



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS
COLEGIO DE PEDAGOGÍA

ELABORACIÓN DE UN MANUAL DE MATEMÁTICAS
PARA EL SEXTO GRADO

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

LICENCIADA EN PEDAGOGÍA

PRESENTA:

KARLA BEATRÍZ DURÓN CORTÉS

ASESORA :

MTRA. CLAUDIA ELENA LUGO
VÁZQUEZ



MÉXICO, D. F. 2015



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

DEDICATORIAS

A mi amada hija Sofía, por llenar de inmensa dicha mi vida y por ser la principal motivación para alcanzar esta meta.

A mis padres Carlos y Catalina, quienes con su ejemplo constante de trabajo, esfuerzo y amor han hecho de mí quien soy. Los amo infinitamente.

A mis hermanos, Carlos, Luz, Irene, Emmanuel y Jesús, por compartir tantas experiencias y por ser los mejores amigos y compañeros que la vida me ha regalado.

AGRADECIMIENTOS

A mi esposo Edgar, a quien admiro y amo profundamente por su forma de luchar día a día. Gracias por todo el apoyo incondicional y constante en cada aspecto de mi vida.

A la Mtra. Claudía Lugo por guiarme en la elaboración de este trabajo y porque su calidad humana y profesionalismo me inspiran a buscar ser una profesionista de excelencia.

A Claudía Olga Torres Pineda por su apoyo persistente, trato cálido y humano.

A la Universidad Nacional Autónoma de México por permitirme, orgullosamente, formar parte de ella y por darme mucho más de lo que pude imaginar.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	5
1. CONTEXTO Y NECESIDADES DEL CENTRO ESCOLAR LAS ÁGUILAS S C	7
1.1 Historia del CEA	7
1.2 Misión y visión del CEA	8
1.3 Sistema bilingüe y su impacto en el nivel académico del CEA	9
1.4 Materiales didácticos del CEA para la asignatura de Matemáticas.	12
1.5 La evaluación de Matemáticas en el CEA	13
2. REFORMA INTEGRAL DE LA EDUCACIÓN BÁSICA.	15
2.1 Características del Plan de Estudios 2011	16
2.2. Competencias y perfil de egreso de la Educación Básica	17
2.3 Mapa curricular de la Educación Básica	19
2.4 Contenidos del programa de estudios de Matemáticas 6° grado	21
2.5 Materiales didácticos de la SEP para la asignatura de Matemáticas	29
2.5.1 Descripción del libro Matemáticas. Sexto grado	30
2.6 La evaluación desde el enfoque formativo	33
3. TEORÍAS CONSTRUCTIVISTAS DEL APRENDIZAJE	38
3.1 Teoría psicogenética de Jean Piaget.	39
3.2 Teoría sociocultural de Lev Vigotsky	42
3.3 Teoría cognitiva de David Ausubel.	44
3.4 Constructivismo y enseñanza de las matemáticas	48
3.5 La evaluación desde el enfoque constructivista	52
4. MANUAL DE MATEMÁTICAS 6° GRADO	57
4.1 El Manual de matemáticas y la definición de su objetivo	58
4.2 Construcción y desarrollo del Manual de matemáticas 6°	60
4.3 Estructura y contenido del Manual de matemáticas 6°	63

4.4 Funcionalidad y logros del Manual de matemáticas 6°	64
4.5 Críticas al manual y su proceso	72
CONCLUSIONES	76
FUENTES CONSULTADAS	79
ANEXO MANUAL DE MATEMÁTICAS 6	82

INTRODUCCIÓN

La labor de un pedagogo se centra en la comprensión, reflexión y resolución de problemas del ámbito educativo, por esta razón su desempeño tiene cabida en la función docente, ya que permite tener el encuentro cercano y preciso que requiere para identificar tales problemas.

Como docente en escuelas privadas desde el 2005, he tenido la oportunidad de enfrentar las diversas problemáticas que se presentan dentro del aula, como las que se relacionan con diagnóstico de necesidades, procesos de enseñanza y aprendizaje, dominio de contenidos curriculares, manejo de recursos y materiales didácticos, entre otros. También debido a esto he podido presenciar de forma activa el cambio en las políticas educativas nacionales, de tal forma que desempeñé mi labor como docente desde los preceptos de la “Reforma Educativa” de 1993 y posteriormente, desde los planteamientos de la Reforma Integral de la Educación Básica 2011.

