para identificar elementos del enfoque didáctico que se utilizó en cada uno de ellos.

Cabe señalar que el formato de las lecciones de un libro es el mismo en cada uno de los temas relacionados con números decimales, por lo que considero que no es necesario que se describa cada una de ellas para conocer el enfoque didáctico.

La descripción de cada lección se hará de la siguiente manera: primero, se presentarán los datos bibliográficos de los libros de texto ordenados alfabéticamente; enseguida, se ubica la lección en el libro; finalmente, se describe la lección por partes de acuerdo con su desarrollo, intercalando observaciones para identificar el enfoque didáctico que le sirve de marco.

A continuación se presentan las lecciones de los libros de textos, primero las correspondientes al primer año, posteriormente las de segundo año, finalmente se hacen las observaciones a partir del análisis.

3. 1 Descripción de una lección de los 11 libros de textos de primer año

Libro 1. Datos bibliográficos: ALATORRE FRENK, Silvia, Natalia de Bengoechea Olguín, Tenoch Cedillo Ávalos y Elsa Mendiola Sanz. *Matemáticas 1*. Fondo de Cultura Económica, 2003.

Ubicación: Lección 8, Tema "Orden en los números decimales", Bloque 4

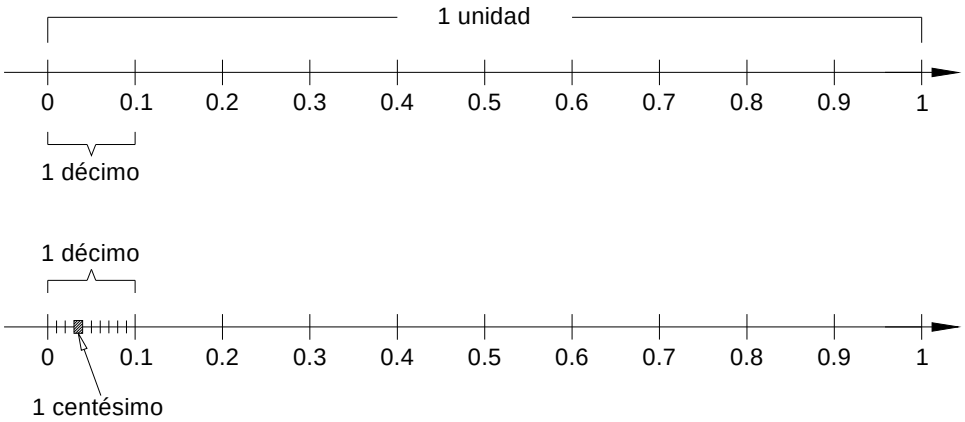
Presentación de la lección: análisis del enfoque

Este libro presenta al inicio de la lección una descripción del contenido temático mediante la explicación de algún procedimiento y su aplicación, con la finalidad de que los alumnos reproduzcan ese procedimiento a la hora de resolver los ejercicios.

Lección 8
ORDEN EN LOS NÚMEROS DECIMALES

Presentación en la recta numérica

Para representar en la recta los **números decimales**, marcamos primero los números enteros, luego dividimos cada unidad en 10 partes iguales para marcar los décimos, luego cada décimo en 10 partes iguales para marcar los centésimos, etcétera.



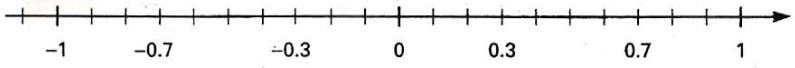
Ejercicio:
Representa en la recta numérica los siguientes números:

a) 3.0
b) 1.4
c) 1.40
d) 2.30
e) 1.04
f) 2.04
g) 2.3
h) 1.35
i) 1.45
j) 1.50
k) 0.90

Habrás observado que agregar ceros a la derecha de la última cifra, cuando hay punto, no modifica al número:

$$2.3=2.30=2.300=2.3000$$

En este caso se dice que 3 es la última **cifra significativa.**
Como en el caso de los enteros, en la semirrecta negativa marcamos a ”espejo” los decimales negativos.



Lo que se observa en el apartado anterior, es que solo se da la descripción de cómo se puede dividir una recta numérica tantas veces como nosotros queramos, y que a cada una de estas divisiones le corresponde una posición y un nombre.

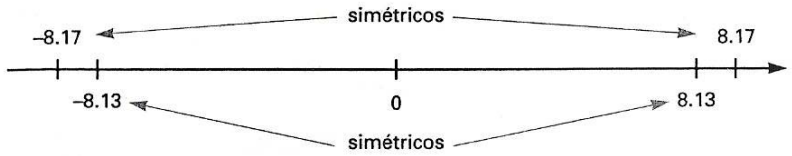
Inmediatamente se plantea un ejercicio el cual consiste en ubicar números decimales en la recta, sin embargo no hay ejemplos de ubicación de estos números en la misma. Además, las rectas señaladas solo están acotadas por la unidad, con lo que se espera que el alumno pueda hacer la inferencia para representar cualquier número.

Se parte de que los alumnos puedan hacer varias deducciones, ya que no queda claro por ejemplo qué pasa con el 0.90, 2.04, 1.40, pues lo explicado solo da la unidad y hay números mayores que esta. Además de que no se ha descrito lo que es una dirección positiva.

Tanto en el concepto de **números simétricos** o **números opuestos** con respecto al cero como el de **valor absoluto** se extienden a los números decimales. Por ejemplo -1.726 es simétrico de 1.726 y $|1.726| = |-1.726| =$ 1.726

Hasta el momento no se ha explicado nada sobre el orden de los números decimales, a pesar de que este es el nombre de la lección que se está revisando; pero se describe que todo número decimal positivo tiene un número decimal negativo y que ambos se pueden representar en una recta numérica.

Para saber si un número decimal positivo es mayor que otro, comparamos primero sus partes enteras, por ejemplo, 34.01 es mayor que 33.98 por que 34>33. Si las partes enteras de los dos números son iguales, el que tiene más décimos es mayor. Por ejemplo, 12.41>12.37 por que 4>3. Si tanto las partes enteras como los décimos de ambos números son iguales, el que tiene más centésimos es mayor, etcétera.
El orden en los números decimales negativos también es “a espejo”. Por ejemplo, si queremos comparar los números -8.13 y -8.17, comparamos sus simétricos y encontramos que -8.17 < -8.13.



Sobre la recta numérica, al igual que con los números enteros, es menor un número si esta antes que otro en la dirección positiva. Un positivo siempre es mayor que un negativo.

Sobre una recta numérica representa los números 2.30, -2.30, 1.35, -1.35.
En cada inciso encuentra tres números entre cada par que te damos y ordena los cinco números de menor a mayor.

a) 0.3, 0.5
b) -1.6, -1.7
c) 4.12,4.21
d) -5.76,-5.77
e) 7.543,7.544
f) 8.323, 8.423
g) 0.5345,0.54
h) 7.32,7.3233

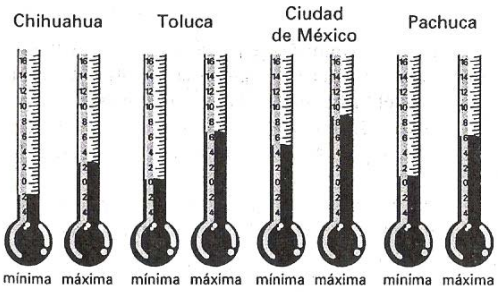
En el ejercicio se pide a los alumnos que encuentren números entre los que están propuestos cuando no ha habido explicación previa para ello, por lo que entonces se espera que con los conocimientos previos y las explicaciones

anteriores los alumnos sean capaces de resolver el ejercicio. Aunque después se les pide que ordenen los números.

Referente al orden de los negativos se argumenta a partir del espejo entonces se comparan las cifras, para los positivos se parte de que el alumno pueda sacar la inferencia sin ninguna actividad al respecto.

EJERCICIOS

1. Los termómetros ilustran las temperaturas mínima y máxima registradas en cuatro ciudades de México un día de enero.



a) ¿Cuáles fueron esas temperaturas en cada ciudad?
b) ¿Dónde hizo más frío? ¿Dónde se registró la temperatura más alta? ¿Cuánto subió la temperatura en cada lugar a lo largo del día?

2. En cada inciso encuentra tres números entre cada par que te damos y ordena los cinco números de menor a mayor:

a) 3.2, 3.25
b) –4.54, –6
c) 15.99, 16
d) 6.89, 6.892
e) 9.99, 9.999
f) 123.22, 124
g) 9.567, 9.5678
h) –2.897, –2.9
i) 29.001, 29.1
j) 1, 1.22233
k) 99.1, 99.101
l) 0.01, 0.001

Los ejercicios que proponen están diseñados a partir de las explicaciones que se dieron sin embargo no hay planteamiento de problemas.

A pasar del contenido temático que se propuso para su revisión se utilizan el valor absoluto, comparación, números negativos.

Es un libro donde la descripción está estructurada de una manera lógica procedimental donde se espera que se haga una gran cantidad de inferencias por parte del alumno, no hay una retroalimentación, matemáticamente están cubiertos los objetivos pero no así lo pedagógico.

Libro 2. Datos bibliográficos: ALMAGUER, Guadalupe, Juan Manuel Bazaldúa, Francisco Cantú y Leticia Rodríguez. *Matemáticas 1*. Limusa Noriega, 1997.

Ubicación: Tema 18 “Redondeo de números decimales y números truncados”

Presentación de la lección: Ilustración, explicación del tema con ejemplos y ejercicio, actividades: análisis del enfoque

Como característica especial de este libro se puede resaltar lo siguiente: los autores recurren a diagramas, ilustraciones, dibujos, y tablas para presentar cada contenido temático. Estos plantean diversas situaciones.

Se plantea un problema en un contexto de la vida cotidiana, con la finalidad de introducir al estudiante a revisar el contenido temático que se va a estudiar.

REDONDEO DE NÚMEROS DECIMALES Y NÚMEROS TRUNCADOS

Si la señora paga en efectivo, ¿qué cantidad deberá pagar?

Continúan con una explicación del tema basándose situaciones de la vida diaria a través de ejemplos, ejercicios y notas.

A partir de 1993, en nuestro país empezaron a circular Nuevos Pesos (N$). Como la moneda de más baja denominación es de cinco centavos se hizo necesario el redondeo de cifras, ajustando el monto al múltiplo de cinco centavos más próximo. Así:

Ejemplos:

Si la cifra termina en	*Se ajusta a*	*Cantidad*	*Se redondea a*
1 y 2	0 (pago menor)	35.42	35.40
3,4,5,6, y 7	Queda en 5	35.47	35.45
8 y 9	0 (pago mayor)	35.48	35.50

El redondeo a múltiplos de 5 solo se utiliza en nuestro Sistema Monetario. Para otros fines, los números decimales se redondean a la unidad más próxima de acuerdo a los siguientes criterios.

Para redondear un número decimal

1. Localizamos la cifra que está *inmediatamente* a la derecha del orden a redondear.
2. Si dicha cifra es igual o mayor que 5, sumamos 1 a la cifra que aparece en el orden a redondear. Si es menor que 5, la cifra del orden a redondear se queda igual.
3. Se escriben ceros a la derecha del orden a redondear, o bien, se eliminan dichos órdenes por carecer de valor.

Ejemplo:

1) Redondear a centésimas.

Cantidad	*La cifra en las milésimas es*	*Movimientos*	*Redondeo a centésimas*
3.745	3.74**5**	Se agrega una centésima por que 5=5	3.75
3.763	3.76**3**	La centésima queda igual por que 3<5	3.76
3.738	3.73**8**	Se agrega una centésima por que 8>5	3.74

2) Redondear 2.86 a enteros.

1°

2.86
Localizamos el Orden inmediato a los enteros (son décimas)

2°

2.86
Como 8 > 5, agregamos 1 a los enteros

3°

3
El número Se redondea a 3 (2 + 1 = 3)

En algunas ocasiones, para hacer un cálculo aproximado, no se hace el redondeo de un número dado. Sólo se toma parte de él, cortando o truncando las cifras hasta cierto orden. Por ejemplo:

Si decidimos tomar...	del número	obtenemos:
a) hasta décimos	25.37	25.3
b) hasta milésimos	6.75012	6.750
c) hasta enteros	208.543	208

Número	Truncado	Redondeado
25.37	25.3	25.4
6.75011	6.750	6.750 Hay diferencia
208.543	208	209

Los números truncados o redondeados nos permiten estimar los resultados de una operación. De esta manera podemos tener una idea aproximada del resultado que esperamos obtener y así evitar algunas respuestas ilógicas. Ejemplos:

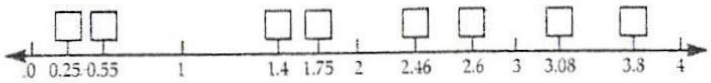
Operación	*Resultado Estimado*		*Resultado exacto*
	Con números redondeados	*Con números truncados*	
2.6 +3.9	3 + 4 7	2 + 3 5	
19.7 -8.1	20 - 8 12	19 - 8 11	
7.96 × 2.04	8 x 2 16	7 x 2 14	
3.2 ⟌ 24.8	1 ⟌ 25 (8) 1	3 ⟌ 24 (8) 0	

Utiliza la calculadora para obtener el resultado exacto de cada operación, escríbelo y compáralo con los resultados estimados.
La estimación de resultados también nos ayuda a controlar los resultados obtenidos en una calculadora, ya que a veces éstas fallan o nos equivocamos al teclear las cantidades, por eso es recomendable que al utilizar la calculadora para efectuar una operación, verifiquemos si el resultado obtenido es posible.

¡TÚ PUEDES HACERLO BIEN
ERES CAPAZ!

1. Aproxima cada decimal al entero mas cercano, y escríbelo dentro del cuadro que esta encima de él

LOS NÚMEROS DECIMALES Y SUS OPERACIONES



2. Durante los primeros 15 días de un mes se registraron las temperaturas diarias (promedios) en una ciudad, éstas fueron, en grados centígrados, de:

Temp.	30.3	29.9	26.6	27.8	26.4	24.2	27.4	26.2	29.7	29.8	31.8	24.3	26.6	27.1	31.5
Redondea las cifras anteriores a enteros.															
A enteros															

Ordena los números ya redondeados de menor a mayor.

3. Redondea o trunca los números dados a la cifra indicada, como en el ejemplo.

		Redondeado a:			
	Número	*milésimas*	*centésimas*	*décimas*	*enteros*
Ej.:	24.7126	24.713	24.71	24.7	25.
a)	5.264				
b)	208.6913				
c)	1.5207				
d)	37.1569				
e)	4.8673				
f)	0.1631				

		Truncado a:		
	Número	*centésimas*	*décimas*	*enteros*
Ej.:	24.7126	24.71	24.7	24
a)	5.264			
b)	208.6913			
c)	1.5207			
d)	37.1569			
e)	4.8673			
f)	0.1631			

4. Completa las siguientes tablas, estimando los resultados de las operaciones. Observa los ejemplos.

A) Redondeando a enteros

Operación	Piensa	Resultado estimado
3.8 + 2.3 - 1.9 =	4 + 2 − 2	4
7.93 − 4.328 =		
15.8 ÷ 3.9 =		
6.05 × 8.7 =		

B) Truncando a enteros

	Operación	Piensa	Resultado estimado
a)	8.3 − 2.325 =	8 − 2	6
b)	64.320 −58.4 =		
c)	2.004 × 3.4 =		
d)	4.3 + 2.4 − 1.2=		

5. Calcula mentalmente el resultado estimado de cada operación redondeando o truncando a enteros. Luego observa el número que aparece en la pantalla y escribe una palomita si es un resultado posible para esa operación.

a) 9.68-4.7+2.1-1.96 = 5.12

b) 4.860+5.320+2.93 = 40868.2

c) 12.086 ÷ 1.875 = 0.0064458

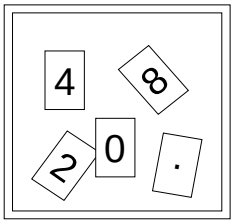
d) 0.875x 2 = 1.75

Las explicaciones que se han presentado, son sencillas y claras en cuanto al contenido temático, los ejercicios que proponen van de acorde con el mismo. Sin embargo esta propuesta recurre a la reproducción del o de los procedimientos planteados. Esto se puede observar detalladamente en las tablas que proponen para completar en donde se da un ejemplo ya resuelto. Por ende el estudiante solo tiene que aplicar el proceso, no hace inferencia o conjetura alguna sobre un problema o ejercicio que se le plantee.

Finalmente para cerrar el contenido temático revisado, proponen una actividad lúdica la cual está relacionada con lo visto, están bien planeadas y diseñadas. Y ayuda al estudiante a reforzar lo que se espera que se hubiera aprendido.

PASA TU TIEMPO… IMAGINANDO

Observa las tarjetas que aparecen en el cuadro de la izquierda e imagina que las colocas una junto a la otra, todas a la vez, para formar números menores que 1 que al redondearse a la unidad que se indica obtengan los resultados dados.



Número formado	*Al redondearse a*	*Se obtiene*
	enteros	1
	décimas	0.5
	décimas	0.3
	centésimas	0.25

Libro 3. Datos bibliográficos: ÁLVAREZ SCHERER, María de la Paz y Oscar Alfredo Palmas Velasco. *Matemáticas 1.* Santillana, 1997.

Ubicación: Tema 1. Números decimales, “Orden, comparación y recta numérica”

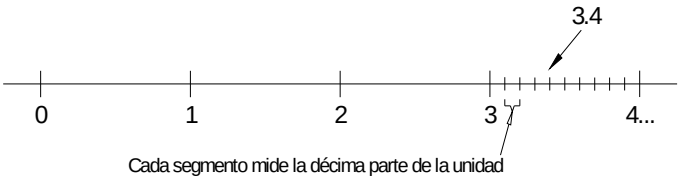
Presentación de la lección: descripción del tema y ejercicios: análisis del enfoque

Los autores describen el procedimiento para ubicar números decimales en una recta numérica, relacionando este tema con orden y comparación a través de la explicación del procedimiento y la ejemplificación del mismo. Una vez hecho esto, entonces plantean una serie de ejercicios.

Orden, comparación y recta numérica

Los números decimales, así como los naturales, se pueden representar en la **recta numérica**.

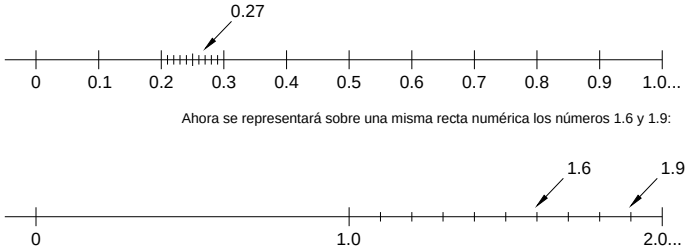
Si se quiere representar por ejemplo, 3.4 (3 enteros, 4 décimos), se debe localizar en la recta el número 3 y, luego, 4 décimos después de él. Como un décimo es la décima parte de una unidad, se divide en 10 partes iguales el **intervalo** de 3 a 4.



Cada marca, entre 3 y 4, representa los siguientes números decimales: 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7, 3.8 y 3.9.

Si se quiere representar 0.27 en la recta numérica, se divide el intervalo de 0 a 1 en 10 partes iguales, que representan los números 0.1, 0.2,..., 0.9, respectivamente. Para obtener los centésimos, se divide el intervalo de 0.2 a 0.3 en 10 partes iguales, que corresponden a los números 0.21, 0.22,…,0.29.

Esta representación permite comparar en forma gráfica dos números decimales. En el ejemplo anterior, el 1.6 indica que se considera una unidad y seis décimas partes de otra, y 1.9 que se toma una unidad y nueve décimas partes de otra, por lo cual 1.9 es mayor que 1.6. Como 1.6 está a la izquierda de 1.9 en la recta numérica, se puede decir lo siguiente:



- Un decimal es **menor** que otro si esta a la **izquierda** de éste en la recta numérica.

Para comparar números decimales, se inicia por las partes enteras. Si éstas son iguales, se observan las partes decimales, que se comparan cifra por cifra, empezando por los décimos.

A continuación se comparan parejas de números decimales:

Para comparar los números 3.4 y 12.4, primero se consideran las partes enteras. Como las partes enteras son diferentes y 3 es menor que 12, 3.4 es menor que 12.4. Por tanto: 3.4<12.4, o bien, 12.4>3.4.
En el caso de los números 8.58 y 8.6, como las partes enteras son iguales, se toma en cuenta la primera cifra decimal. Puesto que las cifras de los décimos son distintas y 5 < 6, entonces 8.58 < 8.6.
Si se comparan dos cantidades como 8.58 y 8.5, se observa que la parte entera y la primera cifra decimal son iguales en ambos números y sólo varia la segunda (centésimos), es decir, 8 en la primera cantidad y 0 en la segunda (0.5=0.50); 8>0, entonces 8.58 > 8.5.

Por lo que respecta a los números 14.0387 y 14.0342, las partes enteras son iguales y la primera cifra diferente ocupa el lugar de los milésimos. Puesto que 4<8, 14.0342<14.0387.

La descripción es muy concisa ya que en el tema de recta numérica se aborda el orden de los números decimales, a partir de ahí se explica la comparación entre números decimales, hasta aquí solo se ha descrito el procedimiento de los temas revisados.

Cuando se plantea la comparación entre números decimales que contienen el mismo número de cifras no hay ningún problema, pero cuando lo hace con distinto número de cifras solo da un ejemplo con lo que se espera que el alumno pueda inferir en todos los casos que se presenten en la misma situación.

Posteriormente se plantean ejercicios, se espera que con lo revisado se puedan resolver.

EJERCICIOS

1. Sitúa los siguientes números decimales en la recta numérica.
   a)1.4
   b)2.7
   c)1.2
   d)5.67
   e)10.1
   f) 4.12
   g)3.2
   h)5.44
   i) 2.01
   j) 0.34

2. Representa en una recta numérica cada pareja de números decimales e indica cual de ellos es menor.
   a)6 y 5.99
   b)0.1 y 0.01
   c)3.7 y 3.8
   d)4.01 y 4.1
   e)6.002 y 6.019
   f) 0.2 y 0.002
   g)6 y 6.1
   h)2.01 y 2.1
   i) 6 y 5.9

3. Compara las parejas de números decimales.
   a) 2000.002 y 2000.001
   b) 9 584.0001 y 9 584.001
   c) 456.92 y 455
   d) 0.0234 y 1.0234

4. Ordena estos números decimales de menor a mayor.
   34.46, 0.09, 0.23, 1.84, 0.48, 0.001

5. Ordena de menor a mayor los números de la tabla.

Estado	**Extensión***
Baja California	70.113
Baja California Sur	73.677
Nayarit	27.621
Sinaloa	58.092
Sonora	184.934
Chihuahua	247.087
Coahuila	151.571
Durango	119.648
Zacatecas	75.040
San Luis Potosí	62.848

*En miles de kilómetros cuadrados

6. Representa las calificaciones en una recta numérica e indica cuál de los estudiantes obtuvo el noveno lugar.

Nombre	Calificación	Nombre	Calificación
Arturo	9.12	Federico	9.09
Begoña	9.64	Gustavo	9.65
Cristina	9.34	Héctor	9.70
David	9.03	Ignacio	9.37
Eugenia	9.33	José	9.63

7. Copia la expresión en tu cuaderno y escribe izquierda o derecha.

- El número 0.0001 está a la _____ de 0.000010 en la recta numérica.