La experiencia adquirida en esta actividad forma parte de la consolidación de mi función como pedagoga al identificar una problemática particular de la institución, en la que he laborado recientemente, así como plantear las estrategias para solucionar dicha problemática, la cual gira en torno al dominio de los contenidos curriculares en la asignatura de Matemáticas 6° grado.

Es de dominio público, a través del conocimiento de los resultados de pruebas nacionales, ENLACE e internacionales, PISA, que el estudio y la enseñanza de las matemáticas en México sigue teniendo serias deficiencias, mismas que se pueden identificar en casos particulares como en el Centro Escolar las Águilas S C (CEA) sin embargo, para lograr la corrección de tales deficiencias no basta con señalar que las hay sino identificar cuáles son y en dónde se originan.

Es así como el presente trabajo es un análisis de la labor realizada como docente en el Centro Escolar las Águilas S C nivel primaria, enfocándose en la producción de un material de apoyo didáctico para la asignatura de matemáticas en sexto grado, el cual surge a partir de las necesidades propias del colegio y su comunidad educativa.

El contenido de esta tesina se organiza en cuatro capítulos; el primero ofrece la descripción de las características generales de la institución para la cual se elaboró el material así como la exposición de la problemática presentada y las posibles situaciones que dieron origen a ésta.

El segundo capítulo está dedicado a presentar un panorama general del contenido de la Reforma Integral de la Educación Básica (RIEB) así como los elementos que establecen los objetivos, enfoques didácticos y el tipo de evaluación que promueve. En este mismo capítulo se expone tanto el contenido del programa de estudio para la asignatura de matemáticas 6° grado, como la descripción de los recursos didácticos que ofrece la SEP para la enseñanza de esta asignatura. Dado que estos elementos son la base curricular y didáctica del manual, es imprescindible su revisión, mismos que a su vez permitirán entender uno de los objetivos establecidos para el manual de matemáticas.

Para la elaboración del manual también fue necesario el estudio del proceso de enseñanza aprendizaje en la asignatura de Matemáticas en el que se identifica el papel de cada uno de los elementos y sujetos que participan, por lo que en el tercer capítulo se revisan las teorías constructivistas de Jean Piaget, Lev Vigotsky y David Ausubel las cuales son el marco conceptual que sustentan la RIEB y a su vez, los elementos didácticos de la ejecución del manual de matemáticas.

Finalmente, el cuarto capítulo está dedicado a la descripción de todo el proceso de definición, diseño y construcción así como la exposición de los resultados obtenidos de la ejecución del material *Manual de matemáticas 6°*. En este mismo capítulo también se exponen las reflexiones y críticas que surgieron a partir de esta actividad las cuales buscan contribuir a la mejora del proceso realizado.

1. CONTEXTO Y NECESIDADES DEL CENTRO ESCOLAR LAS ÁGUILAS S C

El Centro Escolar las Águilas S C (CEA) con la clave 15PPR3112B, es una institución que se ubica en la colonia Florida en Ecatepec, Estado de México. Actualmente cuenta con tres niveles educativos: preescolar, primaria y secundaria, divididos en dos planteles. De estos niveles, la población en primaria es de aproximadamente 120 alumnos que representa más del 50% de la matrícula total.

Si bien, el propio colegio tiene objetivos muy ambiciosos en cuanto a la calidad del servicio que ofrece, por encontrarse en una zona con gran variedad de escuelas particulares, el CEA está en constante innovación, de tal forma que no sólo logra competir con los mejores colegios de dicha zona sino que da cumplimiento a sus propias metas, con lo que ha obtenido importantes logros entre los que se encuentran primeros y segundos lugares en competencias como la "Olimpiada del Conocimiento Infantil", "Competencia catorra de matemáticas", "Concurso de Historia" a nivel zona, entre otras.

1.1 Historia del CEA

El Centro Escolar las Águilas S C fue fundado por iniciativa del Licenciado José Mario Águila Zaragoza, profesor con amplia experiencia a nivel primaria en escuelas particulares, experiencia que despertó la inquietud de crear una escuela particular que no sólo fuera vista como un negocio, sino que se convirtiera en un ambiente cercano, cálido y humanista para el desarrollo de las capacidades de todos los integrantes: alumnos, profesores, directivos y padres de familia del colegio. De esta forma inició una sociedad civil con sus hermanos a la que se debe el nombre y el escudo del colegio, este último conformado por la imagen de un búho que representa el saber y un águila en honor al primer apellido de los integrantes de la sociedad civil.

El CEA fue fundado en julio de 1998 iniciando clases el 28 de agosto del mismo año con una población aproximada de 40 alumnos; 15 en preescolar y 25 en primaria. Para el ciclo 2004 –

2005 se inició el servicio de maternal¹ con una matrícula de 11 infantes y para el ciclo 2008 – 2009 se ampliaron los niveles del colegio hasta secundaria con una población de 14 alumnos.

Conforme aumentó la población del Colegio, se pudo adquirir un segundo predio para la construcción de otro plantel, en una calle contigua y paralela al del primer predio de tal forma que para el ciclo 2009 – 2010 se inauguró el segundo plantel destinado al nivel secundaria y dejando el primero para los niveles de maternal, preescolar y primaria.

En cuanto a los contenidos académicos, desde sus inicios el CEA ha impartido las materias y contenido oficiales con base en lo establecido por la Secretaría de Educación Pública en cada uno de sus niveles, además de las asignaturas de inglés, música, danza, teatro² y Tae Kwan Do.

Para el ciclo 2010 – 2011 el CEA nivel primaria se incorporó a un sistema bilingüe sólo en los grados de primero y segundo como grupos piloto; ya para el ciclo 2011 – 2012 se amplía el sistema a todo el nivel. Este sistema cuenta hasta la fecha con la certificación de la University of Cambridge.

Es importante mencionar que el sistema de enseñanza del colegio se ha basado desde sus inicios en un enfoque constructivista y cognoscitivista dando énfasis a las actividades lúdicas para reforzar los conocimientos adquiridos.

1.2 Misión y visión del CEA

Desde su fundación el colegio orientó sus objetivos a establecer como misión:

“Brindar a nuestros alumnos un servicio preocupado por una atención personalizada generando conocimientos de calidad.

Buscar el desarrollo de habilidades cognitivas, emocionales y sociales que permitan al alumno responder a las exigencias de nuestra sociedad.” (CEA, 2014)

¹ Este nivel ha sido dado de baja o de alta en diferentes ciclos ya que debe contar con una población mínima de 10 alumnos y en algunas ocasiones el nivel no tuvo la demanda requerida.

² Las asignaturas de música, danza y teatro se evalúan en promedio para asignar la calificación oficial de Educación Artística.

Esta misión busca concretar objetivos a largo plazo, señalados en la visión del colegio, la cual consiste en:

“Proyectar alumnos con habilidades académicas que permitan una base sólida para su formación, dando énfasis en el desarrollo humano, en sus potencialidades individuales, académicas y sociales con un sentido de pertenencia a la comunidad fomentando la búsqueda del bienestar común, respetando y transformando las áreas de su impacto con una consciencia social.”
(CEA, 2014)

Para dar cumplimiento a la misión y visión de la institución, se plantea una serie de valores que se consideran como prioritarios en la práctica cotidiana de su comunidad, estos valores son: responsabilidad, respeto, orden, confianza, lealtad y libertad.

La ideología del C.E.A. se encuentra plasmada en su lema: *“Educar para transformar”*

1.3 Sistema bilingüe y su impacto en el nivel académico del CEA

Durante muchos años una de las principales características que diferenciaban a la escuela privada de la pública, en México, era la enseñanza de una lengua extranjera, sin embargo, la implementación de la enseñanza del idioma inglés en primaria establecido en la RIEB (Reforma Integral de la Educación Básica), dejaba obsoleta esta diferencia. Esta fue la razón principal por la que el Centro Escolar las Águilas valoró la posibilidad de incorporarse a un sistema bilingüe.

A finales del ciclo 2009 – 2010 se expuso a los padres de familia la propuesta de un sistema bilingüe, la cual se sometió a una encuesta en la que se identificó una reacción positiva hacia tal propuesta por lo que para el ciclo posterior se inició con el programa piloto en los grados de 1° y 2°.