8. Ordena de mayor a menor los números de la tabla.

ESTADO	EXTENSIÓN*
Baja California	70.113
Baja California sur	3.677
Nayarit	27.621
Sinaloa	58.092
Sonora	184.934
Chihuahua	247.087
Coahuila	151.571
Durango	119.648
Zacatecas	75.040
San Luis Potosí	62.848

*En miles de kilómetros cuadrados

- ¿Cuál estado ocupa el décimo lugar?

Cabe señalar que en el planteamiento de algunos de los ejercicios, predominan los de comparación en el caso, de cual es el menor u ordena de menor a mayor.

Los ejercicios están diseñados conforme al tema que se planteó y que se revisó, en su gran mayoría no tiene antecedente alguno para resolverlos. Pero después de haberse hecho la descripción del contenido temático se podrán resolver, siempre y cuando el alumno lo haya comprendido.

Libro 4. Datos bibliográficos: BOSCH GIRAL, Carlos y Claudia Gómez Wulschner. *Matemáticas 1*. Nuevo México, 2003.

Ubicación: Tema 4: “Los decimales y sus operaciones”

Presentación de la lección: actividad (para comenzar), planteamiento de un problema o explicación de un algoritmo con ejemplo, pregunta (dilo con tus palabras), ejercicios (pon a prueba tus conocimientos): análisis del enfoque

Los autores al comienzo de cada uno de los contenidos temáticos, plantean una actividad.

TEMA 4 LOS DECIMALES Y SUS OPERACIONES

.19	.26	.05	.25	.20
.05	.24	.24	.13	.17
.16	.09	.25	.12	.15
.14	.20	.01	.31	.18
.22	.08	.12	.07	.25

Encuentra todas las ternas de cuadros que tienen un lado en común y cuya suma es 0.05. Márcalos en la figura, donde ya hay algunos marcados.

Resuelve el problema después de estudiar el tema.

La actividad al inicio de la revisión de los contenidos temáticos es atractiva, sin embargo es contradictoria la nota que ponen “Resuelve el problema después de estudiar el tema”, siendo que no es un problema sino una actividad.

Posteriormente, los autores plantean ya sea un problema o bien la descripción de algún algoritmo, conceptos o definiciones ambos con ejemplos. Si se trata de un problema entonces, explicitan una estrategia de solución. Si se trata de

los demás aspectos entonces dan ejemplos y junto con ellos ejercicios diseñados para la reproducción de la misma estrategia.

CÁLCULO MENTAL Y ESTIMACIONES

Lydia fue al mercado y compró varias cosas, que tenían marcados los siguientes precios: $4.75, $2.30, $18.80, $36.00 y $0.90. No sabe si le va alcanzar el dinero. Ayúdala a hacer un cálculo mental.

Una estrategia útil es considerar primero las partes enteras y sumarlas (4+2+18+36=60) y considerar luego la parte decimal: 0.90 es casi 1, 0.75+0.30 se aproxima a 1 y finalmente 0.50, con lo que Lydia estima un total aproximado de $63.00 para estar segura.

En este problema se pueden observar varias cosas primero: no dice cuánto tenía por lo que no se sabe si le va alcanzar; segundo, al considerar las partes fraccionarias las dos primeras cantidades su aproximación es correcta pero no considera el 0.80 sino pone 0.50 lo que daría $62.50 arroja como resultado $63.00 que es correcto. Tercero, al plantear “ayúdala a hacer un cálculo mental” no hay espacio para que los alumnos propusieran cómo realizar la estimación sino que ellos la proponen y dan el resultado.

En algunos subtemas entre el planteamiento o explicación se propone en un recuadro preguntas relacionadas con la revisión del tema con la finalidad de que los alumnos desarrollen habilidades, para que entiendan o apliquen lo ya explicado.

Dilo con tus Palabras

Describe un método que te resulte cómodo para estimar
La siguiente suma:

0.80+3.25+4.60+11.50

_____

Ejercicios

1. Estima el área de un rectángulo, cuya base es 7.6 cm y su altura es de 9.4 (sugerencia aproxima a los enteros más cercanos).

2. Estima las siguientes multiplicaciones y divisiones.
   a) 64 entre 1.7 b) 8.1 x 7.79 c) 60 entre 19.81

En estos ejercicios se pide la estimación pero habría que pensar primero si tienen claro el concepto ya que no fue descrito sino que se encuentra inmerso en la estrategia de solución, además de las fórmulas para calcular áreas así como el cálculo de operaciones entre números decimales y naturales. Solo se ha descrito brevemente una estrategia para estimar y no se han trabajado las operaciones de multiplicación y división de números decimales.

Una característica de esta propuesta es que los autores describen los contenidos temáticos consecutivamente, es decir, explicitan el contenido temático uno tras otro cada uno con sus ejemplos y ejercicios respectivos. Al término proponen ejercicios de todos ellos.

Otra característica es que plantean problemas que no permiten que el estudiante exprese conjeturas, las comprueben y validen o bien simplemente que plantee su propia solución, puesto que los autores inducen a la estrategia de solución.

Además, algunas veces los ejercicios tienen relación con otros temas ya revisados en otras lecciones o bien con conocimientos previos.

Libro 5. Datos bibliográficos: CAMPOS, Néstor, Ariel Ávila Duarte, Silvia García Peña y Ana Lilia Medina. *Matemáticas 1*. Larousse, 2003.

Ubicación: Tema 8 Números decimales, multiplicación. Lección 19 “El peso ideal”

Presentación de la lección: pregunta(s) central(es), tabla descriptiva, preguntas o ejercicios relacionados con la tabla descriptiva, recuadros que describen formalmente el contenido que se esta trabajando, aplicación del tema (ejercicios): análisis del enfoque

Los autores para comenzar plantean una pregunta central junto con una tabla descriptiva.

Para mantener el peso adecuado debemos gastar la misma energía que adquirimos de los alimentos (medida en Calorías) si gastamos más o menos, el resultado es que adelgazamos o engordamos. ¿Crees que los números decimales tengan algo que ver con todo esto? Bueno, al menos ayudan a llevar las cuentas. En esta lección aprenderás a calcular el número de Calorías que gastas multiplicando decimales.

¿Cuántas calorías se gastan al realizar ciertas actividades? Lee la siguiente tabla:

Actividad	Calorías por Kg. por minuto
Dormir	0.0175
Ver televisión	0.0175
Limpiar ventanas	0.061
Tender camas	0.057
Trabajo de escritorio	0.043
Caminar despacio	0.05
Caminar rápido	0.097
Trotar	0.158
Bicicleta (despacio)	0.072
Bicicleta (rápido)	0.16
Natación (suave)	0.068

La pregunta que se plantea al inicio de la lección es una pregunta central la cual no invita al estudiante ha hacer un análisis sobre la profundidad de los números decimales, pues no es un reto plausible donde se descubra. La tabla pretende ser una relación entre la pregunta central y el procedimiento que enseguida se describe.

Para saber cuantas calorías se gastan realizando algunas de las actividades anteriores durante cierto tiempo, basta multiplicar el número correspondiente por el tiempo (en minutos) y el peso de la persona en (kilogramos). Por ejemplo, si una persona que pesa 60 Kg. camina rápido durante 35 minutos, gasta:

$$60 \times 35 \times 0.097 = 203.7 \text{ Calorías}$$

> Ahora, responde las siguientes preguntas. Primero estima el resultado y anótalo, después haz los cálculos necesarios y compara con tu estimación.
>
> ¿Cuántas calorías gastará una persona de 55 Kg. que trota durante 15 minutos? ¿Cuántas Calorías gastará trotando durante 15, 20 y 25 minutos?
>
> ¿Cuántas calorías gastará una persona de 47 Kg. que camina despacio durante 30 minutos? ¿Y durante una hora? Y si pesa 60 Kg., ¿cuántas Calorías gastará caminando despacio durante 15, 45 y 60 minutos?
>
> Investiga tu peso, elige dos actividades y determina los tiempos que podrías dedicarle, calcula cuántas calorías gastarás.
> Una vez que tengas los resultados, usa tu calculadora para verificar que estén correctos.

Las preguntas anteriores van encaminadas a la reproducción del procedimiento, pues solo se cambian los datos, por lo que se puede observar que no hay descubrimiento por parte del alumno. Además se pide que estimen resultados sin previos conocimientos del tema, pues de acuerdo con el Plan de estudio este tema se revisa hasta el tercer bloque y por ello se supone que ya se manejan. La actividad para el alumno consiste en multiplicar números decimales.

> Compara con tus compañeros las respuestas de las primeras preguntas; no olviden comentar acerca de cómo se resuelven las multiplicaciones de números con punto decimal. También platiquen de la importancia de hacer ejercicio y de llevar una dieta balanceada.

Esta pretende ser una actividad de refuerzo, sin embargo no hay relación entre lo que propone y lo que ya describió. Continúa con la evocación al recuerdo detallado a partir de preguntas planteadas donde se espera que el resultado arroje al estudio del algoritmo.

> ¿Recuerdas como se resuelven las multiplicaciones con decimales? Para ayudarte un poco a reflexionar a cerca de la multiplicación con números decimales, responde a las siguientes preguntas.
>
> ¿Cuánto es 2 veces 0.5?, ¿Y 5 veces 0.5? observa que
>
> 2 veces 0.5 es lo mismo que 2 x 0.5
> y
> 5 veces 0.5 es lo mismo que 5 x 0.5
>
> ¿Notaste que el resultado a veces tienen punto decimal y a veces no? ¿De qué crees que dependa esto?

¿Cuántos números decimales estarán a la derecha del punto en las siguientes multiplicaciones?

3 x 0.5 =

7 x 0.25 =

4 x 0.125 =

8 x 0.125 =

La pregunta que primero se plantea va encaminada a una respuesta concreta, seguida de una sugerencia para recordar cómo se resuelven las multiplicaciones con decimales, sin embargo en la sugerencia se indica la multiplicación sin resultado, inmediatamente después se plantea en pregunta que el resultado de multiplicar no siempre tiene punto y esto no hace referencia al cómo realizar una multiplicación con decimales, más bien se espera que el alumno infiera lo que pasa cuando se multiplica un número entero impar por un decimal o un número entero par por un decimal. Pero la regla no siempre se cumple. La última pregunta planteada no tiene relación con las anteriores ya que por la manera de presentarse sugiere el número de lugares que se encuentra después del punto.

¿Y qué crees que signifique 2.5 x 5?, ¿Cómo lo calcularías mentalmente, sin hacer la multiplicación?

Finalmente, ¿qué significado tiene 2.5 x 2.4? ¿Cómo resolverías mentalmente esta operación?

Cuando multiplicas 4 x 5, el resultado (20) es mayor que cualquiera de los dos factores (4 y 5) ¿Lo habías notado? ¿Pasará lo mismo cuando multiplicas números decimales? Pruebe con tu calculadora, resuelve estas multiplicaciones:

5.6 x 2.4 3 x 0.8 0.5 x 0.3

¿Qué observas? Ahora, utiliza tu calculadora para resolver las siguientes multiplicaciones:

4.5 x 9 3.76 x 6.1 5.22 x 4.13

Cuenta los decimales de cada uno de los factores, después cuenta los decimales del resultado. ¿Notas alguna relación?, ¿cuál? Discútela con tus compañeros.

Copia en tu cuaderno y completa la siguiente tabla. No olvides considerar la jerarquía de operaciones.

D	e	f	d X e + f	d + e X f	d X e X f	d + d X d
0.8	1.4	2.9				

En esta parte se observa, por un lado, que involucra unos temas con otros como orden y comparación de números decimales, jerarquía de operaciones, cálculo mental. Antes de revisar el algoritmo de la multiplicación de acuerdo con el Plan de estudio, se tuvo que haber estudiado orden y comparación, y así está propuesto en el texto. Con respecto al segundo y tercer temas se estudian operaciones de números naturales, por lo que entonces se esperaría que no se tendría ningún problema para resolver las preguntas.

Por otro lado, no está bien definido lo que se supone o se quiere dar entender con la pregunta ¿Que significado tiene 2.5 x 2.4? ya que no es clara. Después de haber planteado las preguntas del ejercicio, entonces describe en un recuadro el algoritmo de la multiplicación.

La multiplicación de números decimales se resuelve de la siguiente manera:

4.56
X 2.3

Multiplicas como acostumbras hacerlo con enteros:

4.56
X 2.3
1368
912
10488

Cuentas los decimales que hay en ambos factores: en este caso hay dos en el primer factor (4.56) y uno en el segundo (2.3), haciendo un total de tres números a la derecha del punto decimal.
Separas, en el resultado, tres números a la derecha del punto decimal.

4.56
X 2.3
1368
912
10.488

Concluye con una lista de ejercicios que no tienen relación con las actividades previas, algunas de estas se pueden resolver a través de la aplicación del algoritmo.

Lo que aprendimos:

1. Explica cuales son los errores en las siguientes multiplicaciones.
   3.4 x 3.4 = 9.16 2.3 x 4 = 8.12 9.18 x 10 = 9.180

2. Ordena las siguientes multiplicaciones de mayor a menor según su resultado. No las resuelvas. Después resuélvelas con tu calculadora y compara con tu lista ordenada.
   4 x 0.002 5.6 x 4.8 1.1 x 1 000 1.1 x 0.000001

3. Multiplica en tu calculadora varios números con punto decimal por 10, 100, 1000, 10 000, etc. Explora que sucede con el punto cuando se multiplica por estos números, elabora una conjetura y discútela con tus compañeros.

4. Investiga cual es el valor actual del dólar americano. Elabora una tabla de valores desde 1 hasta 15 dólares.

5. Estima el resultado de los siguientes problemas y después resuélvelos.
a) Una de las cataratas del Niágara mide 350 ft. (1 pie = 1 ft = 30.48 cm). ¿Cuánto mide la catarata?
b) Desea cubrirse el fondo de una alberca circular con azulejo. Si el radio de la alberca es de 5 m, ¿cuál es la cantidad mínima de azulejo que se debe comprar?
c) En 100 g de carne de ternera hay 20.7 g de proteínas. ¿Qué cantidad de proteínas hay en ½ Kg. de esta carne?, ¿Y en 1 Kg?
d) Si una pista tiene una longitud de 520.5 m, ¿cuántos metros recorrerá una persona que le dé 3 vueltas?, ¿y 12 vueltas?, ¿y 5 y media vueltas?
e) Resuelve mentalmente las siguientes multiplicaciones (da el resultado exacto).

4.5 x 8 =	5.25 x 8 =
2.125 x 8 =	0.75 x 16=
0.25 x 8 =	0.125 x 8 =
0.375 x 16=	

6. Busca en revistas o periódicos tablas o gráficas que involucren números con punto decimal, inventa problemas con esos datos y plantéaselos a tus compañeros.

7. Calcula el área de las figuras. Medidas (1.8 cm por 4.5 cm)

Se puede observar que el enfoque didáctico que se propone en este texto es a partir del planteamiento de preguntas con sugerencias para resolverlas, tanto la descripción del algoritmo como el desarrollo del tema.

No hay actividades posteriores al desarrollo del tema en las cuales el alumno tenga que inferir, demostrar e investigar, sin embargo en algunos de los ejercicios se plantean como tal pero no se percibe si se logra el fin deseado.

Además, una vez planteada la pregunta para abordar un tema, se salta a otro tratado de la misma manera sin concretar el anterior, es decir, relaciona unos temas de contenido decimal con otros de la misma clase pero sin tener coherencia. Cuando lo que se está señalado para ser revisado es el tema de la multiplicación de decimales. La descripción del algoritmo se trata de manera somera. Con ello se espera que los alumnos sean capaces de resolver las actividades y ejercicios que se proponen. Cabe señalar que de todo lo que se ha analizado, se han permeado los siguientes temas como áreas de figuras geométricas, área del círculo, multiplicaciones de números decimales por potencias de 10, conversión de unidades etcétera, cuando no se han descrito en esta lección y ninguna de las anteriores.

Libro 6. Datos bibliográficos: CHÁVEZ, Oscar, Alicia Escalera e Isabel Hubard. *Matemáticas 1*. Santillana XXI.

Ubicación: Tema 5: “Fracciones”

Presentación de la lección: actividad (Calcula y contesta), planteamiento de preguntas (Empecemos con…), actividad relacionada con el inciso anterior (Usa tus conocimientos), conceptos y definiciones, actividades (Apliquemos los conocimientos), actividades complementarias (Para muestra), problemas y ejercicios (Actividades): análisis del enfoque

Los autores proponen una actividad al comienzo de cada contenido temático (con datos de la vida diaria) antes de empezar a describir los conceptos y procedimientos. Con ello se pretende introducir al lector a la revisión de los contenidos, sin embargo estas actividades tienen poca o nula relación con la descripción de los mismos.

Números que sirven para medir

Calcula y contesta

- Lee el texto de la siguiente página y comente con tu grupo, ¿Qué te parece la trayectoria de Ana?
- Observa los tiempos que Ana Gabriela Guevara registró entre 1996 y 2002. ¿Ana Guevara redujo sus tiempos en los tres últimos años? ¿Seguirá superando sus propias marcas por el resto de su vida?
- Grafica los años que ha corrido contra los tiempos que ha hecho (en el eje x los años)
- ¿En que porcentaje cambiaron sus tiempos de una año a otro?
- ¿Puedes pronosticar los tiempos de Ana en los siguientes tres años con esta información?

Ana Gabriela Guevara es una de las deportistas más sobresalientes de México. En agosto de 2001 Ana Gabriela se convirtió en la primera mujer mexicana en ganar una medalla en el Campeonato Mundial de Atletismo.

Años	Tiempo	Torneo	Años	Tiempo	Torneo
1996	55.24 s	Campeonato centroamericano	2000	49.96 s	Juegos Olímpicos de Sydney
1997	52.46 s	Campeonato centroamericano	2000	49.70 s	Ranking Mundial, México
1998	50.65 s	Campeonato Iberoamericano	2001	49.97 s	Campeonato Mundial
1999	50.70 s	Campeonato Mundial de atletismo	2002	49.25 s	Golden League, Mónaco
2000	49.70 s	Gran Premio de Atletismo del IMSS	2002	49.16 s	Golden League, Zurich

Esta actividad introductoria es interesante en el sentido de que se vale de conocimientos empíricos y plausibles a la vista del estudiante. Sin embargo las preguntas planteadas recurren a respuestas concretas, se da por entendido que los estudiantes saben hacer graficas y sacar porcentajes. Si el tema hace referencia a los números que sirven para medir, la única pregunta que encuentro relación con el es de comparar los tiempos para saber si en los últimos años los redujo.

Continua con la descripción del tema “Fracciones” a través de un problema.

Fracciones

Mahavira, un importante matemático de la India, proponía a sus discípulos el siguiente acertijo: “El rey se llevó $\frac{1}{6}$ de los mangos que había en una canasta, la reina tomó $\frac{1}{5}$ del resto, y los tres príncipes, del mayor al menor, se llevaron respectivamente $\frac{1}{4}, \frac{1}{3} y \frac{1}{2}$ de los mangos que iban quedando, de tal forma que al príncipe más joven le tocaron sólo 3 mangos. ¿Cuántos mangos había en la canasta?

¿A quién le tocaron más mangos?_____ ¿Por qué? _____ El príncipe más joven se llevó la mitad de lo que había en la canasta, después de que los demás tomaron sus mangos, y le tocaron 3 mangos; entonces, antes de que él tomara su porción había_____ mangos. El segundo príncipe tomó $\frac{1}{3}$ de los mangos que había en la canasta, ¿Qué parte quedo?_____. Si $\frac{2}{3}$ son 6 mangos, entonces $\frac{1}{3}$ son _____ mangos, por lo que el segundo príncipe tomó _____ mangos.

Este es un problema el cual invita a elaborar conjeturas comprobarlas y validarlas. Sin embargo las preguntas que plantean posteriormente a manera de ayuda para resolver el problema le lleva a encontrar la respuesta, entonces ya no se lleva acabo lo antes señalado. A pesar de que son preguntas en las cuales solo tienen que pensar, ya que no están contestadas, se refieren a las partes de las fracciones correspondientes.

Los problemas que plantean como actividades no tienen relación con la actividad inicial.

Posteriormente explicitan algún procedimiento o definición del contenido que se esta revisando, pero antes de ello se valen de un contexto para poder ser descrito.

> En un mismo contexto, las fracciones tienen diferentes interpretaciones y las empleamos según el significado que necesitamos. En el acertijo anterior, no las usamos como lo hacíamos en la primaria, por que no hablamos de de medio mango o un tercio, sino de la mitad de los mangos, que finalmente resultó un número entero. ¿Por qué paso esto?

Para responder esta pregunta los autores esperarían que con lo que ya describieron entonces pudieran llegar a responderla.

> Fracciones y números decimales
>
> Un número escrito en forma de fracción y un número escrito en forma decimal representan lo mismo: una cantidad que no podemos contar o medir usando solo números enteros, por lo que tomamos partes de ellos. Por ejemplo, al medir un terreno, usualmente el cálculo no solo utiliza números enteros, de tal forma que dividimos en fracciones nuestra unidad de medición de manera que se obtenga una medida muy cercana a la real.
>
> En una fracción, como recordaras de primaria, el **denominador** es el número que tenemos **abajo** y el **numerador** es el que se escribe **arriba** de la barra horizontal. Si la interpretamos como una división, tenemos una división indicada. En un número decimal la división ya está dada por el sistema decimal, como vimos en las lecciones anteriores, pues dividimos el entero en potencias de 10 para representar la parte que queremos.
>
> Una fracción decimal es aquella que tiene por denominador la unidad seguida de ceros, es decir, el denominador es una **potencia de 10**. Dado que representan lo mismo, las fracciones se pueden escribir como una representación decimal y viceversa.

En esta parte se puede observar que simplemente expresan que un número decimal es una fracción, y que ambos se pueden representar de una manara u otra. Recurren a conocimientos previos y a temas anteriormente revisados al describir las partes de la fracción. Continúa con la descripción de lo que es una fracción decimal, el primer y tercer párrafos anteriores tiene relación con lo que después se describirá.

> Escritura de fracciones con una representación decimal
> Acabamos de ver que una interpretación de fracciones es la división. Así que para convertir una fracción en un número decimal, debemos hacer esa

división. $\frac{2}{5}$ representa la división de 2 entre 5. ¿Cuál es el dividendo?, ¿Cuál es el divisor? Entonces $\frac{2}{5} = 0.4,$ donde 0.4 es un decimal **finito**, porque su extensión decimal consta de un número finito de dígitos, en este caso, un dígito, aunque podríamos ponerle más: 0.40.
Hay casos en que la división no es finita, por ejemplo en la lección anterior vimos que si queremos representar 1/3 como número decimal, hacemos la división de la derecha:

$$\begin{array}{r|l} & \underline{0.333} \\ 3 & 1.000 \\ & \;\;10 \\ & \;\;\;\;10 \\ & \;\;\;\;\;\;1 \end{array}$$

El problema que tenemos es que podemos seguir dividiendo infinitamente, así que nunca vamos a escribir 1/3 como un número decimal finito. Al hacer la división nos acercamos un poco más al resultado y, aunque nunca terminemos de dividir, siempre será suficiente con una de estas aproximaciones.

En el caso $\frac{1}{3} = 0.33333...$ se representa como $\frac{1}{3} = 0.\overline{3}$, es decir, si colocamos una barra encima de los dígitos que se repiten, estamos indicando que ese número es un número periódico.