Para esta época el CEA laboraba en un horario de 8:00 a 14:20 hrs. el cual se dividía en siete horas clase de 50 minutos con un receso de 30 minutos con lo que se obtenía un total de 35 horas clase a la semana.

El sistema bilingüe generó un cambio en la carga horaria del colegio de tal forma que se distribuyó en dos partes; una sería para las materias oficiales de la SEP y la otra para las áreas del dominio del inglés.

A continuación se muestra la carga horaria antes y después de la incorporación al sistema bilingüe.

CARGA HORARIA EN EL CEA EN 1° Y 2° DE PRIMARIA ANTES DEL SISTEMA BILINGÜE

ASIGNATURA	HORAS CLASE
Español	8
Matemáticas	8
Exploración de la naturaleza y la sociedad	3
Formación Cívica y Ética	1
Educación Física	1
Tae Kwan Do	1
Música	2
Danza	2
Computación	2
Inglés	7
TOTAL	35

Fuente: Lineamientos académicos del Centro Escolar las Águilas, ciclo escolar 2009 - 2010.

CARGA HORARIA EN EL CEA EN 1° Y 2° DE PRIMARIA SISTEMA BILINGÜE

ASIGNATURA	HORAS CLASE
Español	7
Matemáticas	7
*Exploración de la naturaleza y la sociedad	2
Formación Cívica y Ética	1
Educación Física	1
Música	1
Danza	1
Computación	2
Inglés	13
TOTAL	35

*Esta asignatura era impartida en inglés para que tanto el área de inglés como la de español contarán con 15 horas semanales.³

Fuente: Lineamientos académicos del Centro Escolar las Águilas, ciclo 2010 - 2011.

³ En el área de español no se contemplaban las asignaturas que correspondían a Educación Física, Educación Artística y Computación ya que eran impartidas por otros profesores y se les conocía como áreas especiales.

Cada grado contaba con dos grupos de aproximadamente 20 alumnos, había un maestro titular de español y otro de inglés por lo que cada maestro daba tres horas clase con un grupo y después se intercambiaban de grupo para cubrir otras tres horas. Con este sistema los alumnos tenían tres horas clase en inglés, tres en español y una de área especial cada día. Los profesores contaban con dos horas al día para revisar y calificar libros o cuadernos de ambos grupos.⁴

Para el ciclo 2012 – 2013 el sistema bilingüe se aplicó a todo el nivel primaria. Si bien, el dominio del inglés tuvo relevantes avances, el área de español comenzó a presentar enormes dificultades que se vieron reflejadas tanto en las evaluaciones internas del colegio, como en las externas: la Prueba Enlace⁵. Durante el trayecto del ciclo se presentaron diversas problemáticas ya que para ampliar el horario de inglés se tuvo que reducir considerablemente el de español. El ritmo de trabajo tuvo que ser acelerado para cubrir con los contenidos de la SEP y los del colegio, dentro de lo que se contemplaba contestar los ejercicios y actividades de los libros de la SEP y del colegio en su totalidad; sin embargo esto sólo desencadenó un alto grado de estrés en alumnos y profesores el cual aumentó después de la segunda evaluación bimestral principalmente en la asignatura de Matemáticas.

Aunado a lo ya mencionado, una asignatura oficial como Geografía, en el caso de 3° a 6° era impartida en inglés, lo que complicó la evaluación de acuerdo a los contenidos de la SEP pues los profesores de inglés no tenían el dominio total de la asignatura y los alumnos tenían dificultad para expresar los conocimientos en idioma español.

A finales del ciclo se reunieron profesores y directivos para construir estrategias que permitieran resolver la problemática presentada, sobretodo en la asignatura de Matemáticas ya que los resultados fueron alarmantes.

Dentro de estas estrategias se propuso la renovación de un material didáctico, elaborado por el propio colegio, que permitiera una evaluación formativa.

⁴ Anteriormente los profesores tenían tres horas diarias para realizar este trabajo laborando hasta las 14:30. Con el sistema bilingüe los profesores laboraban hasta las 15:30 para que tuvieran una hora libre durante clases y otra al final.

⁵ Actualmente esta prueba no se aplica ya que se encuentra en valoración.

1.4 Materiales didácticos del CEA para la asignatura de Matemáticas.

Ya que para el CEA las asignaturas con mayor prioridad han sido Español y Matemáticas, para ambas se ha contado con materiales bibliográficos que permitan reforzar los contenidos del programa.

A continuación se enlistan los materiales manejados por el colegio, durante el ciclo 2012 – 2013, junto con una breve descripción de su contenido y uso.

1.- Matemáticas para tu vida. El libro contenía una vasta cantidad de operaciones básicas tanto con números enteros como con decimales y fraccionarios así como una gran variedad de problemas y actividades que iban de un nivel de complejidad medio a alto. Los contenidos se dividían en cinco bloques y al final de cada uno se incluía una evaluación final similar a la de la Prueba Enlace. La resolución de los problemas se trabajaba de forma guiada a cargo del profesor y las operaciones básicas de forma individual.

2.- Manual de Matemáticas 6°. Libro elaborado por los profesores del colegio con base en los programas de SEP 1993. Se comenzó a emplear desde el ciclo 2008 – 2009 y fue modificado para el ciclo 2012 – 2013 de acuerdo con los contenidos de la RIEB 2011. Contenía conceptos básicos, descripción de procedimientos de resolución y ejercicios de reafirmación. Los conceptos y procedimientos se leían y discutían entre el profesor y los alumnos para resolver los ejercicios de forma individual.

3.- Activamente 6°. Libro con una gran actividades de razonamiento para reafirmar contenidos de todas las asignaturas con base en la RIEB. Las actividades se trabajaban en equipo o individual según como lo señalaba el libro.

Además de los materiales bibliográficos, el CEA contaba con materiales como fichas, regletas y cintas de medición, recipientes, básculas, costales con diferentes pesos, láminas, juegos de mesa, televisión, computadora, cañón, reproductores de VHS y DVD además de los elaborados por cada profesor de acuerdo a las necesidades de su grupo.

Todos los materiales eran empleados de forma flexible de acuerdo a la planeación realizada por el profesor titular de cada grado siempre y cuando se cumpliera con los lineamientos institucionales.

De acuerdo a éstos el profesor tenía la obligación de lograr que todos los alumnos resolvieran cada uno de los libros en su totalidad para ser revisados y calificados completamente. Cada bimestre el Coordinador Académico revisaba que los libros estuvieran trabajados hasta el bimestre correspondiente con el fin de comprobar que se aprovechaban estos materiales. Es importante mencionar que la tarea de realizar un trabajo analítico y reflexivo en los libros se dejó de lado debido a la ejecución del sistema bilingüe ya que al tener reducción en los tiempos de trabajo para cada asignatura, los libros fueron resueltos sin llevar un proceso previo de análisis, esto con el propósito de cumplir con los lineamientos institucionales.

1.5 La evaluación de Matemáticas en el CEA

Con el objetivo de comprobar el nivel académico de los alumnos y el desempeño de los profesores, el Centro Escolar las Águilas empleaba, durante el ciclo escolar 2012 - 2013 diferentes instrumentos de evaluación en distintos periodos.

Dos días a la semana se realizaba una actividad inicial en la asignatura de Matemáticas que consistía en tres cálculos mentales, tres dictados con número y letra de cantidades y cuatro operaciones básicas a resolver. Esta actividad se trabajaba en cada grupo con un nivel de dificultad acorde al grado correspondiente, pues era interés del colegio que el alumno tuviera un dominio total de lo que se consideraba como lo más básico de la asignatura.

Cada viernes se aplicaba una prueba escrita de diez reactivos basada en los temas trabajados durante la semana. El docente asignaba una calificación de 0 a 10. Estas calificaciones se promediaban al final de cada bimestre siendo la máxima calificación de 1 punto.

En el CEA se le conocía como evaluación continua a los elementos que se evaluaban diariamente y que se asignaban de forma semanal para ser promediados al término del bimestre con un puntaje de 0 a 1. Estos elementos eran: elaboración puntual y correcta de tareas, trabajo en clase, participación, conducta y asistencia. A cada elemento se le asignaban 2 décimas para obtener el total de 1 punto.