Existen algunas fracciones periódicas en que no se repite un mismo dígito sino una secuencia de dígitos, por ejemplo:
$\frac{2}{7} = 0.285714285714285714...$ se representa como $\frac{2}{7} = 0.\overline{2}\,\overline{8}\,\overline{5}\,\overline{7}\,\overline{1}\,\overline{4}$.

Si bien lo que acabamos de leer nos muestra como podemos pasar de una fracción a un número decimal, también se describe lo que es una expresión decimal finita y un numero periódico. Hasta aquí solo hay definiciones sin ejercicios o problemas para resolver, por lo que no hay invitación a la búsqueda o construcción de algún conocimiento.

Después de haber descrito todos los contenidos temáticos propuestos para esta lección, entonces ya se plantean actividades, ejercicios y problemas.
Se pretende que con lo que ya se describió, entonces se puedan resolver los ejercicios y problemas planteados.

Necaxa debe ganar por lo menos ¾ de sus partidos para calificar a las finales. De 10 partidos que lleva jugados sólo gano el 50%, pero le faltan 14 juegos. ¿Cuántos de estos 14 encuentros tiene que ganar para calificar?
¿Cuántos partidos van a jugar en total? ____ ¿Cuánto es la cuarta parte?_____
¿Cuántos partidos necesita ganar? _____ ¿Cuántos partidos ha ganado?____.

Las fracciones también nos permiten escribir porcentajes y obtener una parte de elementos de una colección.

2. Si lanzaste una moneda 4 veces, y obtuviste 3 águilas, indica con una razón esta situación.

3. Escribe en tu cuaderno diferentes maneras de leer las siguientes fracciones:

a) $\frac{3}{5}$

b) $\frac{15}{3}$

c) $\frac{24}{26}$

d) $\frac{1}{6}$

El segundo y tercer ejercicio no se apegan a los contenidos explicados. Solo existe una manera de leer las fracciones y fracciones decimales, de acuerdo a lo revisado.

Se continúan describiendo más actividades en relación con el contenido matemático revisado.

De las fracciones con numerador 1 que tiene como denominador un dígito diferente de cero, ¿Cuáles pueden escribirse como una fracción decimal finita? Para averiguarlo completa la siguiente tabla:

Fracción	*Resultado de la división*	*¿Es exacta?*	*Fracción decimal*
½	0.5	Si	5/10
1/3	0.33333333333333…	No	Aprox. 333/1000
¼	0.25	Si	25/100
1/5	0.2	Si	2/10
1/6	0.166666666666666…	no	
1/7			
1/8			
1/9			

Las fracciones de numerador 1 y denominador de un dígito diferente de cero que se puede convertir en forma exacta a una fracción decimal son las que se pueden escribir como un decimal de tipo: _____

Se espera que cuando se vaya completando la tabla y al termino de esta, junto con las definiciones anteriores, se podrá responder la pregunta planteada a partir de las conjeturas elaboradas por los estudiantes.

En la tabla se puede observar que en la columna referente a ¿Es exacta?, no se ha descrito si una fracción es exacta o no, más bien se describió si es finita o periódica, tampoco se ha descrito como pasar de una fracción a una fracción decimal. Además de que no queda claro lo que es *exacto* o *periódico*, ya que los autores presentan como exacta una fracción si al dividir el numerador entre el denominador el residuo es cero, conjuntamente puedes ir agregando más ceros. ¿Si el resultado de la división no es cero o colocas puntos suspensivos entonces es exacta o no? por lo que hay una contradicción.

Esta propuesta se basa en que incluye diversas actividades con información variada, que tienen poca o nada relación con las definiciones que se describen entre ellas.

Libro 7. Datos bibliográficos: ESCAREÑO SOBERANES, Fortino y Eduardo Mancera Martínez. *Matemáticas 1. Enfoque de resolución de problemas*, Trillas, 1998.

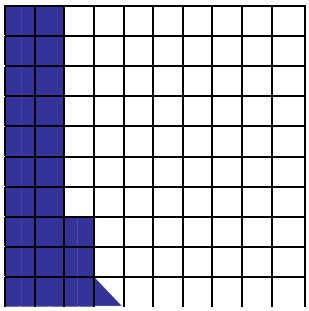
Ubicación: Tema 3.2 “Lectura y escritura de decimales”

Presentación de la lección: se plantea un problema en un recuadro, solución del problema, se propone al estudiante a dar su propia solución, breviario cultural, ejercicios y problemas, como cierre al tema se plantea juegos o acertijos: análisis del enfoque

Los autores, plantean un problema e inmediatamente después ellos mismos describen la o las soluciones a dicho problema.

LECTURA Y ESCRITURA DE DECIMALES

Para realizar un trabajo de joyería se utiliza una porción de una placa de metal. Dicha porción se presenta en el siguiente esquema. ¿Qué parte de la placa se utilizó?



Solución (es)

Solución A

Se utilizaron 2 décimos, 3 centésimos y 5 milésimos, o bien 2 décimos + 3 centésimos + 5 milésimos.

Solución B

2 décimos equivalen a 200 milésimos.
3 centésimos equivalen a 30 milésimos
Así que:

2 décimos + 3 centésimos + 5 milésimos =
200 milésimos + 30 milésimos + 5 milésimos = 235 milésimos

Por tanto, se utilizaron 235 milésimos de la placa.

Las soluciones que dan son muy concretas, sin embargo para entenderlas, se necesita que el estudiante tenga presente la abstracción y representación de décimos, centésimos y milésimos, de otro modo no se entendería aun estando presente el dibujo, pues a simple vista se podría suponer que son décimos y quizás hasta centésimos, pero no se ve con claridad los milésimos.

Posteriormente, les brindan a los alumnos la oportunidad de que ellos propagan su propia solución, sin embargo no se cumple tal cual, debido a que presentan una ayuda o estrategia de solución al problema.

Da tu solución

Usa la siguiente tabla con los nombres de las posiciones de las cifras de un número decimal para expresar la parte de la placa que se utilizó.

Unidades	(punto)	Décimos	Centésimos	Milésimos	Diezmilésimos	Cienmilésimos	Millonésimos
0	.	2	3	5			

La tabla ayuda a entender la posición y el lugar que ocupa cada cifra de un número decimal, y que concuerda con el nombre de la lección, esta tabla podría facilitar la comprensión de la ubicación de los números decimales.

Continúa con la explicación del tema, seguido de ejercicios.

La nomenclatura utilizada para referirse a los números decimales está muy relacionada con el lugar que ocupa la última cifra. Por ejemplo, cuando decimos: “25 937 cienmilésimos”, es por que el siete, la última cifra, ocupa el lugar correspondiente a los cienmilésimos: 0.25937.

Ejercicios

- Escribe el valor que representa cada dígito, en relación con su posición.

Ejemplo:

7453.835

5 milésimos
3 centésimos
8 décimos
3 unidades
5 decenas
4 centenas
7 millares

a) 832.58749

- Escribe las fracciones decimales correspondientes a:
  a) 12 diezmilésimas
  b) 12 enteros y 4 décimos
  c) 9 cienmilésimas
  d) 5 enteros y 3 décimas
  e) 50 enteros y 60 milésimas
  f) 4 enteros, 1 décima y 5 cienmilésimas

- Escribe el nombre correspondiente al dígito más oscuro, de acuerdo con el lugar que ocupa.
  a) 4567.23**6**
  b) 42.004**6**
  c) 543 234.5437**8**
  d) 32.**2**3
  e) 234.223072**9**
  f) 0.465**1**
  g) 34.5**4**
  h) 3.**5**

- En cada caso escribe un número de diez dígitos diferentes que tenga el número 2 en la posición que se indica:

  a) milésimos
  b) cienmilésimos
  c) centésimos
  d) décimos
  e) diezmilésimos
  f) millonésimos

Se observa que en los ejercicios no hay problemas planteados, como el que se describió al principio de la lección. Algunos de los ejercicios no corresponden al tema, pero si tienen relación indirecta con el mismo, es decir, se pueden resolver partiendo de la tabla que se propuso como una estrategia para entender lo que es lectura y escritura de números decimales, por lo que se esperaría que con lo descrito se puedan resolver todos los ejercicios. El ejercicio referente a la conversión de números decimales a fracciones decimales, fue estudiado en una lección anterior, por lo que se podría considerar como recordatorio.

Sí el título del libro es “Enfoque de resolución de problemas”, solo se plantean problemas al inicio de la revisión del contenido temático, no así de ejercicios y actividades.

Para cerrar el tema proponen una actividad lúdica.

Juegos
Para realizar este juego deberán formarse equipos de dos alumnos. Cada equipo hará diez tarjetas con cartoncillo de 6 cm por 10 cm y en cada una anotarán uno de los siguientes números decimales.

a) 0.29
b) 0.029
c) 0.00029
d) 0.0029
e) 0.0209
f) 0.2009
g) .020009
h) 0.00209
i) .020009
j) 0.209

En otras diez tarjetas escribirán los nombres de los decimales anteriores. Por ejemplo habrá una tarjeta numerada con 0.29 y otra con el nombre correspondiente: veintinueve centésimos.
Los equipos jugarán a asociar las tarjetas de números decimales con las tarjetas de sus nombres respectivos. El equipo que termine primero es el ganador.

En esta actividad lúdica se concretiza el contenido revisado, es una manera practica de entender los números decimales. De acuerdo al enfoque didáctico del Plan y programas de estudio, plantea la revisión de los contenidos temáticos a partir de la resolución de problemas y desarrollo de habilidades, ¿Por qué no plantear la actividad como problema para desarrollar las habilidades?

Libro 8. Datos bibliográficos: LICEAGA ÁNGELES, Jesús. *Ejercicios de matemáticas 1.* Esfinge, 1998.

Ubicación: Tema 5 Los decimales y sus operaciones, “suma y resta de números decimales”

Presentación de la lección: descripción de algoritmo o procedimiento y ejercicios. Ambos son presentados en dos columnas: análisis del enfoque

Cabe señalar, que este texto es meramente de ejercicios, sin embargo el autor recurre a dar alguna explicación breve del contenido temático o describe algún algoritmo, antes de presentar los ejercicios. A partir de un ejemplo que el propio autor desarrolla, propone los ejercicios para resolver.

SUMA Y RESTA DE NÚMEROS DECIMALES

En la suma de números decimales de diferente denominador buscamos el mínimo común denominador y convertimos a fracciones equivalentes.

$$\frac{5}{10}+\frac{3}{100}+\frac{55}{1000}=\frac{500}{1000}+\frac{30}{1000}+\frac{55}{1000}=\frac{585}{1000}$$

Es decir:

$$\frac{5}{10}=\frac{500}{1000},\frac{3}{100}=\frac{30}{1000}\,y\,\frac{55}{1000}=\frac{55}{1000}$$

Cinco décimos es igual a cincuenta centésimos, lo mismo en notación fraccionaria que en notación decimal. Entonces:

.5 = .50

Cuando se suman números decimales se debe tener cuidado en la colocación de los sumandos.

Para sumar .3 + .47 + .172

		.3		.300
el arreglo:	+	. 47	es igual	. 470
		. 1 7 2		. 172
		. 9 4 2		. 942

Lo que equivale a buscar el mínimo común múltiplo de los denominadores de las fracciones.

El tema sugiere operaciones de suma y resta de números decimales, sin embargo primero empieza a describir como se pueden sumar *fracciones decimales* con denominador igual a potencias de 10, a través del desarrollo de

notación fraccionaria, para lo cual los estudiantes tienen que entender las relaciones y representaciones entre décimos, centésimos, milésimos, etc., de no saberlo, entonces esta explicación se vuelve somera y sin ningún sentido. Segundo, describe brevemente como realizar operaciones de suma con números decimales, mediante un ejemplo, en el cual se puede ver que en la primera suma, acomoda a los números a partir del punto decimal, ya que no cuentan con el mismo número de cifras, no explica la modificación hecha en la segunda suma cuando agrega los ceros para que tengan el mismo número de cifras. Inmediatamente después afirma que esta suma es igual a buscar el *mínimo común múltiplo* de los denominadores de las fracciones, a lo cual tampoco hay explicación**.** Falta la descripción del procedimiento de la resta.

Ejercicios

1. Encuentren el valor de los numeradores y expresen en decimales el resultado.

a) $.3 + .12 = \frac{\quad}{10} + \frac{\quad}{100} = \frac{\quad}{100} =$

b) $.15 + .38 = \frac{\quad}{100} + \frac{\quad}{100} = \frac{\quad}{100} =$

c) $.9 + .07 = \frac{\quad}{10} + \frac{\quad}{100} = \frac{\quad}{100} =$

d) $.26 + .09 = \frac{\quad}{100} + \frac{\quad}{100} = \frac{\quad}{100} =$

e) $.8 - .125 = \frac{\quad}{10} - \frac{\quad}{1000} = \frac{\quad}{1000} =$

f) $4.5 - .237 = \frac{\quad}{10} - \frac{\quad}{1000} = \frac{\quad}{1000} =$

g) $2.8 - .95 = \frac{\quad}{10} - \frac{\quad}{100} = \frac{\quad}{100} =$

h) $6.9 + .751 = \frac{\quad}{10} + \frac{\quad}{1000} = \frac{\quad}{1000} =$

i) $4.63 + 5.09 = \frac{\quad}{100} + \frac{\quad}{100} = \frac{\quad}{100} =$

j) $5.0 - 4.92 = \frac{\quad}{100} - \frac{\quad}{100} = \frac{\quad}{100} =$

Arreglen en forma vertical los sumandos y encuentren las siguientes sumas:

a) $.64 + .8 + .125 + .12 =$
b) $.07 + .012 + .3261 + .003 =$
c) $.5 + .83 + .042 + .3 =$
d) $.15 + .081 + .642 + .0127 =$

Arreglen en forma vertical los sumandos y encuentren las siguientes restas:

a) $.64 - .125 =$
b) $.08 - .009 =$
c) $.126 - .094 =$
d) $.4263 - .122 =$

En el primer ejercicio, se puede observar que va acorde con la descripción inicial del tema, solo se modifican los números de las fracciones, sin embargo se les pide que den el resultado en números decimales, dentro de la explicación solo lo dan en forma fraccionaria por lo que entonces el autor supone que ya saben convertir fracciones decimales a números decimales.

Al igual que en el caso anterior, el ejercicio que se refiere a la realización de sumas con números decimales, solamente es una aplicación de la descripción, pues solo se cambian los números.

En el último ejercicio referente a la resta de números decimales, no hay explicación por lo que se espera que los estudiantes hayan hecho la inferencia o recurra a conocimientos previos para resolverlos.

Libro 9. Datos bibliográficos: LIMÓN, Enrique M. *Signo 1*. Ediciones-sm, 2004.

Ubicación: unidad 4 “Modestia y precisión”

Presentación de la lección: lectura introductoria al inicio de cada lección (puntos de vista), descripción del tema (matescopio), preguntas que están dentro del matescopio y puntos de vista (piensa y explica), juegos o destrezas (matebrije), relato histórico sobre el tema (y a propósito de…), complemento del tema (un poquito más), actividades, ejercicios, problemas y técnicas de trabajo: análisis del enfoque

Para empezar, lo que el autor hace es, reseñar un relato que pretende introducir al estudiante a la revisión del tema, seguido de una actividad que tienen como finalidad la aplicación de la comprensión del relato.

MODESTIA Y PRECISIÓN puntos de vista

Lee el siguiente texto para que lo comentes con el grupo:

Nos gusta pensar que nuestras habilidades nos permiten reconocer las imperfecciones de la naturaleza, en comparación con los modelos conceptuales que creamos. En esa actitud hay cierta arrogancia. Tenerlas no significa necesariamente dominarlas.

Las celdas poligonales que construyen las abejas tienen imperfecciones geométricas, pero esos insectos ya sabían construirlas 300 millones de años antes de que aparecieran los humanos, las matemáticas y la geometría. Además de inteligentes debemos ser perseverantes y meticulosos, sobre todo si queremos comparar nuestras obras con las de la naturaleza.
A lo largo de la historia hemos utilizado muchas y muy variadas unidades de medida: pies, varas, pulgadas, codos, pasos, verstas, millas, metros, micras, etc., lo cual supone un problema de precisión. ¿Cuál es la estatura de un hombre medida en codos? …

Hoy unidades adecuadas para medir desde bacterias hasta galaxias, pero siempre enfrentamos casos en los que la medición arroja cantidades no enteras, sino porciones o fracciones de esas unidades.

Para , manejar esas cantidades, enteras o fraccionarias, utilizamos los números llamados **fracciones** por que nos permiten representar, contar, medir, sumar, restar, multiplicar y dividir unidades completas (enteras) o fracciones de la unidad: $\frac{1}{2}$ representa la mitad de una unidad, un $\frac{1}{3}$, la tercera parte. Y en nuestro sistema de numeración podemos representar esas fracciones mediante números decimales, con tanta precisión como cada situación lo requiera: un medio es 0.5; Un tercio $0.33, 0.333$ o 0.33333, según la posición que se requiera.

Piensa y explica
1 Usa tu palmo como unidad de medida (tu palmo es la anchura de tu mano, con los dedos juntos, a la altura de los nudillos). Utiliza esa medida para medir: a) el palmo de un compañero o compañera, b) la longitud de un cuaderno, y c) la altura de tu asiento. Si la medida no es exacta, calcula a ojo qué porción de palmo falta o sobra (la mitad, una tercera parte, una cuarta parte, etc.) ¿Qué tan precisas consideras tus mediciones?

Unidades y fracciones
-Me gusta la idea de que mi pie pueda convertirse en una unidad famosa-dijo Ramón-. Ya puedo verlo en los libros de matemáticas y física: "Calcula cuántos pies de Ramón hay en 25 metros". Me gusta.
-¿"Pie de Ramón"?-murmuro Estela y luego, en broma, agregó-:¿cuántos de tus pies mide tu nariz? Lo digo por que tal vez pienses que tu nariz también podría ser unidad.
-Mi percepción de las magnitudes dice que mi nariz mide la cuarta parte de mi pie. Mi nariz es igual a ¼ de mi pie, y si uso mi calculadora… un segundo por favor… si: mi nariz es igual a 0.25 de mi pie.
-¿Cómo hiciste eso?- pregunto Estela interesada.
-Calculé $\frac{1}{4}$ en mi calculadora. 1 entre 4 es 0.25.
-Lo mismo que $\frac{25}{100}$ - agregó ella, tras usar su propia calculadora.
-Así es. Por cierto, Estelita: ¿cuál de las dos maneras te parece más fácil? ¿Las fracciones o los números decimales?
-Yo prefiero las fracciones.

Piensa y explica
2 Investiga a cuánto equivale, en centímetros la medida de la longitud de un pie, ¿Conoces a alguien que tenga esa medida de pie?

Respecto a la actividad 1, que tiene como finalidad el saber que existen diferentes instrumentos para medir, por lo que se espera que con ella, los alumnos conjeturen que no siempre las mediciones serán exactas y que la precisión dependerá del instrumento que se use. Con la segunda actividad solo se quiere saber cuanto mide un pie en centímetros. ¿Será significativa al estudiante?

Se describe de manera somera el contenido temático que se esta revisando junto con un ejemplo.

NÚMEROS DECIMALES matescopio

Llamamos decimal a cualquier número que represente simultáneamente unidades completas **(parte entera)**, y fracciones de unidad expresadas siempre en múltiplos de 10 **(parte fraccionaria decimal)**.

Para separar la parte entera de la parte fraccionaria decimal se utiliza un punto llamado **punto decimal**.
Importante: en México utilizamos el punto, pero en algunos países (por ejemplo España) usan la coma.

Ejemplos:

NUMERO	PARTE ENTERA	PARTE FRACCIONARIA DECIMAL	FRACCION DECIMAL CONSIDERADA
3.214	**3**	**0.214**	$\frac{214}{1\,000}$
6.1	**6**	**0.1**	$\frac{1}{10}$
0.4833	**0**	**0.4833**	$\frac{4\,833}{10\,000}$

Al ordenar decimales distinguimos, de izquierdas a derecha, décimas, centésimas, milésimas, diezmilésimas, cienmilésimas, millonésimas, etcétera.

Por ejemplo, en el número 1483.24:

Unidades De Millar		Centenas		Decenas		Unidades		Décimos		Centésimos
1000	+	400	+	80	+	3	+	0.2	+	0.04

$\frac{1}{10} = 0.1$	Si dividimos una unidad en 10 partes, cada una es una **décima.**	Una décima es 10 veces mayor que una centésima
$\frac{1}{100} = 0.01$	Si la dividimos en 100 partes, cada una es una **centésima.**	Una centésima es 10 veces mayor que una milésima.
$\frac{1}{1000} = 0.001$	Si la dividimos en 1 000 partes, cada una es una **milésima.**	Una milésima es 10 veces mayor que una diezmilésima.
$\frac{1}{10000} = 0.0001$	Si la dividimos en 10 000 partes, cada una es una **diezmilésima.**	Una diezmilésima es 10 veces menor que una milésima, 100 veces menor que una centésima y 1000 veces menor que una décima.

Ejemplo: el número 13 450.1579

Decenas de millar	Unidades de millar	Centenas	Decenas	Unidades	•	Décimos	Centésimos	Milésimos	Diezmilésimos	Cienmilésimos
1	**3**	**4**	**5**	**0**	**.**	**1**	**5**	**7**	**9**	

El número se lee convencionalmente como “Trece mil cuatrocientos cincuenta **punto** uno, cinco, siete, nueve”, o bien, “Trece mil cuatrocientos enteros **y** mil quinientos setenta y nueve diezmilésimas”.

Piensa y explica

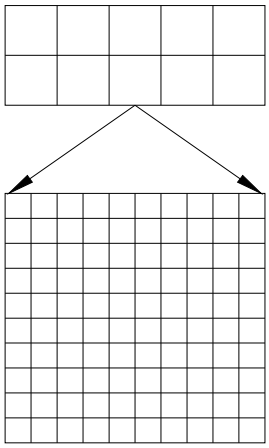
3 La parte decimal de un número, sin importar el número de cifras, ¿será siempre menor que la unidad?

Se observa en esta propuesta que: se establece una definición confusa, los ejemplos solo sirven para ilustrar lo que se esta describiendo, en la tabla descriptiva no queda clara la idea de que los números decimales pueden continuar hasta infinito, no se presenta ninguna actividad o ejercicio de aplicación o de resolución. La parte que menciona como “importante” no se ve cual es la importancia del comentario.

Posteriormente propone una actividad en relación con la tabla descriptiva en donde únicamente dan una pregunta relacionada con los números decimales y la unidad.

Actividad

1. Sobre papel milimetrado, dibuja 10 cuadrados de 1cm de lado cada uno, de manera que formen un rectángulo de 5 cm x 2 cm.



Cada cuadrado mayor será un décimo del rectángulo y a su vez cada uno encierra 10 x 10 = 100 cuadritos de 1 mm de lado. Entonces habrá 100 x 10 = 1000 cuadritos de 1 mm de lado. Entonces, un cuadrito es un centésimo de cada cuadrado mayor. Ahora, calcula, ¿qué parte representará cada cuadrito del rectángulo grande?

Añade filas de cuadrados de tu dibujo hasta que tengas al menos 10 mil cuadritos, para que puedas comparar visualmente lo que representa un décimo, un centésimo, un milésimo y un diezmilésimo. En una hoja completa de papel milimetrado tamaño carta, podrás llegar hasta cienmilésimos. ¡Inténtalo!