Al término de cada bimestre se aplicaba una prueba escrita con diferentes tipos de reactivos y de acuerdo a los contenidos de ese periodo, en la que se obtenían puntajes de 5 a 8. Para

poder presentar la prueba era requisito obligatorio que el alumno entregara su cuaderno de trabajo con todos los temas y ejercicios realizados correctamente durante el periodo así como los libros correspondientes a la asignatura resueltos.

De esta forma la escala de evaluación para obtener la calificación final de Matemáticas tenía el siguiente valor.

Evaluación	Valor
Continua	1
Semanal	1
Bimestral	8
Total	10

Fuente: Lineamientos académicos del CEA, ciclo 2012 – 2013.

Ya que el sistema bilingüe redujo los tiempos de trabajo se eliminaron las actividades iniciales y en las evaluaciones semanales se redujeron el número de reactivos.

Transcurridos los dos primeros bimestres del ciclo 2012 – 2013 se contempló la posibilidad de modificar tanto los instrumentos de evaluación como el valor que se le otorgaba a cada uno puesto que se identificó que las bajas calificaciones en Matemáticas no sólo eran producto de los horarios del sistema bilingüe sino también de la forma en que se evaluaba puesto que se confrontaba con los principios pedagógicos de la RIEB ya que estos planteaban la importancia de diversificar tanto las técnicas e instrumentos como los momentos y propósitos de la evaluación.

Ahora bien, todos los elementos expuestos en este capítulo son los referentes empíricos del diseño y construcción del *Manual de matemáticas 6°* sin embargo, el análisis de éstos sólo fue posible en la medida que se contó con un marco teórico y conceptual a partir de los elementos plasmados en la Reforma Integral de la Educación Básica, mismos que son abordados en el siguientes capítulo.

2. REFORMA INTEGRAL DE LA EDUCACIÓN BÁSICA.

Durante los últimos años del siglo XX y los primeros del XXI las transformaciones sociales, culturales, demográficas, económicas y políticas del país señalaron la necesidad inmediata de renovar el modelo educativo por dejar de responder a las condiciones del contexto actual y futuro de México. Lo anterior sumado a la dimensión mundial que centra su economía en el conocimiento, conocimiento que a su vez, está en constante transformación y demanda.

Es así como surge el planteamiento de diseñar una política educativa que tenga como objetivo primordial el que cada estudiante desarrolle competencias que le permitan conducirse con éxito en una sociedad donde se le otorga un valor económico al conocimiento al establecer las condiciones propicias de calidad y equidad que favorezcan un desarrollo individual y social.

Tomando como antecedentes el Acuerdo Nacional para la Modernización de la Educación Básica (1992), el Compromiso Social por la Calidad de la Educación (2002) y la Alianza por la Calidad de la Educación (2008), se construye la Reforma Integral de la Educación Básica. Cabe mencionar que esta reforma también tiene sustento en acuerdos de carácter mundial impulsados por organismos e instituciones como la OCDE y la UNESCO las cuales plantean la importancia de orientar las políticas educativas hacia un modelo que dé cobertura total a la población sin importar sus diferencias económicas, culturales y de género garantizando su permanencia en un sistema que permita una educación de calidad y que despierte la necesidad de aprender a lo largo de toda la vida, favoreciendo así las oportunidades de cualquier estudiante para insertarse en el mercado laboral a nivel global.

La Reforma Integral de la Educación Básica es una política pública que impulsa la formación integral de los alumnos de preescolar, primaria y secundaria con el objetivo de favorecer el desarrollo de competencias para la vida y el logro del perfil de egreso a partir de aprendizajes esperados y del establecimiento de Estándares curriculares de Desempeño Docente y Gestión, para lo que se establecen condiciones básicas entre las que destaca el cumplimiento de los principios y las bases filosóficas y organizativas de acuerdo al artículo 3° de la

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y de la Ley General de Educación. (SEP, 2011a: 18).

Con base en los acuerdos 348 por el que se determina el Programa de Educación Preescolar (2004), 181 por el que se establece el nuevo Plan y programas de estudio para educación primaria (1993), y 384 por el que se establece el nuevo Plan y programas de estudio para educación secundaria (2006), se instaura el perfil de egreso de la Educación Básica el cual da comienzo a la RIEB con la articulación curricular al establecer un plan de estudio único para los tres niveles.