En esta actividad, queda claro que hay confusión en las instrucciones, sugiere que se entienda la representación de la parte fraccionaria de los números decimales a través de la construcción de cuadritos, pero si no se ha entendido la instrucción como se espera que sea significativa esta representación.

SUMA Y RESTA DE NÚMEROS DECIMALES

Al sumar y restar dos números decimales el primer paso es siempre alinearlos por el punto decimal. Primero se suman o restan las partes decimales. Si al llegar a las décimas se acumula una unidad, la aplicamos en las unidades de la parte entera.

Ejemplos:

Sumar 304.42 y 120.13						
	3	*0*	*4*	.	4	2
+	*1*	*2*	*0*	.	1	3
	4	***2***	***4***	.	***5***	***5***

Restar 120.13 de 304.42						
	3	*0*	*4*	.	4	2
-	*1*	*2*	*0*	.	1	3
	1	***8***	***4***	.	***2***	***9***

Sumar 304.69 y 120.87						
	3	*0*	*4*	.	6	9
+	*1*	*2*	*0*	.	8	7
	4	***2***	***5***	.	***5***	***6***

Sumar 304.69 y 120.87						
	3	*0*	*4*	.	6	9
-	*1*	*2*	*0*	.	8	7
	1	***8***	***3***	.	***8***	***2***

No se abarca todos los casos en donde se puedan realizar las operaciones, ya que en una sola explicación trata de sintetizar todas las operaciones, entonces se espera que en cualquier caso que se le presente al estudiante sea capaz de resolverlos.

Ya vimos que se parte de la definición. Los ejemplos son únicamente ilustrativos, no se desprenden actividades o problemas para la secuencia descrita. La información es informal, provoca confusión pues no se presenta claramente el contenido temático como procedimientos o conceptos sin ejercicios, pero además trata de relacionar unos contenidos temáticos con otros, pero lo único que hace es fragmentarlos y describirlos someramente.

CON AYUDA DE TU CALCULADORA ⟶ matebrije

Observa las dos tablas siguientes. La superior muestra un diagrama rectangular, que nos permite relacionar los números naturales (encabezados) consigo mismos (primera columna). Cada uno de los números de la primera fila debe dividirse entre los de la primera columna.
Si tuviéramos suficiente espacio podríamos escribir la totalidad de las fracciones, pero como solo contamos con una página, nos limitaremos a la serie del 1 al 10.

2 Resuelve las divisiones en tu calculadora y escribe los resultados en la tabla (usa una copia de esta página). Utiliza siempre hasta tres cifras decimales. Te hemos ayudado con las dos primeras filas, como ejemplo. Observa cómo cuando se divide un número entre si mismo, el resultado es la unidad (área sombreada).

	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
1	1.000	2.000	3.000	4.000	5.000	6.000	7.000	8.000	9.000	10.000
2	0.500	1.000	1.500	2.000	2.500	3.000	3.500	4.000	4.500	5.000
3			1.000							
4				1.000						
5					1.000					
6						1.000				
7							1.000			
8								1.000		
9									1.000	
10										1.000

Esta actividad, sugiere la utilización de la calculadora para completar la tabla, además de pretender que se hagan inferencias al estar calculando sobre la relación entre los números decimales y los naturales. Sin embargo hace referencia a la operación de división y no de suma o resta como se explico anteriormente.

Después de esta actividad, trata de complementar el contenido temático haciendo referencia a algún contenido histórico sobre los números decimales.

PUNTO DECIMAL Y a propósito de

Los signos matemáticos (=, x, +, -, /, entre otros, incluidos los números) no suelen ser invenciones de un solo hombre o un solo pueblo, sino producto del ingenio de personas de diferentes lugares del mundo que han enfrentado los mismos retos.

Por ejemplo, se dice que el cero se inventó en la India hace 2300 años y luego fue utilizado por los árabes; pero los mayas también lo inventaron y jamás tuvieron contacto con los hindúes ni con los árabes.

Es mucha información descrita que no esta concretizada, los ejercicios que propone más bien se presenta como relleno del tema, no se tiene coherencia entre la relación que se plantea del contenido y la actividad.

Las actividades que propone al final de cada unidad no se relacionan con los temas tratados, pues plantean problemas y tablas para completar, esperando así que con lo visto se puedan resolver.

En el caso de las tablas se da un ejemplo ya resuelto, siendo este la muestra para concluirla, lo cual hace que se de la reproducción del ejemplo pero con otros números.

Actividades

1 El maestro te pide que midas con una regla la longitud de tu cuaderno en centímetros y milímetros.

Los resultados son 21.52 cm o 215.20 mm, pero el maestro los rechaza y te dice que los correctos son 21.50 cm o 215.0 mm. Explica el porqué de la decisión del maestro.

2 Sobre la columna B escribe en números decimales, las fracciones propuestas en la columna A. incluye solo las tres primeras cifras decimales que muestre tu calculadora. En la columna C escribe con letra el número resultante. Al final, suma todas las cantidades de la columna B. El resultado debe ser 16.523.

A	B	C
$\frac{734}{912}$	0.804	0 unidades, 8 décimas, 0 centésimas, 4 milésimas
$\frac{45}{558}$		
$\frac{139}{525}$		
$\frac{330}{584}$		
$\frac{268}{157}$		
$\frac{541}{436}$		
$\frac{49}{234}$		
$\frac{64}{465}$		
$\frac{195}{755}$		
$\frac{661}{778}$		
$\frac{721}{588}$		
$\frac{426}{845}$		
$\frac{213}{97}$		

En este texto, no se plantean problemas solo actividades. Y cabe recordar que de acuerdo al Enfoque Didáctico del Plan de estudio la característica central es que a partir de problemas se desarrollen habilidades así como la revisión de los contenidos matemáticos.

Lo que se observa con claridad es una saturación de información sin actividades o ejercicios que la complementen, así como la presentación del concepto del número decimal poco entendible.

Libro 10. Datos bibliográficos: VALIENTE BARDERAS, Santiago y Santiago Igor Valiente Gómez. *Matemáticas 1*. Ediciones Castillo.

Ubicación: Lección 3 Números decimales, contenido específico: 12 Paso de fracciones a decimales, aproximaciones decimales al valor de una fracción

Presentación de la lección: planteamiento de problema, notas en un recuadro dando ideas para resolver el problema, formalizando el contenido temático, aplicación del contenido y actividad: análisis del enfoque

Los autores, al inicio de la lección plantean un problema en donde ellos mismos diseñan sugerencias para llevar al estudiante a inducir la solución. Al final de la explicación del contenido, se sugiere que se resuelva el problema inicial si no se ha resuelto.

El más eficiente

En un partido de baloncesto un jugador titular lanzó 10 tiros libres. 6 de ellos entraron en la canasta. Casi al terminar el partido el entrenador lo cambió; el jugador relevo sólo tuvo oportunidad de lanzar 4 tiros libres, de los cuales encestó 3.
¿Qué jugador supones que fue el más eficiente del partido?
¿En qué basas tus suposiciones? Coméntala con tus compañeros.

Es conveniente que compares las cantidades que se dan: tiros/encestos. Puedes compararlas de diversas maneras. ¿Sabes cómo se hace en partidos de fútbol, béisbol, baloncesto?

La razón que propone tiros/encestos, esta al revés por lo que crea confusión, pues no se lee así: “de 5 encestos tire 10 tiros, sino de 10 tiros enceste 5”.A muchos estudiantes les gustan los deportes y creo que es muy conveniente e interesante que se plantee problemas de este tipo relacionados con las actividades cotidianas, por lo que se observa que hay una relación entre los números decimales con cosas que son palpables para ellos. A pesar de las sugerencias propuestas para solucionar el problema, la pregunta que se platea al final, en donde se invita a comparar los números utilizados en dichos deportes para sus estadísticas, en las cuales se manejan números naturales, no se ve claramente la relación entre los deportes y los números decimales. Ya que la finalidad de plantear así el problema es que los estudiantes sean capaces de interpretar una fracción como razón.

La mejor forma de comparar es a través del cálculo de un cociente para cada jugador. Esto te da como resultado expresiones decimales entre las que tú puedes elegir la mayor.

Con esta nota, se afirma la pretensión del autor, es decir, que los estudiantes entiendan lo que es una razón, pero no es muy claro pues para ello el alumno debe saber como hacer estas razones o cocientes. Continúa con la descripción del algoritmo del tema, lo hace a través de ejemplos.

Conversión de fracciones comunes a decimales

Cuando estudiaste fracciones decimales aprendiste que, por ejemplo,

$$\frac{3}{10}=0.3,\quad \frac{25}{100}=0.25,\quad \frac{135}{1000}=0.135$$

Los números 0.3, 0.25 y 0.135 son los cocientes respectivos de:

$$\frac{3}{10},\quad \frac{25}{100},\quad \frac{135}{1000}$$

Para obtener la expresión decimal de fracciones comunes debes realizar la división del numerador entre el denominador.

$\frac{10}{8}$;

```
      1.25
8 |10.
  20
   40
    0
```

Así que $\frac{10}{8}=1.25$

```
      . 1875
16 | 3.0
   140
    120
     080
      00
```

Así que $\frac{3}{16}=0.1875$

Pero ocurre que no todas las fracciones comunes tienen un cociente entero.

En esos casos se da la aproximación a número decimal que más convenga.
Por ejemplo:

$\frac{16}{3}$;

```
      5.333…
3 |16
  10
   10
    10
     1
```

Así que $\frac{16}{3}=5.333...$

$\frac{5}{11}$;

```
      0.4545…
11 |5.0
   0 60
     050
      060
       05
```

Así que $\frac{5}{11}=0.4545$

Como ves, la primera cifra decimal se repite indefinidamente. Una forma simplificada de expresar esto es:

$$\frac{16}{3}=5.\overline{3}$$

Como ves, las dos primeras cifras decimales se repiten indefinidamente. podemos escribir en forma simplificada:

$$\frac{5}{11}=0.\overline{45}$$

Ahora puedes volver al problema original si no lo has resuelto.

Podemos observar que solamente se ha descrito el procedimiento de cómo hacer una conversión, se recurre a conocimientos previos así como al contenido temático que ya fue revisado “fracciones decimales”. En este apartado se hace una afirmación *no todas las fracciones comunes tienen un cociente entero*, eso es verdad, sin embargo al hacer la comparación entre las dos primeras divisiones con las dos siguientes, se ve que en dos de ellas no hay números enteros, y el comentario no tiene relación con lo trabajado previamente. A través de la descripción, se espera que los alumnos sepan convertir una fracción a un número decimal, no se incluyen otros casos que no sean periódicos desde el primer decimal.

En las dos últimas divisiones, solo se demuestra la repetición infinita de una o dos cifras decimales lo que llevaría a suponer que no solo existen estos dos casos. Pudiendo inferir que: ¿Se podría repetir en más cifras decimales? O ¿Por qué no se vuelve cero?

Aplicación del procedimiento:

I. En una final del torneo de baloncesto el entrenador llevó registro de las canastas anotadas por cada jugador.

Jugador A: 12 aciertos en 15 intentos
B: 9 aciertos en 12 intentos
C: 16 aciertos en 25 intentos
D: 5 aciertos en 8 intentos
E: 3 aciertos en 5 intentos.

a) ¿Cuál es el jugador más eficiente?
b) ¿Cuál es el porcentaje de eficiencia del jugador C?
c) ¿Cuál es el porcentaje de canastas por equipo?
d) Ordena del mejor al peor encestador del equipo.

Si expresas todo en fracción común y obtienes su valor decimal:

$$\frac{12}{15}=0.8;\quad \frac{9}{12}=0.75;\quad \frac{16}{25}=0.64;\quad \frac{5}{8}=0.625;\quad \frac{3}{5}=0.6$$

a) De esto resulta que el jugador más eficiente es el A.
b) El jugador C tiene un índice de eficiencia de 0.64, es decir, un porcentaje del 64%.
c) El índice de canastas anotadas del equipo es:
Suma de aciertos: 12+9+16+5+3=45

$$\frac{45}{65}\approx 0.69 \quad \text{(truncado a centésimos)}$$

Suma de intentos: 15+12+25+8+5=65
d) Ordenados de menor a mayor: E < D < C < B < A.

II. Para pintar un edificio se requieren las siguientes cantidades:
5 latas de 0.75 *l* cada una.
3 latas de 1 galón cada una.
4 latas de 19 litros.
¿Cuántos litros de pintura se requieren en total?

Al expresar todo en litros de pintura:

5 x 0.75 *l* = 3.75 *l*
1 x 3.785 *l* = 3.785 *l* +
4 x 19 *l* = 76 *l*
83.535 *l*

NOTA …
1 galón = 3.785 litros

Esta aplicación se presenta, a manera de que se haya comprendido la descripción del procedimiento, sin embargo lo que se hace es únicamente cambiar los datos de los problemas por otros, pero en esencia siguen siendo lo mismo pero esta vez los autores van describiendo la solución a cada pregunta planteada.

En estos resultados involucran temas como truncamiento de números decimales, porcentajes y conversiones de unidades. Se da por hecho que los estudiantes ya lo saben hacer.

Actividades

I. Contesta las siguientes preguntas.
1. ¿A qué número representa una fracción propia?
2. ¿A qué número representa una fracción impropia?

II. Problemas
1. Tengo cierta cantidad de dinero. Si gano un sexto de esa cantidad y le agrego $20.00 llegaré a tener $69.00. ¿Qué cantidad de dinero tengo?

III. Responde las siguientes preguntas
1. ¿Cuál es el número decimal que corresponde a cada fracción? Usa la calculadora para ese propósito.

$$\frac{3}{7}, \frac{52}{5}, \frac{26}{8}, \frac{3}{14}, \frac{8}{15}, \frac{18}{10}, \frac{15}{9}.$$

Para resolver estas actividades, es necesario que el estudiante haya entendido la explicación anterior ya que no se plantean problemas relacionados con ellos, solamente hay un ejercicio donde se considera la conversión de fracción a su valor decimal. Además de que se hacen preguntas que tienen que ver con otros temas no explícitos en este.

Una vez propuesto las actividades entonces, como cierre de la actividad se plantean actividades lúdicas, pero esta no tiene relación con lo revisado.

Cuadrado mágico con fracciones

$1\frac{1}{2}$	1	$3\frac{1}{2}$
4	2	0
$\frac{1}{2}$	3	$2\frac{1}{2}$

¿Se cumple?

Compruébalo.

Ahora dibuja un nuevo cuadrado en tu cuaderno. Multiplica por 5 cada número del cuadro original y anótalo en la casilla correspondiente.

Lo que resultó, ¿es cuadrado mágico?

El tema que se describió fue paso de fracciones a decimales, el cuadro mágico lo que plantea es multiplicación de un número natural por fracciones propias y mixtas, no se ha dado explicación de cómo hacerlo.

Básicamente, esta propuesta se puede observar que se plantean una serie de problemas con preguntas correspondientes, que a su vez son respondidas por los autores, en ellas se recuerdan conceptos.

Referente a las actividades, primero no hay explicación de fracción impropia y propia, segundo se enuncian como se deben contestar los problemas que se proponen, pero no tienen relación con la descripción anterior, pues no siguen el mismo contexto, tercero se parte de que el alumno ya esta familiarizado con el uso de la calculadora y no se ve su utilidad.

Libro 11. Datos bibliográficos: WALDEGG, Guillermina, Roberto Villaseñor y Víctor García. *Matemáticas en contexto 1*. Esfinge, 2004.

Ubicación: Lección 9, “Adición y sustracción con números decimales; cálculos con números truncados y redondeados; estimación de resultados”
Presentación de la lección: situación problema, estrategia de solución, descripción del contenido, aplicación, ejercicios y lectura complementaria: análisis del enfoque

ÁREA TEMÁTICA
Aritmética
TEMA PRINCIPAL
Los decimales y sus operaciones
TEMAS RELACIONADOS
Fracciones: proporcionalidad
CONTENIDO PRINCIPAL
Adición y sustracción con números decimales; cálculos con números truncados y redondeados; estimación de resultados
CONTENIDOS RELACIONADOS
Operaciones con números naturales y con fracciones; uso de la calculadora
RECOMENDACIÓN/COMENTARIOS
Es importante tomar en cuenta las dificultades que surgen cuando los números no tienen el mismo número de cifras decimales.

Para comenzar, los autores plantean un problema que ellos llaman situación problema, seguido del planteamiento de preguntas diseñadas por ellos mismos, para llevar al estudiante a inferir la solución de dicho problema.

Lección 9
La colcha de la Tía

La tía Teresa necesita hacer una colcha de retazos para cubrir una cama que mida 2.35 m de largo. Sus sobrinas le dan un corte de tela cada una: Ángela, uno que mide 1.52 m; Domitila, uno de 94 cm; el que Paquita le regala tiene 1.3 m de largo. ¿Y le alcanza a la tía, con los cortes que le ofrecen? ¿Cuánto le sobra o le falta?

Antes de leer lo que sigue, imagina como resolver el problema. Luego discútelo con tus compañeros y tu profesor.

Primero haz las operaciones necesarias para saber la longitud de la tela que le ofrecen en total. Compara con la que necesita la tía.
Sin usar papel ni lápiz, haciendo cálculo mental, ¿Puedes estimar el resultado y decir si le alcanza a la tía teresa?
Al terminar de hacer las operaciones necesarias, comprueba los resultados que hayas obtenido.

Los contenido temáticos a estudiar en esta lección son: adición y sustracción con números decimales; cálculos con números truncados y redondeados; estimación de resultados. El problema sugiere realizar una operación de suma. Sin embargo al decir cubrir una colcha entonces ya no solo se trata de medidas lineales sino de medidas cuadráticas, ya que la primera imagen que se percibe es que hay largo y ancho, independientemente que en el mismo enunciado se especifique lo largo, por lo que podría haber confusión, primero por la manera de tomar los datos de los retazos, y segundo, que es lo que se tiene que calcular el perímetro o área.

Se les pide que imaginen como resolver el problema, sin embargo no hay un espacio en donde ellos puedan hacer conjeturas y probarlas. Inmediatamente se plantea un procedimiento que infiere a la solución, ya que no se dice directamente como resolverlo, pero si de manera indirecta lo que se tiene que hacer.

La segunda sugerencia esta mal ubicada, ya que en la primera se les pide que realicen las operaciones con las que se obtendrá el resultado, a partir de ahí entonces si se podrá decir "si le alcanza a la tía teresa" por lo que primero se debe plantear la segunda sugerencia donde se plantea "Sin usar papel ni lápiz, haciendo cálculo mental, ¿Puedes estimar el resultado y decir si le alcanza a la tía teresa?" y luego la primera. Después se les pide que comprueben las operaciones, con ello se espera que los alumnos manejen la reversibilidad aplicada a operaciones básicas.

Posteriormente se explica con detalles el procedimiento u algoritmo del tema mediante ejemplos que los mismos autores van resolviendo.

> Para sumar números decimales, se escriben uno debajo del otro de manera que correspondan las cifras del mismo orden (es decir, que debajo de las unidades queden las unidades del siguiente número, debajo de los décimos, la cifra de décimos del otro número). También los puntos decimales deben quedar en una columna.
> La adición se realiza simplemente como si se tratara de números naturales, al resultado se le escribe el punto decimal en línea con los puntos decimales de los sumandos.

Por ejemplo, para obtener la suma de 2.97, 32.6 y 125.834 se escriben los sumandos como se muestra:

Puntos decimales
2.97
32.6
12 5.8 3 4
decimos
unidades centésimos
decenas

el punto decimal de la suma se escribe en línea con los de los sumandos:

2.97
3 2.6
12 5.8 3 4
16 1. 40 4

Punto decimal

Suma: 161.404

- ¿Qué pasaría si no acomodas los números como se indico arriba?

Para restar números decimales el proceso es similar: escribes el sustraendo abajo del minuendo de modo que correspondan las cifras del mismo orden, así como los puntos decimales. Restas como si fueran números naturales, y a la resta o diferencia le pones su punto decimal en línea con los puntos de los otros dos números. Por ejemplo para restar 8.236 de 24.75:

24.75**0**
- 8.236
16.514

Como puedes ver; si el sustraendo tiene más cifras decimales que el minuendo, a éste le puedes agregar ceros para que aparezcan los dos con cifras en los mismos órdenes.

En este caso, al minuendo se le agregó un cero en la posición de los milésimos; recuerda que ello no cambia su valor:

- ¿Cuánto valen las cifras de milésimos y diezmilésimos de 8.93?
- ¿Por qué no cambia un número si le agregas ceros en la parte decimal, en posiciones a la derecha de la última cifra significativa?

No olvides siempre comprobar los resultados que obtuviste. Cuando se trata de sumas, una manera es repetir la operación cambiando el orden de los sumandos; en el caso de las sustracciones, suma la resta o la diferencia con el sustraendo para obtener el minuendo.

Comprobación
16.514
+ 8.236
24.750

Existen otras formas para tener una idea de si el resultado es correcto o al menos razonable; lo veremos a continuación.

En esta parte se puede observar que solo se describe el procedimiento del algoritmo. Además de que se les enseña como hacer comprobaciones, que se piden en las sugerencias y por ende entonces ya podrán realizar. En este ejemplo, no se contemplan todas los casos de suma con números decimales por ejemplo cuando los números no tienen el mismo número de cifras decimales.

A manera de ejemplo y como refuerzo de la explicación anterior, entonces nuevamente los autores plantean y resuelven un problema, pero esta ves lo hacen a partir de los temas que se vana estudiar “truncamiento y redondeo de números decimales y estimación de resultados” este último lo retoman el las sugerencias.

Vas al mercado y compras artículos con precios como $2.45, $14.80, $3.20, $4.45, $21.90 y $8.30. Quieres saber si te alcanza con $50.00, que es lo que tienes.

Para ello:

- primero redondea las cantidades y vas haciendo algunas sumas:

2.5 + 4.5	7.0
14.8 + 3.2	18.0
22.0	22.0
8.0	8.0;

- calculas mentalmente la suma: $\underbrace{7 + 18}_{25} + \underbrace{22 + 8}_{30} = 55$
- comparas (50 < 55) y llegas a una conclusión: no te alcanza con $50.00.

En este caso utilizaste varios procedimientos que resultan muy útiles en la práctica: cálculo mental, redondeo y truncamiento.

Redondear un número consiste en buscar otro mayor o menor que se aproxime a él, pero que tenga menos cifras y que llegue sólo hasta cierto orden: enteros, décimos, etcétera.

Primero se determina hasta que orden se va a redondear, y se ve la cifra que esta a su derecha. Si es igual o mayor que 5, redondeas aumentando una unidad a la cifra.

Redondea a décimos

234.273

↑

mayor que 5

234.273 redondeado a décimas es 234.3

Si la cifra de la derecha es menor que 5, dejas la cifra a redondear como está.

Redondea a centésimos:

181.31475

↑

menor que 5

181.31475 redondeado a centésimos es 181.31

Truncar un número es quitarle cifras, sin redondearlo.

645.34078	redondeado a centésimos:	645.34
645.340 78	truncado a centésimos:	645.34
251.81	redondeado a enteros:	252
251.81	truncado a enteros:	251

Para el cálculo mental generalmente se aplican diferentes maneras de organizar las cantidades, de forma que a uno se le faciliten las operaciones sin tener que escribir.

Por ejemplo, en la suma de los precios del mercado se recurrió a diferentes medios para ir simplificando los números y las operaciones a efectuar con ellos:

- Redondeos y truncamientos:
  Redondeos: 2.45, 21.90, 8.30
- Cambios de orden: sumaste el primer número (2.45) con el cuarto (4.55)
- Procuraste hacer sumas que dieran resultados sin decimales
  (14.8 + 3.2 = 18.0) o sin unidades
  (22.0 + 8.0 = 30)

De esta manera se estimo un resultado de $55.00 ¿Cuánto es el valor exacto, y cuál su diferencia con la estimación?

Para estimar o aproximarse a los resultados de una operación se utilizan el redondeo o truncamiento de uno o de varios de los números de la operación.
Al efectuar con redondeo generalmente se obtienen resultados más precisos que con el truncamiento. Sin embargo con este último se pueden simplificar más las operaciones. Sobre este aspecto, efectúa el último ejercicio de esta lección.

Podemos ver que solo se describe el procedimiento de cómo se debe efectuar el algoritmo. Si embargo en esta parte se les asevera lo que supuestamente los alumnos han realizado, cuando solamente han seguido el procedimiento de la explicación.

La forma en como describe el concepto de redondeo es confuso, ya que lo intenta presentar de manera general, sin embargo lo relaciona con casos particulares, pretende hacerlo formal por lo que lo vuelve difícil. Hasta esta parte no se han planteado problemas o ejercicios que tengan relación con lo ya revisado y en donde los estudiantes conjeturen y resuelvan.

Concluyen con el planteamiento de ejercicios.

EJERCICIOS

- Durante el pasado periodo de vacaciones unos amigos llevaron acabo el siguiente recorrido por la región de Chontalpa, en el estado de Tabasco. Primero fueron a Villahermosa a Comalcalco, una distancia de 53.4 km. En esta población recorrieron 6.3 km. De ahí fueron a Paraíso, a 19 km, y en esta ciudad se desplazaron 14.45 km. Finalmente regresaron a Villahermosa, a 72.4 km encuentra la distancia total recorrida en esta excursión familiar.
- Para ir a la secundaria Amelia recibe $12.00 todos los días. Gasta $2.50 en transporte y $3.70 en un refresco. Un día a la semana sale más tarde y se compra una torta de $7.00. los otros cuatro días sólo compra un vaso con fruta, a $4.25. ¿Cuánto gasta en total cada semana? ¿Cuánto le sobra o le falta?
- El súper de la colonia hizo un pedido por 2 540 kg de mercancías. Recibió la primera entrega con 693.45 kg, y las siguientes fueron de 413.025, 795.7 y 309.84 kg, respectivamente. ¿Cuánto pesa la mercancía que falta? Estima el resultado redondeado a kilogramos; después efectúa los cálculos exactos con tu calculadora.
- Riqui Ricón tenía en su cuenta en el banco $6 982.09. ¿Cuánto le queda después de dar dos cheques por $1 778.15 y $ 2 079.61, respectivamente? Si después deposita $1 040.00, ¿Cuál es su saldo?
- Efectúa las siguientes sustracciones. Agrega ceros en los casos en que sea necesario:

63.6	75.04	190.31
- 29.58	- 16.9	-86.953

- Suma diez veces el número 13.61 (puedes usar tu calculadora)

♋☽ Truncando a enteros
♌☽ Redondeando a enteros
♍☽ De manera exacta

Compara los tres resultados. ¿Cómo obtienes resultados más rápidos, o más precisos? Coméntalo con tus compañeros.

Tanto estos ejercicios como las actividades de cierre están acorde al contenido revisado, además de que si cumple con el planteamiento de problemas, sin embargo estos van encaminados a la aplicación de las sugerencias que se les plantean.

Lectura complementaria

Dibuja y recorta 16 círculos: escribe 2.6 en cuatro de los círculos: 5.2 en otros cuatro círculos, 7.8 en cuatro círculos más y 10.4 en los círculos restantes.

Coloca los 16 círculos en el cuadrado de la derecha. Construye un cuadrado mágico.
Un número puede aparecer en un renglón, columna, o diagonal sólo una vez. La suma mágica es 26.

Para ser un cuadro mágico, los números no se pueden repetir más de una vez, sin embargo se les pide a los estudiantes que con cuatro números decimales repetidos cuatro veces se llene el cuadrado, al sumar los cuatro números efectivamente les dará el resultado esperado, si se repiten los demás números habría contradicción en la instrucción.

3. 2 Descripción de una lección de los 5 libros de textos de segundo año

Libro 1. Datos bibliográficos: ALANÍS SOLÍS, Lorenzo. *Matemáticas 2. Teoría, ejercicios y problemas,* Quinto Sol, 1998.

Ubicación: Tema 4 Exponentes y Notación científica. 4.1 Notación científica

Presentación de la lección: explicación formal del contenido en recuadros, ejemplos con información y ejercicios: análisis del enfoque

La característica que tiene este texto, es que se recurre a explicar el contenido en recuadros, ya sea la descripción de un algoritmo, definición o procedimiento, seguido de ejemplos que el propio autor va describiendo y resolviendo. Finalmente para el cierre propone ejercicios.

Transformación de un número en notación científica en forma común
Para expresar en la forma común, o decimal, un número dado en notación científica, recorremos el punto decimal a la derecha si el exponente de 10 es positivo, y a la izquierda, si el exponente es negativo; tantas cifras como indique el exponente.

La información que se brinda en los recuadros es breve y concisa, sin embargo es confusa y poco entendible. Se requiere que los alumnos tengan buena abstracción y entendimiento, además de que dominen otros contenidos matemáticos.

Continúa con la aplicación del algoritmo a través de ejemplos concretos.

Ejemplo 1. 7.3×10^4

Como el exponente es positivo, el punto decimal se recorre cuatro cifras a la derecha: $7.3\times10^{4} = 73000$

Ejemplo 2. 1.4×10^{-3}

Como el exponente es negativo, el punto decimal, se recorre tres cifras a la izquierda: $1.4\times10^{-3} = 0.0014$

Mediante los ejemplos, puede ser más entendible la información proporcionada en el recuadro, una vez entendido el concepto se espera que los ejercicios que posteriormente se plantean sean resueltos, ya que tienen el propósito de reproducir el procedimiento, pues solo se cambian los números pero sigue siendo la misma estructura.

Escribe en la forma común, o decimal, los siguientes números:

a) 4×10^{3}
b) 1.4×10^{4}
c) 8.02×10^{5}
d) 9.125×10^{7}
e) 3×10^{-2}
f) 6.4×10^{-4}
g) 5.55×10^{-5}
h) 1.09×10^{-8}

El título que presenta este texto hace referencia a “Teoría, Ejercicios y Problemas”, sin embargo de los tres hace falta que se planten problemas en cada tema. Por la estructura de la lección, se puede definir esta propuesta como de de reproducción, no lleva al estudiante a la reflexión, a conjeturar o proponer sus propias estrategias de solución ya sea en ejercicios o problemas.

Libro 2. Datos bibliográficos: BOSCH GIRAL, Carlos y Claudia Gómez Wulschner. *Matemáticas 2*. Nuevo México, 2004.

Ubicación: Tema 1 Números naturales y decimales

Presentación de la lección: actividad (para comenzar), planteamiento de un problema o descripción de un algoritmo con ejemplo, pregunta (dilo con tus palabras) y ejercicios (pon a prueba tus conocimientos): análisis del enfoque

La propuesta es la misma que la de primer año, esto debido a que son los mismos autores quienes lo elaboraron.

Los autores, al inicio plantean una actividad, en ésta se les presenta un problema para que el estudiante empiece a familiarizarse con contenidos matemáticos, sin embargo se les pide que al finalizar la revisión del tema entonces retomen el problema y lo resuelvan.

Para comenzar

La luz viaja a una velocidad de 300 000 kilómetros por segundo. Usualmente, esto se escribe como 300 000 km/s.

La distancia recorrida por la luz en un año (365 días) se llama un año luz. Por tanto, un año luz es una medida de distancia y no de tiempo. ¿A cuántos kilómetros equivale?

Pablo vive cerca del estadio olímpico. Hace unos días, mientras veía en la televisión un partido de futbol que se celebraba en ese estadio, observó algo interesante: cuando su equipo favorito anotó, pasaron 4 segundos antes de que escuchara por la ventana el grito de ¡goooool! proveniente del estadio.

- ¿Por qué Pablo oyó el grito de la multitud en el estadio hasta 4 segundos después de que lo vio por la televisión?
- Si el sonido viaja a 330 m/s, ¿a qué distancia está la ventana de Pablo del estadio?

Contesta las preguntas después de estudiar este tema.

- PARA MEDIR

La unidad que se usa para medir longitudes en la mayoría de los países es el metro. Recuerda que 1 metro = 10 décimos = 100 centímetros. Esta división permite que una medida que incluya metros, decímetros y centímetros (así como otras subdivisiones del metro más pequeñas) se pueda escribir en forma de un número decimal. Así, por ejemplo, 1 metro con 4 décimos y 8 centésimos se puede escribir simplemente como 1.48 m.

Observa que cualquier número decimal puede expresarse como una fracción con denominador 10, 100, 1 000, etc., donde el número de cifras que hay que recorrer el punto en el numerador para expresarlo como un entero, indica el número de ceros en el denominador. Por ejemplo, $1.52 = \frac{152}{100}$.

Escribe como fracción decimal los siguientes números:

$325.87 =$ $\qquad$ $3.1 =$

$3.00001 =$ $\qquad$ $5.5005 =$

Ahora escribe como decimal las siguientes fracciones:

$\frac{152}{100} =$ $\qquad$ $\frac{205}{10} =$

Dilo con tus Palabras	¿Cómo se escribe en forma decimal una fracción con denominador 10, una con denominador 100 y una con denominador 1000?

Se describió el contenido junto con el planteamiento de ejercicios para su aplicación, es decir, en el primero solo se cambian los datos, en el segundo se necesita que los alumnos dominen la conversión de fracciones decimales a números decimales. No hay explicación de ello pero se espera que recurran al conocimiento previo o bien puedan aplicar la reversibilidad de este contenido matemático.

Medir es comparar dos magnitudes del mismo tipo. Cuando se dice que el volumen del planeta Mercurio es $\frac{6}{100}$ el de la Tierra, se está midiendo Mercurio tomando como unidad la Tierra.

El resultado de una medición en general no suele ser un número entero. Por ejemplo, cuando se dice que la distancia del Sol a Mercurio es de 58 millones de km, debe entenderse que esta medida es aproximada. Por eso, para expresar medidas exactas, se requiere un tipo de números que admitan trozos de unidad: los **números racionales.**

Por ejemplo: el área del salón de clases es de $29.4m^2$; al hijo menor le corresponde $\frac{1}{6}$ de la herencia; la temperatura es de $37.5°C$.

Para sumar o restar números decimales, éstos se disponen de manera que las unidades de cada orden queden en columnas y se sumen o

resten según sea el caso, como números decimales; además, se pone el punto decimal en columna con el punto de los sumandos.

Para multiplicar y dividir decimales se procede así:

- Calcular 5.2×4.8

5.2 ⟶ 1 decimal — multiplicar sin decimales

2 decimales

4.8 ⟶ 1 decimal

```
   52
 X 48
  416
 208
 2496
```

$5.2 \times 4.8 = 24.96$

- Calcular $5.23 \div 5$

```
  104
5 | 523
  | 023
    3
```

Como 5.23 = 523 centésimos, se hace la división $5.23 \div 5$, de forma que se tienen 104 centésimos y el residuo son 3 centésimos. Siguiendo el proceso, se obtiene 104.6 centésimos como cociente.

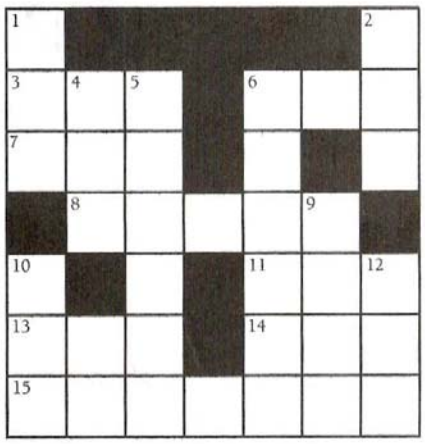
Es decir que $5.23 \div 5 = 1.046$.

Se explican los algoritmos de operaciones de suma, resta, multiplicación y división con números decimales, además de lo que es la medición, sin embargo no se percibe cual es la relación o la finalidad que tiene el párrafo "Medir es comparar dos magnitudes del mismo tipo…". Si se continúa con la explicación de los algoritmos y junto con ellos actividades.

Hasta este momento solo se nos ha presentado la medición y los números decimales, pero nada que nos de indicios de contenidos en relación con la actividad inicial.

Ejercicio:

1. Resuelve el siguiente crucigrama. Si las respuestas son números decimales, el punto decimal ocupa un espacio.



	Verticales		Horizontales
1	5430÷15	3	5 × 1.3
2	0.4 × 0.4	6	0. 17 × 30
4	0.9 × 0.8	7	21 × 13
5	26.160 + 17.230 + 9.860	8	0.653 + 0.749 + 0.806
6	11.0542 - 5.9630	11	5 × 1.9
9	280 × 0.03	13	11 × 0.5
10	0.7 × 0.8	14	12 × 12
12	26 × 21	15	650.200 + 0.006

La manera en como presentan los ejercicios es muy ocurrente y diferente de lo que normalmente se hace. Se puede pensar que es atractivo e interesante, pero habría que preguntarse si es significativo para el aprendizaje y si resulta lo esperado por los autores.

- POTENCIAS

Las potencias de un número natural son una manera de escribir de forma sencilla el resultado de multiplicarlo varias veces por si mismo. Por ejemplo, $2\times 2\times 2$ puede escribirse 2^3, que se lee dos a la tercera potencia. Y también:

$$2^1 = 2$$
$$2^2 = 2\times 2$$
$$2^3 = 2\times 2\times 2$$
$$2^4 = 2\times 2\times 2\times 2$$

De manera general, si a es un número natural distinto de cero:

$$a^n = \underbrace{a\times a\times .....\times a}_{n \quad veces}$$

Al número que se multiplica por si mismo (a) se le conoce como la base y al que nos indica cuántas veces se multiplica (n) se le llama exponente.

Es una convención que, para todo número natural $a, a^0 = 1$

Observa que $a^6\times a^3 = \underbrace{a\times a\times a\times a\times a\times a}_{6 \text{ veces}}\times \underbrace{a\times a\times a}_{3 \text{ veces}} = a^9$

Dilo con tus Palabras	Elevar un número a a la potencia n es: _____ \ La multiplicación de potencias de igual base, es igual otra potencia de la misma base cuyo exponente es: _____

La forma de arribar al concepto consiste en obviar lo antes descrito y escribir en las líneas prácticamente los que los autores quieren. Suponen que con esta explicación lógica el alumno ya lo aprendió.

Ahora se va a calcular la potencia de una potencia, es decir, $(a^n)^m$. Por ejemplo $(a^2)^3$. Por la definición de potencia se tiene

$$(a^2)^3 = a^2 \times a^2 \times a^2$$
$$= (a \times a) \times (a \times a) \times (a \times a)$$
$$= a \times a \times a \times a \times a \times a$$
$$= a^6 = a^{2\times 3}$$

En efecto, con un argumento similar al anterior se tiene que:

$$(a^n)^m = a^{nm}$$

Lo mismo que en la actividad anterior suponen que exponiendo de manera lógica el alumno ya lo ha comprendido, el papel que le consignan en el proceso es que reproduzca lo antes expuesto y si lo hace lo habrá aprendido.

Veamos algunos ejemplos del uso de las potencias:

- El número estimado de estrellas en nuestra galaxia es de 10^{11} y el número de galaxias en el universo es de 10^{12}. Si todas las galaxias tuvieran el mismo número de estrellas se tiene que existen $10^{11} \times 10^{12} = 10^{23}$ estrellas en el universo.
- En una tienda de autoservicio se reciben 11 camiones con 11 cajas y en cada caja hay 11 botellas de aceite. En cada camión se tienen $11 \times 11 = 11^2 = 121$ botellas, y como hay 11 camiones, resulta que se reciben en total $(11 \times 11) \times 11 = 11^2 \times 11 = 11^3 = 1331$ botellas de aceite.
- Sofía se anotó en el número 10 de una “cadena”. Las reglas consisten en que ella mande cinco postales diferentes al primero que está en la lista e invite a cinco personas más a que hagan lo mismo, bajo el entendido que el numero 1 de la lista sólo recibirá las postales de Sofía, después de la cual el número 2 pasará a encabezar la cadena y recibirá las postales que manden las cinco personas a las que invitó Sofía, y así sucesivamente. Observa que, mientras más abajo de la lista, más postales se recibirán.

El primero, por ejemplo, va a recibir únicamente 5 (las que mande Sofía), mientras que el segundo le van a llegar 5 postales por cada uno de los invitados de Sofía, es decir, $5 \times 5 = 5^2 = 25$ en total.
Completa la siguiente tabla.
Ejemplos y ejercicios

Lugar	*Número de postales*
1	5
2	$5^2 = 25$
3	$5^3 = 125$
4	$5^4 = 625$
5	$5^5 =$
6	$5^6 =$
7	$5^7 = 78125$
8	$5^8 =$
9	$5^9 = 1953125$
10	$5^{10} =$

¿Cuántas postales debería recibir Sofía?

_____

¿Crees que realmente la cadena no se rompa y Sofía reciba ese número de postales?

_____

¿Por qué?

_____

No todos los temas de números decimales presentados en el libro de texto, plantean ejercicios para resolver, por ejemplo en “Potencias” no hay, solo ejemplos.

Como se puede apreciar, el enfoque didáctico que se presenta en este texto es el siguiente: se sugiere una actividad seguido de la descripción del contenido junto con una pequeña aplicación, ejemplos o ejercicio, así sucesivamente hasta terminar con los temas que se proponen para cada lección.

La manera de generalizar los conceptos de potencias es a través del dominio del lenguaje algebraico, cabría preguntarse si el propósito de presentarlo así, la finalidad es reafirmarlo, adquirirlo o aprender el tema de las potencias.

Libro 3. Datos bibliográficos: MARTÍNEZ TÉLLEZ, Maria Del Pilar y Francisco Struck Chávez. *Matemáticas 2.* Santillana, 1998.

Ubicación: 1Números naturales y decimales. “Adición y sustracción. Estimación”

Presentación de la lección: explicación del tema y ejercicios: análisis del enfoque

La propuesta de este texto es muy sencilla, ya que únicamente lo que se hace es dar la descripción detallada de algoritmos, procedimientos o conceptos valiéndose de ejemplos, posteriormente se plantean una serie de ejercicios.

Una de las características de de este texto es que recurre a conocimientos previos que fueron descritos de igual manera como se muestra a continuación.

Adición y sustracción. Estimación

Recuerda que para sumar o restar números naturales, éstos deben acomodarse de manera que los correspondientes órdenes (unidades, decenas, centenas, etc.) queden en la misma columna. Con los números decimales se produce de igual forma; esto es, se alinean décimos con décimos, centésimos con centésimos, milésimos con milésimos… es decir:

- Para sumar o restar números naturales, se alinean a la derecha:

$$\begin{array}{r} 7428 \\ +16354 \\ \hline \end{array} \qquad \begin{array}{r} 123289 \\ -1257 \\ \hline \end{array}$$

- Para sumar o restar números decimales, se colocan de modo que el punto decimal quede alineado:

$$\begin{array}{r} 2723.304 \\ +112.04 \\ \hline \end{array} \qquad \begin{array}{r} 3645.78 \\ -276.39 \\ \hline \end{array}$$

Estimación

Suma

Todos los días se realizan operaciones de suma y resta de números naturales y decimales; por ejemplo, para administrar adecuadamente los ingresos de la familia. En ocasiones, estas operaciones se efectúan de manera aproximada. Por ejemplo:

$$32769 + 49324 = 82093$$

Si al comprar un lápiz y una goma pagas con un billete de 50 pesos y te devuelven diez, ¿protestas? Pues claro, porque aunque no hagas la suma exacta, sabes que el precio de ambos artículos no sobrepasa los cinco pesos y que 50 menos una cantidad menor que cinco no es igual que diez.

Primera aproximación

$$30000 + 40000 = 70000$$

$$2000 + 9000 = 11000$$

$$70000 + 11000 = 81000$$

Cuando vas a la tienda, normalmente efectúas cálculos aproximados de lo que cuesta aquello que compras, y si no es así, deberías hacerlos. ¿No crees? Desde luego, cuando manejas números con muchas cifras, es importante que sepas realizar aproximaciones. Por ejemplo: ¿Cuánto será aproximadamente 32 769 más 49 324?

Partamos de lo siguiente:

$$32769 = 30000 + 2000 + 700 + 60 + 9\, y\, 49324 = 40000 + 9000 + 300 + 20 + 4$$

Según el grado de aproximación que se necesite, se puede sumar así:

$$30000 + 40000 = 70000$$

Si se quiere una mejor aproximación:

$$3000 + 40000 + 2000 + 9000 = 70000 + 11000 = 81000$$

Mientras más cifras se usen, mejor será la aproximación obtenida.

Resta

Con la resta se puede hacer lo mismo. Por ejemplo:

$$78682 - 5827 = 72855$$

¿Cuánto será aproximadamente 78 682 menos 5 827? Como 5 827 está cerca de 6 000 y 78 682 está cerca de 79 000, el resultado aproximado se puede calcular así:

Primera aproximación

$$79000 - 6000 = 73000$$

$$79000 - 6000 = 73000$$

Si se desea una aproximación mayor, se buscan números más cercanos a los términos. Por ejemplo, como 78 700 es una aproximación de 78 682 y 5827 es casi 5 900, entonces:

$$78700 - 5900 = 72800$$

Segunda aproximación

$$78700 - 5900 = 72800$$

En resumen, cuando se requiere aproximar el resultado de una suma o una resta, se buscan números cercanos a los que se tienen y que simplifiquen las operaciones. Los números que facilitan más las operaciones son los terminados en uno o varios ceros.

Los autores tratan de explicar el contenido matemático a través de ejemplos o situaciones cotidianas, sin embargo éstas no se plantean para que el estudiante haga sus propias conjeturas, las valide y las compruebe. No hay una invitación a examinar el contenido de otra manera.

Ejercicios

1 Realiza en tu cuaderno las siguientes operaciones

g) Ocho mil setecientos cuarenta enteros, mil dos diezmilésimos más cuatrocientos quince centésimos.

h) 6 539.21 más 48 821.136

i) Cien mil menos un cienmilésimo

j) 123.25 más 103.004 menos 3.04

2 Estima los resultados de las siguientes operaciones; luego compara tu estimación con el resultado exacto y escribe la diferencia.

a) $87421+34272$

b) $64229+100342$

c) $234.6-16.003$

d) $3.01-2.744$

e) $97480-83742$

f) $1324721+48843$

3 Soluciona los siguientes problemas en tu cuaderno.

a) Si la diferencia entre dos números es 345 y el mayor de ellos es 1 130, ¿Cuál es el menor?

b) Julián tenía $532.34 en su cuenta de ahorros. Primero hizo un retiro de $ 65.00; luego, otro de $ 127.45 y por último, uno de $ 58.60 ¿Cuánto le queda en dicha cuenta?

Los ejercicios que se proponen, solo unos cuantos tienen relación directa con la descripción hecha, los otros se espera que con lo revisado el alumno pueda ser capaz de resolverlos, solo con haber entendido el procedimiento. Es importante resaltar que en los contenidos no se proponen problemas, en los ejercicios si se plantean.

Cabe señalar que a pesar de que es la misma editorial para los textos de Matemáticas 1ro y 2do los autores son diferentes sin embargo la propuesta didáctica es la misma para la presentación del contenido decimal.

Libro 4. Datos bibliográficos: ORTIZ HERRERA GRITÓN, Antonio. *Signo 2*. Ediciones-sm, 2004.

Ubicación: unidad 2 “Para trabajar con números muy grandes”

Presentación de la lección: puntos de vista (relato relacionado con el tema), matescopio (descripción del tema), piensa y explica (preguntas) que están dentro del matescopio y puntos de vista, matebrije (juegos o destrezas), y a propósito de… (relato histórico sobre el tema), un poquito más (complemento del tema), actividades (ejercicios y problemas), y técnicas de trabajo (al finalizar cada unidad): análisis del enfoque

Al inicio de cada lección, el autor reseña un relato con la finalidad de introducir al alumno al tema, posteriormente se describe el contenido, no se percibe con claridad la relación entre el relato y la descripción del contenido.

Puntos de vista

Para trabajar con números muy grandes

Ayer por la noche, cuando el tío Roberto, la tía Lola y yo regresábamos del rancho de José, se le poncho una llanta a la camioneta y Roberto se detuvo alado de la carretera para cambiarla por la de la refacción. Mientras, me puse a contemplar con mi tía la noche estrellada. Había muchísimas estrellas, creo que nunca había visto tantas. Y comencé a preguntarle a mi tía cosas como: ¿cuántas estrellas habrá? y ¿qué tan lejos estarán de la tierra?

Cuando acabó de cambiar la llanta ponchada, el tío Roberto se puso a contemplar las estrellas junto con nosotros y comenzó también a platicar de lo lejos que estarían y contó que alguna vez había leído en una revista que lo más sencillo para que una persona se diera una idea de las grandes distancias, era calcular cuánto tiempo se tardaría en recorrerlas a pie. Y dijo que él ya una vez había calculado que una persona, caminando todo el día, recorrería en promedio unos 50 kilómetros y que si las estrellas están a millones y millones de kilómetros, entonces llegar a ellas caminando, aunque no se puede, también llevaría millones y millones de días.

El relato podría no ser interesante, pues no invitan al estudiante a conjeturar, investigar, a desarrollar alguna habilidad, ni lo insita a trabajar con conocimientos matemáticos sobre lo números decimales.

Continúa con la descripción somera de los contenidos temáticos, cada uno con un ejemplo, sin ejercicios o problemas posteriores a realizar, pero sí con una actividad para pensar.

Hasta ahora hemos visto que con las potencias puedes escribir de manera abreviada la multiplicación de factores iguales. Existe un tipo de potencias que se utilizan para escribir de manera abreviada diversas cantidades cuando éstas son muy grandes o demasiado pequeñas; y éstas son las ***potencias de 10****.*

$10^0 = 1$

$10^1 = 10$

$10^2 = 10 \times 10 = 100$

$10^3 = 10 \times 10 \times 10 = 1000$

$10^4 = 10 \times 10 \times 10 \times 10 = 10000$

$10^5 = 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 = 100000$

$10^{25} = 10000000000000000000000000$

Una **potencia de 10** es un número que se obtiene al elevar 10 a una potencia entera. El número que resulta es un 1 seguido de la cantidad de ceros indicada por el exponente.

PIENSA Y EXPLICA

¿Qué número será 10^8? ¿Y 10^9?

¿Se te ocurre alguna regla que sirva para calcular cualquier potencia de 10 sin necesidad de utilizar la calculadora ni de hacer ninguna multiplicación?

Completa las siguientes operaciones:

$10^4 \times 10^2 = (10 \times \_\_\_ \times \_\_\_ \times \_\_\_) \times (\_\_\_ \times 10) = 10^6$

$(52 \times 10^2) \times 10^4 = 52 \times 10 \quad = 52000000$

En la potencias también existen los exponentes negativos, por ejemplo en la potencia 10^{-2} el exponente -2 puede cambiar de signo, siempre y cuando la potencia se convierta en una fracción donde el numerador es la unidad.

$$10^{-1} = \frac{1}{10} = \frac{1}{10} = 0.1$$

$$10^{-2} = \frac{1}{10^2} = \frac{1}{10 \times 10} = \frac{1}{100} = 0.01$$

$$10^{-3} = \frac{1}{10^3} = \frac{1}{10 \times 10 \times 10} = \frac{1}{1000} = 0.001$$

$$10^{-4} = \frac{1}{10^4} = \frac{1}{10 \times 10 \times 10 \times 10} = \frac{1}{10000} = 0.0001$$

$$10^{-5} = \frac{1}{10^5} = \frac{1}{10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10} = \frac{1}{100000} = 0.00001$$

Por lo que: $10^{-1} = 0.1; 10^{-2} = 0.01; 10^{-3} = 0.001; 10^{-4} = 0.0001; 10^{-5} = 0.00001;$

Hasta aquí solamente se ha descrito el contenido matemático de potencias de 10 con exponente positivo y negativo.

Continúa describiendo más contenido, a modo de complementar lo que se esta revisando.

NOTACIÓN CIENTÍFICA EN LA CALCULADORA matebrije

Tal vez aún no la averiguas, pero con tu calculadora también puedes hacer cálculos utilizando la notación científica. Para que veas cómo se hace, hagamos la multiplicación de: 250 000 000 000 000 por 350 000 000 000 000 000.

Qué hacer

- Primero escribe en tu cuaderno ambos números en notación científica: 2.5×10^{14} y 3.25×10^{17}
- Introduce el 2.5×10^{14} en tu calculadora científica oprimiendo las siguientes teclas:

  $2 \quad \cdot \quad 5 \quad 2nd \quad \begin{matrix} 10^{x} \\ LOG \end{matrix} \quad 1 \quad 4$
- Luego oprime la tecla $\times$
  Para el segundo número oprima las teclas:

  $3 \;.\; 2 \;\; 5 \;\; 2nd \;\; LOG^{10^{x}} \;\; 1 \;\; 7$
- Y finalmente, oprima la tecla $=$ para encontrar el producto.
  ¿Cuál es el resultado?

Aplica y responde
Ahora multiplica los números 52 000 000 000 000 y 486 000 000 000 000 000 000. Copia en tu cuaderno las teclas dibujadas aquí y luego dibuja sobre ellas las que fuiste oprimiendo en tu calculadora para encontrar la multiplicación de estos números.

En esta actividad, se describe el procedimiento para representar un número en notación científica a través de la calculadora y se diseña un ejemplo igual con la finalidad que se aplique lo que ya se explico.

Con esta explicación se esperaría que el estudiante haya entendido el procedimiento para usar la calculadora, sin embargo no se plantean ejercicios de reforzamiento, ni tampoco problemas para resolver con dicha aplicación.

Después de esta actividad se sigue con más explicación sobre el mismo contenido, pero ahora refiriéndose a algún contenido histórico, acompañado de un ejemplo y actividad para pensar.

¿Cuántas estrellas hay en el cielo? ⟶ Y a propósito de…

Los astrónomos estiman que el número de estrellas en la Vía Láctea, la galaxia en donde se encuentra nuestro Sistema Solar, es de aproximadamente 10^{11} estrellas y que el número de galaxias en el Universo es de 10^{12}.
En consecuencia, si suponemos que, en promedio, todas las galaxias tienen el mismo número de estrellas, entonces el número de estrellas existentes en el Universo es de $10^{11} \times 10^{12} = 10^{(11+12)} = 10^{23}$ estrellas.

Para darte una idea de esta cantidad de estrellas, un granito de arena pesa alrededor de 10^{-5} gramos, que expresado en kilogramos son 10^{-8} kg. Para saber cuánto pesarían 10^{11} granitos de arena-el número de estrellas que hay en la Vía Láctea-, realiza el producto:

$$\begin{aligned} \text{Peso de } 10^{11} \text{ granitos de arena } &= 10^{11} \times 10^{-8} \text{ kg} \\ &= 10^{(11-8)} \text{ kg} \\ &= 10^{3} \text{ kg} \end{aligned}$$

Lo cual es igual a una tonelada de arena.

Ahora bien, un camión de volteo, como los que se utilizan en la construcción de los edificios, por lo general le cabe 10 toneladas de arena; por lo que el número de estrellas que hay en 10 galaxias es semejante al número de granitos de arena que caben en un camión de volteo.

En este apartado, se puede observar otro contenido “multiplicación de potencias de 10”, con la finalidad de que el estudiante recupere o capte una regla de exponentes, se recurre a conversión de unidades sin ser descrita solo se da por entendida. La comparación que hace entre las toneladas de arena y la galaxias pudría ser entendida, sin embargo considero que es algo compleja, ya que se maneja conversión de unidades y aunque sean de la misma clase, se da por entendido que el alumno las domina, por lo que habría que preguntarse si tiene algún sentido las relaciones que se establecen.

Las actividades, que se proponen al final de cada lección, es una recopilación de todos los temas vistos. Se espera que con las explicaciones de los mismos se puedan resolver.

Actividades

El diámetro de la Vía Láctea es de 100 000 años luz. ¿Cuántos kilómetros son? ¿Cuántos metros?

Escribe como una sola potencia las siguientes operaciones combinadas:

$10^2 \times 10^7 \times 10^4 \times 10^3$

$(6.2 \times 10^2)(3.4 \times 10^4)$

Reduce mentalmente los siguientes productos de potencias:

a) $3^4 \times 3^6$ b) $8^5 \times 8^2 \times 8^3$ c) $10^{11} \times 10^4 \times 10^5 \times 10^9$

Si la velocidad de la luz es 3×10^5 km/s y la distancia entre el Sol y la Tierra es de 1.5×10^8 Km, ¿Cuánto tiempo tardará en llegar a la Tierra la luz que emite el Sol?

Expresa en notación científica las siguientes cantidades (Cuándo sea necesario, redondea sólo a un decimal):

a) 2 538 000 000
b) 125.6
c) 56 000 000 000 000 000
d) 0.365
e) 5 427 354 692 735.985 647 3
f) 0.000 000 25
g) 0.000 000 243 48
h) 4 567 234.000 000 000 28

Estas actividades están diseñadas para que los alumnos recuperen todo los temas que se han revisado y sean capaces de responder a cada cuestión que se les plantee, desde una multiplicación con potencias, pasando por la expresión de la notación científica hasta un problema.

En comparación con el texto de primer año se hace la misma propuesta, es decir, ambos autores describen varios temas con ejemplo, así hasta cerrar con actividades donde se plantean problemas y ejercicios en relación a ellos. Sin embargo este texto si lleva una secuencia lógica y coherente así como la relación entre los temas lo que no se puede decir del de primer año. En ambos textos se puede observar que los autores proponen ejercicios, pero por otro lado les van describiendo como solucionarlo. Por lo que no hay retroalimentación. Únicamente en las actividades finales les permiten a los estudiantes que ellos mismos las resuelvan.

Libro 5. Datos bibliográficos: WALDEGG, Guillermina, Roberto Villaseñor y Víctor García. *Matemáticas en contexto 2.* Esfinge, 2004.

Ubicación: lección 4 “Órdenes de magnitud”

Presentación de la lección: situación problema, estrategia de solución, descripción del contenido, aplicación, ejercicios y lectura complementaria: análisis del enfoque

ÁREA TEMÁTICA
Aritmética
TEMA PRINCIPAL
Los números naturales y decimales
TEMAS RELACIONADOS
Presentación y tratamiento de la información
CONTENIDO PRINCIPAL
Órdenes de magnitud
CONTENIDOS RELACIONADOS
Estimación de resultados; potencias de 10 y notación científica.
RECOMENDACIÓN/COMENTARIOS
Pida a sus alumnos que muestren el tiempo que tardaría la luz en dar una, dos, tres… vueltas al mundo.

Para comenzar, los autores plantean un problema, seguido de preguntas diseñas para llevar al estudiante a inferir la solución de dicho problema. Cabe señalar que la presentación del contenido temático es igual al libro de texto de primero y tercer año, pues son los mismos autores quienes diseñaron la propuesta.

LECCIÓN 4
Viaje a las estrellas

La estrella más próxima a la Tierra está a una distancia de $3\times10^{17}\,m$. Si una nave viaja a la velocidad de $300km/s$ (aproximadamente $\frac{1}{1000}$ de la velocidad de la luz) y el astronauta tiene 20 años al iniciar el viaje, ¿qué edad tendrá al llegar?

Antes de leer lo que sigue, imagina una manera de resolver el problema. Discútelo con tus compañeros y tu profesor.

- Haz una primera estimación del resultado. ¿Crees que el astronauta pasará su cumpleaños 21 en la nave?, ¿podrá regresar a casarse a la Tierra o tendrá que buscar novia en la estrella?
- Si la nave recorre 300 km cada segundo, ¿cuánto recorrerá en un minuto?, ¿y en una hora? ¿cuántos km recorrerá en un día?, ¿y en diez días? Usa tu calculadora para encontrar los resultados.

- Si las cifras que vas encontrando no caben en la pantalla de tu calculadora, ¿de qué manera podrías continuar tus cálculos sin que se te vuelvan engorrosos?
- ¿Qué distancia recorrerá en 100 días?, ¿y en 1000? ¿cuántos años son 1000 días? Si el astronauta salió el día de su cumpleaños número 20, ¿dónde pasará su cumpleaños 21?
- ¿Qué distancia recorrerá la nave en un año?, ¿y en diez? ¿puedes decir aproximadamente en cuánto tiempo realizará el viaje el astronauta?
- ¿Crees que cambie mucho tu resultado si la distancia es 100 km más grande o más pequeña?

Estas preguntas no solo sugieren el tema principal que es orden y magnitud de un número, si no que esta relacionado con el cálculo de operaciones decimales, además de la utilización de conversión de unidades (tiempo-distancia).

El problema es muy complejo, ya que para empezar, ¿Qué significa $3\times10^{17}m$ y como se opera? no es fácil de representar o imaginar dicha cantidad, segundo las variables consideradas en el problema son velocidad, distancia y tiempo que si se toma en cuenta las fórmulas de la física no habría problema en resolver quizá solamente en la parte de hacer operaciones, tercero que sentido tiene para el estudiante preguntar acerca de buscar una novia en la estrella. En general las preguntas que plantean se refieren a realizar operaciones con números de magnitud mayor a la que habitualmente se esta acostumbrado.

Posteriormente se da una explicación del tema, junto con un ejemplo que los mismos autores van resolviendo.

> Para cantidades muy grandes o muy pequeñas, que usualmente se escriben en notación científica, las variaciones pequeñas no afectan mucho el resultado; es posible redondear las cifras para tener una idea, muy rápidamente, de qué tan grande o qué tan pequeña es la magnitud. Se dice entonces que conocemos el orden de magnitud de la cantidad. El orden de magnitud es la potencia de 10 más próxima al número. Así, podemos decir que el orden de magnitud de 126 es 10^2; es decir, 126 está más cerca de 100 que de 1000. Análogamente, el orden de magnitud de 0.0013 es 10^{-3}, por que 0.0013 está más cerca de 0.001 (10^{-3}) que de 0.01 (10^{-2}) o de 0.0001 (10^{-4}).
>
> La aproximación por redondeo a órdenes de magnitud es uno de los auxiliares de cálculo más útiles en ciencia, por que nos permite comparar con facilidad el tamaño de las cantidades que estamos trabajando.

Esta explicación, requiere que los alumnos ya dominen potencias tanto en expresión decimal como en notación científica, pues de no hacerlo no tiene sentido ni mucho menos el interés que se podría presentar ante el contenido matemático que se esta estudiando.

El manejo de exponentes negativos ¿de donde lo infieren? En los ejemplos se observa que utilizan la comparación de orden de magnitud pero cabría preguntarse si se tiene algún sentido o cual es la finalidad de los ejemplos en relación con el problema planteado inicialmente. Con la descripción hecha se podría inferir que es viable recurrir a la física o a la astronomía cuando se trate de magnitudes grandes, y al peso o al tiempo cuando sean magnitudes pequeñas.

Una vez explicado el contenido, entonces se plantea una aplicación del mismo, sin embargo, como tal aplicación no es, pues se presenta un problema con las mismas características que el anterior.

Pero a diferencia del primer problema se espera que con la explicación ya hecha se pueda resolver, además la instrucción para la solución es diferente ya que dice “Para resolver este problema contesta las preguntas”.

> Se calcula que desde que aparecieron los primeros hombres en la Tierra ha trascurrido un tiempo del orden de 10^{13} segundos. Suponiendo que entre una generación y la siguiente pasan unos 20 años en promedio, ¿cuántas generaciones han existido?
>
> Para resolver este problema contesta las preguntas:
> 1. Haz una estimación de tu resultado. ¿Crees que hayan existido más de 100 generaciones?, ¿más de 1000?
> 2. ¿Cuántos segundos tiene un día?, ¿y un año? ¿cuál es el orden de magnitud?
> 3. ¿Cuál es el orden de magnitud de los segundos que hay en 20 años?
> 4. Si el orden de magnitud desde el primer hombre es 10^{13} ¿cuántas veces caben 20 años en este tiempo? Recuerda que para dividir entre una potencia de 10 se recorre el punto a la izquierda tantas veces como ceros tenga la potencia.

En esta parte se puede apreciar que solo se da una sugerencia mediante a preguntas para efectuar la solución del problema.

En los ejercicios propuestos, no solo se refieren al tema estudiado sino que recurre a los temas de multiplicación y división de potencias de 10, que de acuerdo al texto ya fue revisado en la lección “la expresión de potencia de un número”, pero no así las potencias de diez, además de que recuerdan las reglas para las operaciones. Para resolver el problema es necesario saber las fracciones y de ahí convertirlas a orden de magnitud.

Por último concluyen con ejercicios.

EJERCICIOS

1. Encuentra el orden de magnitud de las siguientes cantidades.

1)3 270	2) 673 000	3) 0.138	4) 58 000 000
5) 975 385 000	6) 0.000 000 498	7) 92 845 980	8) 45
9) 0.001	10) 60 000	11) 73 940 593	12) 1.0003

2. Expresa sólo el orden de magnitud de los resultados de las siguientes preguntas.

   1) ¿Qué distancia recorre la luz en un año?
   2) ¿Cuánto tarde la luz en recorrer los 150 millones de kilómetros que hay entre el Sol y la Tierra?
   3) ¿Cuántos segundos has vivido?
   4) ¿Cuánto dura la clase de matemáticas en segundos?

3. Realiza las siguientes operaciones sin usar calculadora, ni lápiz ni papel. Recuerda las reglas para multiplicar y dividir potencias de 10.

1) $10^5 \times 10^4$	2) $10^{10} \times 10^7$	3) $10^{14} \times 10^{-10}$
4) $10^{-2} \times 10^2$	5) $10^5 \div 10^3$	6) $10^6 \div 10^4$
7) $10^{-1} \div 10^2$	8) $10^5 \div 10^{-3}$	9) $10^{-7} \div 10^{-4}$

4. La República Mexicana tiene alrededor de 90 millones de habitantes, si una quinta parte vive en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, ¿cuál es el orden de magnitud de habitantes que viven en el resto del país?

5. Un reloj da cinco tics por segundo. Expresa el orden de magnitud de los tics que da ese reloj en un año.

Algunos de lo ejercicios tienen relación con lo revisado pero otros no, entonces se espera que con lo que se les ha presentado en esta lección y junto con la evocación de conocimientos previos puedan resolverlos.

Se presenta un cuadro como complemento de información, sin llevar implícita alguna intencionalidad de reflexión sobre los contenidos y ejercicios revisados.

SUCESO	INTERVALOS DE TIEMPO (S)	SUCESO	INTERVALOS DE TIEMPO (S)
Edad del Sol	10^{18}	Tiempo que tarda un electrón en dar la vuelta al núcleo en el átomo de hidrógeno	10^{-15}
Tiempo transcurrido desde la época de los dinosaurios	10^{15}	Tiempo que tarda la luz en atravesar el vidrio de una ventana	10^{-11}
Tiempo transcurrido desde la llega de Colón a América	10^{10}	Tiempo que tarda la luz en atravesar una habitación	10^{-8}
Un mes	10^{6}	Tiempo que tarda una mosca en batir sus alas una vez	10^{-3}
Tiempo que tarda la luz del Sol en llegar a la Tierra	10^{3}	Tiempo que tarda un ventilador en dar una vuelta	10^{-2}

3.3 Conclusiones del análisis

Como ya se dijo, el enfoque didáctico del Plan de estudios pretende que los alumnos construyan su propio conocimiento con las pautas que el profesor deberá brindar, planteando situaciones problemáticas interesantes que impliquen un reto para ir logrando y consolidando un aprendizaje significativo que permita encontrar diversas formas de resolución. Se trata de favorecer el desarrollo de los procedimientos a través de la socialización y comunicación de las estrategias, por último se quiere evaluar los diferentes aspectos del proceso didáctico en la solución de problemas, así como de ejercicios y actividades enriqueciendo las soluciones propuestas por los alumnos.

Sin embargo, y de acuerdo con el análisis que se llevó a cabo, se encontró que en los libros de texto en su gran mayoría no se apegan al enfoque didáctico del Plan y programa de estudio, pues siguen otros principios pedagógicos para la presentación de los números decimales. A continuación se hace una lista de aspectos que caracterizan, de manera general, el enfoque didáctico que plantean los 16 libros de texto analizados:

- **Aplicación mecánica de procedimientos**. Los autores proponen la manera de resolver problemas, ejercicios o actividades cambiando solo los números pero la estructura sigue siendo la misma. Al alumno solo le corresponde haber entendido dicho procedimiento y reproducirlo. Con este método no se logra desarrollar algunas habilidades tales como: elaborar conjeturas, comunicarlas o validarlas; escoger o adaptar la estrategia adecuada para la resolución de un problema; establecer relaciones entre datos explícitos e implícitos para resolver problemas. El 43.75% de los textos se caracterizan por tener este aspecto.

- **Planteamiento y solución de problema (s) por el mismo autor.** Los autores plantean y resuelven ellos mismos el problema con la finalidad de que, posteriormente, se puedan resolver otros problemas o actividades. Con este método existen limitaciones para que el alumno descubra, aprenda y proponga estrategias de solución ante cualquier problema que se le plantee y, además, adquiera seguridad y destreza en el empleo de técnicas y procedimientos. El 37.5% se encuentran dentro de esta característica.

- **Planteamiento de estrategias de solución de problema (s).** Los autores plantean un problema y proponen una estrategia de solución para el mismo. Al alumno le corresponde aprender la estrategia y reproducirla, con ello se está privilegiando la mecanización y dejando de lado todos aquellos problemas planteados de otra manera. El 18.75% de los textos comprenden este aspecto.

- **Planteamiento de problema (s) y soluciones a partir de preguntas diseñadas.** Los autores plantean un problema, diseñan preguntas sistemáticas que infieran a la solución, estas deberán ser resueltas por los alumnos. A pesar de ello, no se permite que se hagan conjeturas que las prueben, las validen y las comuniquen, que propongan y estructuren estrategias de solución. El 37.5% de los textos se identifican con este aspecto.

- **Los ejercicios o actividades tienen poca o nada relación con el contenido explicitado.** Los autores describen o explicitan el contenido temático pero las actividades o ejercicios que posteriormente plantean no tienen casi relación con lo que explicitaron. Los autores suponen que los alumnos pueden hacer inferencias a partir de lo explicado y por ende resolver tanto las actividades como ejercicios o problemas planteados aun cuando no está relacionado con el contenido temático visto. El 43.75 % de los libros manifiestan este aspecto.

- **Explicación detallada de algún procedimiento o algoritmo para su repetición en actividades o ejercicios.** Los autores para revisar el contenido temático, lo hacen a partir de la descripción detallada de algún procedimiento u algoritmo, en esta explicación se le dice al alumno lo que tiene que hacer. Posteriormente plantean ejercicios con la misma estructura, en donde sólo el alumno tuvo que aprender el procedimiento y reproducirlo. Esto favorece la memorización y mecanización y desfavorece la verificación de procesos estructurados por los propios estudiantes. El 56.25 % de los libros muestra esta característica.

- **La explicación del procedimiento o algoritmo se describe después del planteamiento y solución del problema;** los autores antes de describir o explicar el contenido temático a revisar, lo hacen después de haber planteado y solucionado ellos mismos un problema. Por lo general no se logra la relación entre el problema y la descripción del contenido temático, lo cual crea desconcierto en el estudiante pues se esperaría que la información que se brindara después tuviera coherencia no solo para aprender como resolver el problema sino también para comprender dicho contenido. El 18.75 % de los textos manifiestan este aspecto.

- **Además del planteamiento del problema la explicación del contenido temático se hace a través de la descripción de ejemplos**. Los autores, plantean un problema después explican el contenido con la ayuda de ejemplos. Es decir, se explica de manera particular y no general el contenido, con lo que se esta dejando de lado que los alumnos reflexionen y sean capaces de resolver cualquier problema o ejercicio que se le plantee a partir de la construcción y estructuración de la solución de la solución por ellos mismos. Se esta favoreciendo a que solamente se aprenda el o los ejemplos especificados. El 25 % de los libros cuentan con este aspecto.

- **Planteamiento de conceptos poco entendibles y confusos**. Los autores establecen y utilizan conceptos de manera confusa, debido al acercamiento que se les da, lo que crea una fuerte confusión con respecto a la posibilidad de que los alumnos la comprendan y sepan hacer uso de ella. No identifican el concepto a través de la práctica sino de la enunciación de la misma. La actividad esta en función del concepto y no viceversa. El 50 % de ellos lo hacen.

CAPITULO IV

Conclusiones y sugerencias

Conviene hacer énfasis en que los libros de texto de educación secundaria son evaluados y aprobados por la SEP, de acuerdo con criterios establecidos por esta, para que puedan ser distribuidos y utilizados en los planteles educativos. Sin embargo, después de haber realizado esta investigación que tiene como propósito el análisis del tratamiento del tema de los números decimales en algunos libros de texto y su correspondencia con lo propuesto por el Plan de estudio se advirtieron ciertas inconsecuencias. Dicho análisis se hizo en 11 libros de texto de primer año y 5 de segundo, con base en el enfoque didáctico, los contenidos y los propósitos del Plan y programas de estudio 1993 y se encontró lo siguiente:

Al haberse descrito los contenidos temáticos de los números decimales de 4to, 5to y 6to de primaria, por un lado, y de 1ro y 2do de secundaria, por otro, estipulados en los programas de estudio, y al haberse realizado un cotejo entre ellos se pudo observar que en ambos hay planteamiento y resolución de problemas; sin embargo, en primaria se específica el tipo de problemas que se deberán plantear, por ejemplo: “planteamiento y resolución de problemas de suma y resta con números decimales hasta milésimos”; en secundaria no, solo se indica “problemas y aplicaciones diversas”.

Existe coincidencia entre los programas de estudio de primaria y secundaria pero solo en algunos contenidos temáticos tales como “lectura y escritura”, “orden y comparación”, “el uso de la medición que se incluyen en los tres últimos grados de primaria y en el primero de secundaria. El estudio del tema de operaciones con números decimales es el único que se extiende hasta el segundo año de secundaria.

En primaria solo se estudian hasta tres cifras decimales (milésimos); en cambio, en secundaria además de ellos se revisan hasta cuatro o cinco cifras (diezmilésimos o cienmilésimos respectivamente) o más.

La base de los programas de estudio de los grados de primaria mencionados, es el planteamiento y resolución de problemas de operaciones básicas tomando en cuenta el orden de los números decimales. En cambio, en secundaria se revisa por separado el tema operaciones básicas, dentro de este se encuentran los problemas. Orden y comparación se trabajan de manera aislada y se agregan otros contenidos que no tienen articulación con la educación primaria.

En cuanto a los contenidos, no todos los libros de texto cubren cabalmente los temas propuestos en los programas de estudio. En ocasiones, se omiten algunos, o bien exponen temas que no están especificados en el Plan de estudio, aunque algunos libros sí incluyen todos los temas propuestos oficialmente. Además, es frecuente que la secuencia de los contenidos no sea la que se indica en los programas; sin embargo, esto no se puede considerar necesariamente un problema para el aprendizaje, pues el Plan propone la flexibilidad del currículo si se presenta lógicamente. El estudio de la secuencia lógica del tema en los libros de texto, en relación con la que sugiere el Plan podría dar resultados interesantes pero ello sería objeto de otra investigación.

En cuanto a los propósitos de los programas de estudio, conviene tener presente que estos equivalen al desarrollo de habilidades de los estudiantes; no obstante, se tiene que en la mayoría de los libros de texto, estas no se desarrollan tal cual, solo logran ser promovidas, ya que dentro de la descripción de actividades, ejercicios, teorías y problemas, solo se hacen mención de las mismas, en la mayoría de los casos. Una percepción es que entre las habilidades que más se favorecen están las formativas, por ejemplo “adquirir seguridad y destreza en el empleo de técnicas procedimientos básicos” o “reconocer situaciones análogas”.

El tratamiento que se les da a los números decimales en los libros de texto en su gran mayoría, es meramente explicativo, de reproducción y sistematización de los contenidos matemáticos, así como aplicación y solución de problemas

acabados, esto podría propiciar que los alumnos no enfrenten un problema de diversas maneras e indaguen más allá de su solución, ni puedan reflexionar acerca de lo que están haciendo y aprendiendo, ni profundicen los conocimientos previos, es decir, que posiblemente ellos no estén en condiciones de adquirir nuevos conocimientos matemáticos a través de la socialización y comunicación, por lo que no favorece el desarrollo del enfoque didáctico en la enseñanza de las matemáticas en secundaria.

El enfoque didáctico que estipula la SEP en el Plan y programas de estudio para la asignatura de matemáticas, se basa en el planteamiento de problemas retadores e interesantes para el estudiante con la finalidad de que este adquiera y construya conocimientos matemáticos que sean útiles para la vida cotidiana a través del desarrollo de los objetivos; a pesar de ello, se observó que los libros de texto no cumplen en su gran mayoría con este enfoque, quienes sí lo hacen no logran establecer el límite entre lo que hacen los alumnos y lo que pueden llegar a hacer.

SUGERENCIAS

Es importante que el tema de números decimales no se trate de manera somera sino que se planee el cómo, el por qué y para qué de su enseñanza, puesto que para aprender los alumnos cuentan una disposición actitudinal y las capacidades y habilidades. Además, en este proceso interviene el papel del docente y la función de los libros de texto; no en vano dice Freudenthal que "los profesores muy a menudo dependen fuertemente de los libros de texto"[13] para complementar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Debiera ser posible que los libros promuevan materiales y técnicas didácticas manipulables y palpables a través de actividades lúdicas, entretenidas e interesantes para que los estudiantes participen, colaboren y se hagan

[13] FREUDENTHAL, Hans. "Problemas mayores de la educación matemática". *Educational Studies in Mathematics 12.* 1981. p. 20

responsables de la construcción de su propio aprendizaje. Como lo plantea Alfinio Flores "la manipulación de los objetos, materiales o símbolos que representan conceptos matemáticos, ayudan a las representaciones mentales […] Los objetos concretos ayudan al maestro a crear un ambiente propicio de aprendizaje"[14]. Si se toman en cuenta estas ideas, quizá se podría conseguir una sólida adquisición del conocimiento que permita a los alumnos formar actitudes acerca de los números decimales, así como la posibilidad de que ellos hagan y comprueben conceptos matemáticos.

Los libros de texto debieran plantear problemas que estén relacionados con el tema que se esté revisando, que sean plausibles y representen un reto interesante, aquellos sobre los cuales el estudiante no conozca su solución para que sea capaz de encontrar diversas soluciones a través de inferencias y conjeturas que ellos mismos tendrán que validar, aplicar y utilizar en cualquier problema; así mismo, que pueda construir o replantear un problema a partir de una solución dada y que impulsen la discusión y el análisis de ideas matemáticas que favorezcan la comunicación entre el docente y el alumno. Se trata de que los estudiantes se vayan apropiando y reflexionando acerca de su proceso de aprendizaje.

Convendría, por medio de los libros de texto, propiciar situaciones de investigación que los estudiantes relacionen con su contexto cultural y les sea provechoso para su vida cotidiana, ello facilitaría la construcción de relaciones empáticas (docente-tema-libro-alumno) y ambientales donde la comunicación jugaría un papel importante, sobre todo porque ayudaría a transmitir y entender el conocimiento sobre los números decimales más fácilmente, puesto que no solo se genera el conocimiento con base en la observación sino que se tiene que ir comunicando y construyendo.

El docente, debe mostrar una actitud flexible; disposición y apertura para orientar y permitir acciones individuales y por equipo de manera que tengan, él y los alumnos, la oportunidad de intercambiar ideas. De ello dependerá que el

---

[14] FLORES, Alfinio. *Perspectivas en educación matemática.* CINVESTAV-IPN. México, 1994. p.83

aprendizaje de los números decimales sea significativo, así como la actitud ante estos.

El aprendizaje no se realiza partiendo de la nada, sino de conocimientos adquiridos, por ende, los libros de texto debieran recurrir a experiencias y aprendizajes previos y de ahí, poder contextualizar los números decimales de acuerdo al nivel de aprendizaje y desarrollo en que se encuentra el estudiante, deben ser prácticos y útiles.

Lo que finalmente se espera con esta investigación es que a pesar de la técnica o el enfoque didáctico que utilice cada docente para su práctica educativa, los libros no dejarán de ser un apoyo útil, sin ser el único, con el cual se pueda sacar el mayor provecho posible para desarrollar habilidades en el alumno tanto cognoscitivas, constructivistas, creativas y actitudinales para el proceso de enseñanza-aprendizaje de los números decimales.

Si el libro de texto es un auxiliar para la enseñanza y un apoyo para el docente, sería conveniente que la propuesta para el tratamiento de los números decimales tome en cuenta propósitos, ya que para el alumno este tema no es sencillo de asimilar ni tampoco hacerlo parte de su formación.

Sería deseable fomentar entre profesores, pedagogos, autores de libros de texto, profesionales dedicados a la enseñanza de los números decimales y de las matemáticas en general, que adopten de manera clara y concisa la teoría corrientes didácticas o cognitivas en que van a basar su propuesta en la práctica docente o en la elaboración de material didáctico de apoyo como lo es el libro de texto.

B I B L I O G R A F Í A

CENTENO, Julia. Números decimales por qué y para qué. Editorial Síntesis. Madrid, 1997.

FLORES, Alfinio. Perspectivas en educación matemática. Depto. de Matemáticas Educativa, CINVESTAV-IPN. México, 1994.

FREUDENTHAL, Hans. “Problemas mayores de la educación matemática”. Conferencia dada en la sesión plenaria del ICME 4 Berkeley el 10 de agosto de 1990. Tomado de Educational Studies Mathematics 12, 1981. Traducción López Nañez.

LÓPEZ RUEDA, Gonzálo. Habilidades matemáticas en la educación básica. Algunas ideas para su desarrollo. Serie matemática y educación básica. Grupo Editorial Iberoamérica.

KILPATRICK, Jeremy, Pedro Gómez y Luis Rico. Educación secundaria. Grupo editorial Iberoamérica. Bogota, 1998.

Secretaría de Educación Pública. Plan y programas de estudio para la Educación Secundaria. México, 1993.

Secretaría de Educación Pública. Libro para el maestro, Educación Secundaria Matemáticas. México, 1994.

VILLILLA, José. Matemáticas escolar y libros de texto. Colección archivos de didáctica. Serie fichas de investigación UNSAM. Miño y Dávila editores. Buenos Aires, 2007.

APENDICE “A”

PLAN Y PROGRAMAS DE ESTUDIO SEP, 1993. SECUNDARIA

Enfoque

La matemática es una actividad del saber, es decir, es el resultado del hombre por entender, comprender y explicar su entorno y así el universo.

Las matemáticas son una herramienta fundamental para el desarrollo de las disciplinas científicas y técnicas, a través de ellas, el hombre ha expresado su capacidad creativa, su necesidad de evolucionar y trascender.
De ahí que las matemáticas actualmente sean prácticas y útiles tanto para el quehacer, las actividades cotidianas y sobre todo para la investigación científica, la producción y la prestación de servicios.

Y como ejemplo tenemos el desarrollo de nuevas tecnologías, llámese computadoras, industrias, medios de comunicación, etc. por lo tanto las matemáticas es una de las ciencias más dinámicas y activas de nuestros días.
No se debe olvidar que las matemáticas no son exclusivas de especialistas, sino que son creadas para contribuir al quehacer colectivo de las sociedades.

Es por ello que las matemáticas, tienen implicaciones importantes para la educación: el estudio y la creación de las matemáticas está al alcance de todo ser humano.

Su enseñanza por lo tanto, no consiste en la mera transmisión de conocimientos fijos y acabados, sino que debe fomentar en el alumno la curiosidad y actitud para hacer posible su permanencia y que siga contribuyendo al progreso de la humanidad.

De hay que se revalora el papel del docente ya que su labor consiste en analizar situaciones relacionadas con los contenidos, organizar secuencias que favorezcan la evolución de los procedimientos de los alumnos, plantear problemas, socializar diversas estrategias de resolución así como evaluar diferentes aspectos del proceso didáctico.

Se pretende provocar el interés por el estudio de las matemáticas, lograr aprendizajes significativos proponiendo situaciones interesantes, que impliquen un reto y que en su proceso de resolución logren ir aprendiendo y consolidando diversas nociones, así como el uso de procedimientos convencionales y que recurran a gráficas y tablas.

La base de la enseñanza de la matemática para este nivel estriba en el planteamiento de problemas los cuales al resolverlos, el alumno debe buscar, ensayar, establecer relaciones, analizar sus efectos, elaborar conjeturas, probarlas y validarlas.

Es necesario que los problemas que se propongan a los estudiantes:

Sean para ellos un reto interesante y provoquen rápidamente una actitud de búsqueda, orientada a proponer conjeturas y posibles estrategias de resolución.
Les permita explorar las relaciones entre nociones conocidas y posibilite avanzar hacia la comprensión y asimilación de nuevos conocimientos.
Contengan los elementos que permitan validar sus propias conjeturas, procedimientos y soluciones, o desecharlas cuando sean incorrectas
Construyan sus conocimientos al usar estrategias convencionales y no convencionales que los resuelvan.
Apliquen y profundicen los conocimientos adquiridos anteriormente.

P R O P Ó S I T O S

El propósito central den la enseñanza de las matemáticas en secundaria es desarrollar habilidades operatorias, comunicativas y de descubrimiento por parte de los alumnos. Deben desarrollar sus capacidades para:

Adquirir seguridad y destreza en el empleo de técnicas y procedimientos básicos a través de la solución de problemas.
Reconocer y analizar los distintos aspectos que componen un problema.
Elaborar conjeturas, comunicarlas y validarlas.
Reconocer situaciones análogas (es decir, que desde un punto de vista matemático tienen una estructura equivalente).
Escoger o adaptar la estrategia adecuada para la resolución de un problema.
Comunicar estrategias, procedimientos y resultados de manera clara y concisa.
Predecir y generalizar resultados.
Desarrollar gradualmente el razonamiento deductivo.

Así mismo se persigue que la matemática, en la educación secundaria, sea esencialmente formativa, es decir:

Desarrollar habilidades que les permitan aprender permanentemente y con independencia, así como resolver problemas matemáticos de diversa índole, desarrollando las habilidades para:

Calcular; establecer relaciones entre cifras o términos de una operación u ecuación para producir resultados o verificarlos.
Inferir; establecer relaciones entre datos explícitos e implícitos para resolver problemas.
Comunicar; utilizar la simbología y conceptos matemáticos para transmitir e interpretar información cualitativa y cuantitativa.
Medir; establecer relaciones entre magnitudes para calcular longitudes, superficies, volúmenes, masa, etc.
Imaginar; implica el trabajo de idear trazos geométricos tanto planas como espaciales.

Estimar; encontrar resultados aproximados tanto a medidas, como ecuaciones, problemas y operaciones.
Generalizar; descubrir regularidades, patrones y formular procedimientos y resultados.
Deducir; establecer hipótesis y razonar para demostrar teoremas sencillos.

Promover actitudes positivas; como mostrar interés ante las matemáticas a través de las siguientes actitudes:
Colaboración; asumir responsabilidades en trabajo de equipo.
Respeto; expresar ideas y escuchar a los demás.
Investigación; buscar y verificar diferentes estrategias para resolver problemas.
Perseverancia; llevar por buen término el trabajo.
Autonomía; asumir responsabilidad ante la validez de procedimientos y resultados.
Sana autoestima; reconocer el valor del trabajo propio, para, fortalecer la seguridad personal.

Adquirir conocimientos matemáticos; se debe consolidar el proceso de formación básica, a fin de lograr una cultura matemática significativa y funcional.

Cabe señalar o recordar que los estudiantes cuando llegan a la educación secundaria ya han logrado desarrollar ciertas actividades, conocimientos y actitudes en el campo de las matemáticas por ejemplo han aprendido a comunicar e interpretar, han explorado diversas situaciones con las operaciones básicas, han utilizado las fracciones y los decimales, han estudiado propiedades de los cuerpos geométricos y a organizar información usando gráficas y tablas, etc.

En este nivel es necesario que las actividades y los problemas que se propongan consoliden el proceso de estudio iniciado en preescolar y primaria, considerando el desarrollo intelectual del estudiante, los procesos y dificultades que enfrentan para adquirir dichos conocimientos y así podrán enlazarlos con las experiencias y aprendizajes adquiridos en la vida cotidiana.
Un aprendizaje significativo de las matemáticas no debe reducirse a la memorización de hechos, definiciones y teoremas, ni a la aplicación mecánica de técnica y procedimientos.

E V A L U A C I Ó N

La evaluación es un aspecto muy complejo, tanto en el proceso mismo, así como para los estudiantes.

Tradicionalmente las matemáticas se avaluaban con exámenes y esto, no medía realmente el conocimiento y aprendizaje de las matemáticas puesto que arrojaban un gran índice de reprobación. Debido a ello, fue y es necesario reflexionar acerca de –qué es realmente lo que se debe evaluar-;

proponiéndose así una evaluación continua que le permita al profesor recoger información que le sea útil para mejorar el desempeño de los alumnos y ajustar las actividades de estudio a las necesidades de los aprendices, y por lo tanto mejorar la práctica docente.

Esta evaluación no consiste en la aplicación de exámenes en momentos determinados dentro del curso, sino en desarrollar actividades en clase propiciando la participación de los estudiantes.

Tanto el proceso como las formas de evaluación deben ser coherentes con los propósitos, el enfoque y los contenidos señalados en el plan y programas de estudio.

El profesor debe contemplar para la evaluación, tanto exámenes escritos, registros de observación en clase, ensayos, exposiciones y pequeños cuestionarios respecto al tema.

La evaluación deberá proporcionar información al alumno, con la intención de que sean y estén conscientes de sus propios aprendizajes, logros y limitaciones.

C O N T E N I D O S

De acuerdo al plan y programas de estudio del nivel básico para Secundaria, la asignatura de matemáticas, se encuentra estructurada de la siguiente manera:

Aritmética
Álgebra
Geometría (en el tercer grado se agrega trigonometría)
Presentación y tratamiento de la información
Nociones de probabilidad

Estos contenidos están relacionados con los contenidos que se dan en primaria de acuerdo al Plan y Programa de estudios. Dichos contenidos podrán organizarse en la forma que el maestro considere más conveniente para su aprendizaje. En particular se recomienda que se procure integrar contenidos de diferentes temas o áreas del programa, de modo que el alumno pueda percibir las relaciones existentes entre las diferentes partes de las matemáticas y tenga la oportunidad de practicar constantemente los conocimientos adquiridos y seguir desarrollando las habilidades.

Concerniente a la aritmética, es importante que se enfaticé la comprensión de las operaciones con números naturales y, muy especialmente con decimales, por el papel que juegan en la vida cotidiana, en otras ciencias y en las matemáticas mismas. Partiendo de la solución de problemas diversos que permitirán el desarrollo de las estrategias de conteo, cálculo mental, estimación de resultados y el uso inteligente de la calculadora.

Es importante que a lo largo del estudio de los contenidos, se diseñen actividades que favorezcan la práctica permanente de las operaciones con números naturales, decimales y fraccionarios, sin que estas actividades se reduzcan al ejercicio rutinario de los algoritmos.

1° de secundaria

Temas de aritmética

- Los números naturales y sus operaciones.
- Sistemas de numeración.
- Los decimales y sus operaciones.
- Fracciones.
- Proporcionalidad.
- Números con signo.
- Preálgebra.

Temas de geometría

- Dibujo y trazos geométricos.
- Simetría axial.
- Medición y cálculo de áreas y perímetros.
- Sólidos.

Temas de presentación y tratamiento de la información.

- Lectura y elaboración de tablas y gráficas.
- Utilización de una gráfica o tablas.
- Ejemplos para ilustrar el uso de razones y porcentajes en la presentación de información.

Tema de probabilidad

- Probabilidad empírica y teórica.
- Uso de diagramas de árbol.
- Expresión de una probabilidad.

2° de secundaria

Temas de aritmética

- Los números naturales y decimales.
- Conteo.
- Números primos y compuestos.
- Fracciones.
- Números con signo.

Temas de álgebra

- Iniciación al lenguaje algebraico.
- Ecuaciones lineales y de primer grado.
- El plano cartesiano.
- Sistemas de ecuaciones lineales.
- Operaciones con monomios y polinomios.

Temas de geometría

Simetrías axial y central.
Ángulos entre paralelas y una secante.
Equivalencia de figuras y cálculo de áreas.
Sólidos.

Temas de presentación de la información.

Organización y presentación de datos.
Cálculo y determinación de tantos por ciento.
Cálculo de promedios y densidades.

Temas de probabilidad

Noción frecuencial de la probabilidad.
Experiencias aleatorias y formula clásica.
Problemas que pueden resolverse por simulación.
Primeros cálculos contra probabilidades.

3° de secundaria

Temas de aritmética

Cálculo de la raíz cuadrada por diversos métodos.
Errores de aproximación.

Temas de álgebra

Plano cartesiano y funciones.
Operaciones con expresiones algebraicas.
Ecuaciones y sistemas de ecuaciones lineales.
Productos notables y factorización.
Ecuaciones de segundo grado o cuadráticas.

Temas de geometría

Triángulos y cuadriláteros.
Círculo.
Semejanza.
El Teorema de Pitágoras.
Sólidos.
Elementos de trigonometría.

Temas presentación y tratamiento de la información

Tasas, sus usos y aplicaciones.
Descripción de una lista de datos.
Nociones de población y muestra.

Temas de probabilidad

Nociones de la probabilidad.
Cálculos con probabilidades.
Solución de problemas por simulación.

C O N T E N I D O S D E S G L O S A D O S

1° de secundaria

Los números naturales y sus operaciones

a) Lectura y escritura de números naturales
   Orden y comparación.
   Ubicación en la recta numérica.

b) Operaciones con naturales
   Problemas y aplicaciones diversas.
   Práctica del cálculo mental y la estimación de resultados.
   Revisión de los algoritmos, verificaciones.

c) Múltiplos y divisores de un número
   Criterios de divisibilidad usuales (entre $2,3,5 y 9$).
   Escritura de un número terminado en “ceros” como el producto de un natural por $10,100,1000...$

d) Cuadrados y cubos de números
   Cuadrados perfectos y raíz cuadrada.
   Uso de una tabla de cuadrados y de la calculadora para obtener la parte entera de la raíz cuadrada de un número.

e) Problemas variados de conteo
   Uso de diagramas de árbol.
   Arreglos rectangulares (cartesianos).

Sistemas de numeración

Ejemplos para ilustrar

La evolución de los sistemas de numeración: sistemas egipcio, romano, maya, etc.; su razón de ser y los principios en que se basaban.

La escritura de números en sistemas posiciónales con base distinta de diez (por ejemplo, escritura de los primeros números naturales con base de dos).

Los decimales y sus operaciones

Revisión de la noción del numero decimal.

Uso en la medición y otros contextos familiares.

Lectura y escritura, orden y comparación.

Ubicación en la recta.

Fracciones decimales de escritura en forma de fracción de un decimal finito y, recíprocamente, escritura decimal de fracciones decimales.

Operación con decimales

Problemas y aplicaciones diversas.

Practica del cálculo mental y la estimación de resultados.

Revisión de los algoritmos verificaciones.

Cálculos con números truncados y redondeados para aproximar o estimar un resultado o para controlar el resultado obtenido en una calculadora.

Fracciones

Revisión de la noción de fracción, sus usos y significados en diversos contextos.

Paso de fracciones a decimales, aproximaciones decimales al valor de una fracción.

Fracciones reducibles e irreducibles.

Simplificación de fracciones.

Conversión de dos fracciones a un común denominador.

Comparación de fracción previa reducción a un común denominador o realizando la división a mano o con calculadora.

Suma y resta de dos fracciones.

Proporcionalidad

Ejemplos para introducir la noción de razón entre dos cantidades y su expresión por medio de un cociente.

Cálculos con porcentajes y sus aplicaciones en la vida cotidiana

Por ejemplo, cálculo del $10\%, 15\%, 25\%$ etc. de una cantidad.

Elaboración de tablas de aumentos y descuentos en un porcentaje dado (multiplicación por un factor constante en la calculadora).

Tablas de números o cantidades que varían proporcionalmente

Ejemplos diversos.

Constante o factor de proporcionalidad.

Problemas de variación proporcional directa.

Números con signo

Ejemplos para introducir los números con signo

Ubicación en la recta numérica.

Simétrico y valor absoluto de un número.

Orden en la recta numérica.

Suma y resta de números con signo. Uso de la calculadora $(+/-, M+ yM-)$.

Preálgebra

Jerarquía de operaciones y uso de paréntesis en la aritmética

Iniciación al uso de literales

Fórmulas de geometría, problemas que llevan a la escritura de expresiones algebraicas sencillas.

Primeras reglas de la escritura algebraica (por ejemplo, $2a$ en lugar de $a+a$ o $2\times a$; ab en lugar de axb; a^2 en lugar de $a\times a$ o aa).

Construcción de tablas de valores a partir de fórmulas o expresiones algebraicas.

Operaciones asociadas: suma y resta; multiplicación y división. Ecuaciones de un paso del tipo:

$809.0 - ... = 579.85$

$45 \times ... = 325.5$

Geometría

Dibujo y trazos geométricos

Uso de la regla graduada, el compás y las escuadras.

Reproducción y trazado de figuras, diseños y patrones geométricos.

Familiarización con los trazos y el vocabulario básico de la geometría.

Trazado y construcción de las figuras básicas de perpendiculares y paralelas.

Uso del transportador en la medición de ángulos y para la reproducción y trazados de figuras.

Simetría axial

Observación, enunciado y aplicación de las propiedades de simetría axial de una figura a partir de situaciones que favorezcan las manipulaciones, el dibujo y la medición.

Determinación y trazado de los ejes de simetría de una figura, en particular, de las figuras usuales.

Aplicaciones a la solución de problemas y en la construcción de trazado de mediatrices y bisectrices.

Medición y cálculo de áreas y perímetros

Revisión y enriquecimiento de las nociones de área y perímetro y sus propiedades.

Determinación del área de figuras dibujadas sobre papel cuadriculado o milimétrico.

Unidades para medir longitudes y distancias áreas y superficies.

Cálculo de áreas de cuadrados rectángulos, triángulos rectángulos y de figuras compuestas por las anteriores.

Conocimiento y aplicación de las fórmulas para calcular la longitud de la circunferencia y el área del círculo.

Uso de una tabla de fórmulas para calcular el área de otras figuras usuales.

Sólidos

Familiarización con los sólidos comunes a través de actividades que favorezcan:

La construcción y manipulación de modelos de sólidos.

La observación de las similaridades y diferencias existentes entre los diferentes tipos de sólidos.

La comprensión y uso adecuado de los términos y el lenguaje utilizado para descubrir los sólidos comunes.

La observación y enunciado de las características de los poliedros (forma de las caras; número de caras, vértices y aristas).

Desarrollo, armado y representación plana de cubos, paralelepípedos rectos y sólidos formados por la combinación de los anteriores.

Revisión y enriquecimiento de las nociones de volumen y capacidad y sus propiedades. Unidades para medir volúmenes y capacidades

Cálculo de volúmenes y superficies laterales de cubos y paralelepípedos rectos.

Presentación y tratamiento de la información

Lectura y elaboración de tablas y gráficas

Construidas a partir de un enunciado de situaciones extraídas de la geometría (por ejemplo, variación del área de un cuadrado al cambiar las longitudes de algunos de sus lados) de la física de datos recolectados por los alumnos.

De uso común en la estadística, la economía, las diversas ciencias y en la vida cotidiana.

Uso del papel milimétrico en la elaboración de tablas y gráficas.

Utilización de una gráfica o tablas.

Ejemplos para ilustrar el uso de razones y porcentajes en la presentación de información.

Probabilidad

Probabilidad empírica y teórica

El registro y tratamiento en situaciones sencillas, de los resultados de un mismo experimento aleatorio que se repite varias veces.

La exploración y enumeración de los posibles resultados de una experiencia aleatoria.

La estimación y comparación de probabilidades en situaciones diversas, en forma empírica o teórica.

La familiarización con algunas de las situaciones reales de la probabilidad: volados, lanzamientos de dados, rifas, ruletas, extracciones de una urna, etc.

La apropiación gradual del vocabulario empleado en la probabilidad: resultados posibles, casos favorables, etc.

Uso de diagramas de árbol y arreglos rectangulares en la enumeración de los posibles resultados de una experiencia aleatoria (resultados de tres o dos volados consecutivos lanzamiento de dos dados, etc.).

Expresión de una probabilidad de un evento como una fracción, un decimal y un porcentaje.

2° de secundaria

Aritmética

Números naturales y decimales

Verificación del grado de adquisición de las operaciones con números naturales, decimales y sus algoritmos. Practica de cálculo mental y sus resultados.

Potenciación y radiación, ejercicios y problemas diversos.

Potencias de 10 y notación científica o exponencial, su uso en la calculadora y en la ciencia.

Orden de magnitud de un número y de un resultado; ejemplos para ilustrar el uso de unidades microscópicas y astronómicas.

Conteo

Problemas variados de conteo, en particular aplicaciones de las reglas de la suma y el producto.

Números primos y compuestos

Elaboración de tablas de números primos.

Factorización en primos de un número y sus aplicaciones (enumeración de los divisores de un número, cálculo del m.c.d. y m.c.m de dos o más números).

Fracciones

Revisión de suma y resta de fracción

Suma de dos o más fracciones.

Sumas y restas combinadas.

Equivalencia y orden de las fracciones; criterio de la razón cruzada para saber si dos fracciones son equivalentes o no.

Situaciones asociadas a la multiplicación de fracciones

Algoritmo de la multiplicación.

Reciproco de una fracción y divisiones de fracciones.

Números con signo

Revisión de suma y resta de números con signo.

Multiplicación y división de números con signo. Las reglas de los signos.

Álgebra

Iniciación al lenguaje algebraico

Introducción y uso de la incógnita en la traducción al lenguaje algebraico de problemas que conducen a las ecuaciones sencillas

Primeras reglas para simplificar la escritura y operar con expresiones algebraicas (por ejemplo, $3a$ en lugar de $a+a+a$ o $3\times a$; a^2 en lugar de $a\times a$ o aa; $3x+2x=5x,...$)

Ejemplos para introducir y practicar el uso de paréntesis en el álgebra.

Ecuaciones lineales o de primer grado

Métodos de solución de ecuaciones de las formas $a+x=b, ax=b, ax+b=c$ y de otras ecuaciones que pueden llevarse a esta forma; en particular ecuaciones de las formas $ax+b=cx+d, ax+bx+c=dx+ex+f$ y casos sencillos de ecuaciones con paréntesis.

El plano cartesiano

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

Representación en el plano cartesiano de regiones y conjuntos de puntos que satisfacen ecuaciones algebraicas sencillas, por ejemplo:

Semiplanos: $x>2, y<-3, x<y, y>2x,...$

Franjas: $2<x<5, -4<y<0,...$

Rectas: $x=-5, y=3, x=y, x+y=10,...$

Sistema de ecuaciones lineales

Problemas que conducen a sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas y su solución por el método de sustitución.

Operaciones con monomios y polinomios

Ejemplos para ilustrar los diferentes tipos de expresiones algebraicas. Familiarización con los términos y el lenguaje utilizado en la descripción de monomios y polinomios.

Evaluación de polinomios en una variable.

Uso de la calculadora para construir tablas de valores de polinomios sencillos.

Ejemplos de gráficas de polinomios lineales y cuadráticos.

Propiedades de las operaciones y sus aplicación al simplificar u operar con expresiones algebraicas.

Reducción de los factores con una base común en un monomio.

Simplificación de términos semejantes en un polinomio.

Operaciones con monomios y polinomios: suma y resta, multiplicación y casos sencillos de división de polinomios.

Geometría

Figuras básicas y trazos geométricos

Reproducción y trazado de figuras geométricas que satisfacen condiciones dadas. Ejecución y descripción de los pasos de una construcción geométrica.

Aplicación de las propiedades de las figuras básicas en la solución de problemas y los trazos geométricos. Primeras exploraciones sobre el círculo.

Práctica del dibujo a escala

- Observación del efecto de una reducción o ampliación a escala sobre las dimensiones lineales, el área y el volumen de una figura o cuerpo geométrico.
- Invariancia de los ángulos.

Simetría axial y central

Simetría axial: reflexión respecto a una recta de un punto, de una figura.

Simetría central: reflexión a una recta de un punto de una figura y centro de simetría de una figura.

Observación y enunciado de las propiedades de la simetría axial y central: conservación de la colinealidad, las distancias y los ángulos.

Aplicaciones a la exploración de las propiedades de las figuras básicas y la solución de problemas.

Actividades para observar el resultado de componer dos reflexiones respecto a una recta.

Ángulos entre paralelas y una secante

Rectas paralelas y secantes. Igualdad de los ángulos opuestos por el vértice.

Posiciones relativas de tres rectas en le plano:

- Ángulos entre paralelas y una secante.
- Igualdad de los ángulos correspondientes, de los ángulos alternos internos y de los alternos externos.

Suma de los ángulos interiores de un triángulo, de un cuadrilátero y de un polígono convexo en general; recubrimiento del plano por polígonos regulares.

Equivalencia de figuras y cálculo de áreas

Equivalencia de figuras

- Justificación de las fórmulas para calcular el área de paralelogramos, triángulos, trapecios y polígonos regulares.
- Demostración(es) del teorema de Pitágoras por descomposición y equivalencia de áreas.

Ejercicios y problemas de aplicación.

Sólidos

Desarrollo, armado y representación plana de prismas y cilindros rectos.

Conocimiento y aplicación de las fórmulas para calcular el volumen de prismas y cilindros rectos. Uso de una tabla de fórmulas para calcular volúmenes y superficies de otros sólidos comunes.

Estudio de las figuras (secciones planas) que se forman al cortar un cubo o un paralelepípedo recto por un plano (casos sencillos).

Presentación y tratamiento de la información

Organización y presentación de datos.

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

Cálculo de promedios y densidades, sus usos y limitaciones.

Ejemplos para introducir la noción de función como una relación entre dos cantidades:

Descripción de fenómenos de la física, la biología, la economía y otras disciplinas por medio de una tabla, una gráfica o una fórmula.

Paso, en casos sencillos, de una tabla o una gráfica a una fórmula (funciones de las formas $y = mx, y = mx + b, xy = k$).

Probabilidad

Noción frecuencial de la probabilidad

Registro y tratamiento de los resultados de experimentos aleatorios.

Ejemplos para ilustrar el uso de la noción frecuencial de la probabilidad.

Valores de la probabilidad y su significado usual.

Experiencias aleatorias y fórmula clásica

Ejemplos de experiencias aleatorias con resultados equiprobables y no equiprobables; ejemplos de experiencias repetidas.

Uso de diagramas de árbol en la numeración y descripción de los posibles resultados de una experiencia aleatoria.

Aplicaciones de la fórmula clásica de la probabilidad.

Problemas sencillos que pueden resolverse por simulación.

Primeros cálculos con probabilidades

Probabilidad de que un evento no ocurra.

Aplicaciones elementales de la regla de la suma.

3° de secundaria

Aritmética

Cálculo de raíz cuadrada por diversos métodos.
Errores de aproximación.
Componentes de un cálculo; fuentes de error en un cálculo (errores en los datos o de entrada, errores introducidos por el procedimiento y errores de salida).
Estimación y acotación de errores, casos sencillos.
Plano cartesiano y funciones
Ejemplos para revisar la noción de función.
Funciones dadas por fórmulas, por tablas, por gráficas, por las teclas de la calculadora.
Funciones extraídas de la geometría, la física, la economía, etc.
Ejercicios de graficación de funciones; estudio en casos sencillos del comportamiento local de una función, por ejemplo:
$y = \frac{1}{x}$ alrededor de $x = 0$
$y = x^2 + a$ alrededor de $x = 0$ con $a = 1, o a = 2, o...$
$y = (x - a)^2$ alrededor de $x = a$ con $a = 5, o a = 9, o...$
Estudio de familias de gráficas de la forma $y = mx + b$, por ejemplo:
$y = mx + 1,$ para $m = -3, m = -2, m = -1...$
$y = \frac{1}{2}x + b,$ para $b = -4, b = -3, b = -2...$
Representación en le plano cartesiano de conjuntos de puntos y regiones que satisfacen ecuaciones y desigualdades lineales en dos variables (casos sencillos).

Operaciones con expresiones algebraicas
Monomios y polinomios
Leyes de los exponentes y su verificación en algunos casos particulares.
Revisión de la suma, resta y multiplicación de polinomios.
Fracciones algebraicas
Revisión y expresión simbólica de las operaciones con fracciones comunes.
Operaciones con fracciones algebraicas; simplificación; multiplicación y división; suma y resta.
Ejercicios de despeje y de sustitución algebraica (por ejemplo si $u = x + 5$ y $v = 2u - 3$, expresar v en términos de x).

Ecuaciones y sistemas de ecuaciones lineales
Profundización en los estudios de las ecuaciones lineales
Ecuaciones con paréntesis.

Ecuaciones con coeficientes fraccionarios.

Ecuaciones que se reducen a lineales, previas transformaciones algebraicas.

Métodos de solución de sistemas 2×2 de ecuaciones lineales

Sustitución, igualación, suma y resta.

Método gráfico y número de soluciones de un sistema de 2×2

Ejemplos de sistemas de tres ecuaciones lineales con tres incógnitas (sistemas $3x3$) y su solución por el método de eliminaciones sucesivas.

Productos notables y factorización

Extracción de un factor común.

Los productos notables:

$$(x+a)^2 = x^2 + 2ax + a^2$$

$$(x-a)^2 = x^2 - 2ax + a^2$$

$$(x+a)(x-a) = x^2 - a^2$$

$$(x+a)(x+b) = x^2 + (a+b)x + ab$$

Y sus aplicaciones al cálculo numérico y a la factorización de polinomios de segundo grado.

Ecuaciones de segundo grado o cuadráticas

Solución de ecuaciones incompletas $(ax^2 + c = 0, ax^2 + bx = 0)$; de ecuaciones completas por factorización y completando cuadrados.

Fórmula general, discriminante y número de soluciones de una ecuación cuadrática.

Geometría

Triángulos y cuadriláteros

Observación de los elementos que determinan una figura geométrica, en particular, criterios de igualdad p congruencia de triángulos (LLL, LAL y ALA).

Aplicaciones de los criterios de congruencia en la justificación de construcciones geométricas y algunas de las propiedades de los triángulos y de los paralelogramos.

Círculo

Nociones básicas

Rectas y segmentos en el círculo.

Posiciones relativas de un círculo y una recta; rectas, secantes, tangentes y exteriores a un círculo.

Perpendicularidad del radio y la tangente de un círculo.

Ángulos central e inscrito en una circunferencia, en particular, ángulo inscrito en una semicircunferencia (ángulo seminscrito).

Construcciones con regla y compás: por ejemplo, del círculo que pasa por tres puntos, del centro de un círculo o arco de círculo; de la tangente por un punto sobre, o exterior a, un círculo …

Semejanza

Teorema de Tales en el triángulo y su reciproco, criterios de semejanza de triángulo.

Aplicaciones al cálculo de distancias inaccesibles y en las construcciones con regla y compás (división de un segmento en partes iguales, en una razón dada, construcción de la cuarta y la media proporcional, etcétera).

Aplicaciones de la semejanza al estudio de las homotecias y aplicaciones de las homotecias al dibujo a escala.

Efecto de una reducción o ampliación a escala sobre las magnitudes lineales, el área y el volumen de una figura o sólido geométrico. Invariancia de los ángulos.

El teorema de Pitágoras

Demostración del teorema de Pitágoras por diversos métodos.

Aplicaciones al cálculo de longitudes y distancias; por ejemplo, cálculo de la hipotenusa o de uno de los catetos de un triángulo rectángulo, distancia entre dos puntos del plano cartesiano, etcétera (para otras aplicaciones véase el tema de los “Sólidos”).

Sólidos

Utilización de la representación plana de cubos y paralelepípedos como auxiliar en el dibujo de otros cuerpos espaciales:

Desarrollo, armado y representación plana de pirámides y conos.

Observación y estudio (casos sencillos) de las secciones que se forman al cortar un prisma o una pirámide recta por una familia de planos paralelos.

Conocimiento y aplicación de las fórmulas para calcular el volumen de pirámides, conos y esferas y la superficie de la esfera.

Cálculo de la diagonal de cubos y paralelepípedos; de la altura, la arista o la apotema de pirámides rectas y conos de revolución.

Elementos de trigonometría

Razones trigonométricas de un ángulo agudo; seno, coseno, tangente y sus recíprocas.

Valores del seno, el coseno, la tangente para los ángulos de 30°, 45° 60°. Uso de tablas (ejercicios de interpolación) y calculadora para los otros ángulos agudos.

Resolución de triángulos rectángulos y su aplicación a la solución de problemas: calculo de distancias inaccesibles; del lado y la apotema de polígonos regulares; etcétera.

Presentación y tratamiento de la información

Tasas, sus usos y aplicaciones

Estudio de fenómenos que varían a tasa constante (ejemplo de proyección a futuro).

Crecimiento aritmético *vs* crecimiento exponencial o geométrico.

Descripción de una lista de datos

Moda, media (promedio) y mediana; usos y limitaciones

Formas de indicar la dispersión de los datos de una lista

Nociones de población y muestra; de censo y encuestas (ejemplos de proyección a toda la población de los resultados observados en una muestra). Ejemplos de estudios estadísticos.

Proporcionalidad

Nociones de la probabilidad

Enriquecimiento y explotación de la noción frecuencial en la solución de problemas de probabilidad.

Aplicaciones diversas de la fórmula clásica de la probabilidad.

Cálculos con probabilidades

Probabilidad de que un evento no ocurra; de que ocurra uno de los dos eventos; aplicabilidad del principio de la suma.

Uso de diagramas de árbol en la enumeración y descripción de los posibles resultados de un experimento aleatorio. Probabilidades de transición y regla del producto. Aplicaciones

Solución de problemas por simulación; esquema de urnas de Bernoulli.

APENDICE “B”

LISTA DE LIBROS OFICIALES

ALANÍS SOLÍS, Lorenzo. *Matemáticas 2. Teoría, ejercicios y problemas.* México, Ediciones Quinto Sol.

ALATORRE FRENK, Silvia, Natalia de Bengoechea Olguín, Tenoch Cedillo Ávalos y Elsa Mendiola Sanz. *Matemáticas 1*. Fondo de Cultura Económica, 2003.

ALMAGUER, Guadalupe, Juan Manuel Bazaldúa, Francisco Cantú y Leticia Rodríguez. *Matemáticas 1*. Limusa Noriega, 1997.

ÁLVAREZ SCHERER, María de la Paz y Oscar Alfredo Palmas Velasco. *Matemáticas 1.* Santillana, 1997.

BOSCH GIRAL, Carlos y Claudia Gómez Wulschner. *Matemáticas 1*. Nuevo México, 2003.

BOSCH GIRAL, Carlos y Claudia Gómez Wulschner. *Matemáticas 2*. Nuevo México, 2004.

CAMPOS, Néstor, Ariel Ávila Duarte, Silvia García Peña y Ana Lilia Medina*. Matemáticas 1*. Larousse, 2003.

CHÁVEZ, Oscar, Alicia Escalera e Isabel Hubard. *Matemáticas 1*. Santillana XXI.

ESCAREÑO SOBERANES, Fortino y Eduardo Mancera Martínez. *Matemáticas 1. Enfoque de resolución de problemas*, Trillas, 1998.

LICEAGA ÁNGELES, Jesús. *Ejercicios de matemáticas 1.* Esfinge, 1998.

LIMÓN, Enrique M. *Signo 1*. Ediciones-sm, 2004.

MARTÍNEZ TÉLLEZ, Maria Del Pilar y Francisco Struck Chávez. *Matemáticas 2.* Santillana, 1998.

ORTIZ HERRERA GRITÓN, Antonio. *Signo 2*. Ediciones-sm, 2004.

VALIENTE BARDERAS, Santiago y Santiago Igor Valiente Gómez. *Matemáticas 1*. Ediciones Castillo.

WALDEGG, Guillermina, Roberto Villaseñor y Víctor García. *Matemáticas en contexto 1*. Esfinge, 2004.

WALDEGG, Guillermina, Roberto Villaseñor y Víctor García. *Matemáticas en contexto 2.* Esfinge, 2004.