En 2004 se establece un nuevo currículo para educación preescolar, en 2006 se establece en secundaria y la actualización de los programas de primaria en 2009, por lo que fue necesario la elaboración de materiales acordes al nuevo currículo; en el caso de primaria se comienza con la fase experimental para 1° y 6° en 2008, para 2° y 5° en 2009 y se concluye con 3° y 4° en 2010, de forma consecutiva se realiza la generalización⁶ de los libros para el ciclo posterior de manera que la RIEB concluye su ciclo de articulación para el año 2012.

El 8 de agosto de 2011 es publicado en el Diario Oficial de la Federación el acuerdo 592 por el que se establece la articulación de la educación básica mismo que describe el proceso de elaboración, el currículo de la Educación Básica y las características de la reforma. En el Plan de Estudios 2011 se definen las competencias para la vida, el perfil de egreso, los Estándares Curriculares y los aprendizajes esperados que constituyen el trayecto formativo de los estudiantes.

2.1 Características del Plan de Estudios 2011

Dentro de los principales objetivos que persigue el Plan de estudios 2011 se encuentra el de que cada estudiante asuma un papel más activo y responsable del propio proceso de aprendizaje el cual se enriquece en la correlación social y cultural; con retos de tipo intelectual, social, afectivo y físico dentro de un ambiente de trabajo respetuoso y colaborativo.

⁶ En este caso generalización se refiere a la entrega de la edición final de los materiales ya que al estar un ciclo en fase experimental se realizaron las correcciones y adecuaciones pertinentes.

Una de las principales características del nuevo Plan de Estudios es la importancia que le da a la evaluación al reconocerla como la fuente de aprendizaje, en el sentido que permite detectar el rezago escolar de manera temprana permitiendo así el desarrollo de estrategias que garanticen que los alumnos continúen aprendiendo y permanezcan en el sistema durante su trayecto formativo.

Para que este plan se pueda ejecutar de la mejor manera es necesario partir de una visión que genere las condiciones necesarias para mejorar la calidad educativa. De esta forma se establecen los 12 principios pedagógicos que orientan dicha ejecución. A continuación se enuncian estos principios:

1. *Centrar la atención en los estudiantes y en sus procesos de aprendizaje.*
2. *Planificar para potenciar el aprendizaje.*
3. *Generar ambientes de aprendizaje*
4. *Trabajar en colaboración para construir el aprendizaje.*
5. *Poner énfasis en el desarrollo de competencias, el logro de los Estándares Curriculares y los aprendizajes esperados.*
6. *Usar materiales educativos para favorecer el aprendizaje.*
7. *Evaluar para aprender.*
8. *Favorecer la inclusión para atender a la diversidad.*
9. *Incorporar temas de relevancia social.*
10. *Renovar el pacto entre el estudiante, el docente, la familia y la escuela.*
11. *Reorientar el liderazgo*
12. *La tutoría y la asesoría académica a la escuela (SEP, 2011a:26 – 37)*

2.2. Competencias y perfil de egreso de la Educación Básica

Como se establece en el 5° principio pedagógico, el Plan de estudios busca el desarrollo de competencias, específicamente el desarrollo de las competencias para la vida⁷ las cuales movilizan y dirigen todos los componentes; conocimientos, habilidades, actitudes y valores hacia la consecución de objetivos concretos (SEP, 2011a: 38).

Las competencias a desarrollar en los tres niveles de Educación Básica son:

- *Competencias para el aprendizaje permanente.*

⁷ Término que tiene origen en la Conferencia Mundial sobre la Educación para Todos, Jomtien, Tailandia 1990.

- *Competencias para el manejo de la información.*
- *Competencias para el manejo de situaciones.*
- *Competencias para la convivencia.*
- *Competencias para la vida en sociedad (SEP, 2011a: 38).*

El trabajo realizado para el desarrollo de estas competencias debe permitir lograr el perfil de egreso de la Educación Básica. El perfil de egreso describe los rasgos que debe caracterizar a un alumno que ha concluido este nivel. Estos rasgos son:

a) Utiliza el lenguaje materno, oral y escrito para comunicarse con claridad y fluidez, e interactuar en distintos contextos sociales y culturales; además, posee herramientas básicas para comunicarse en inglés.

b) Argumenta y razona al analizar situaciones, identifica problemas, formula preguntas, emite juicios, propone soluciones, aplica estrategias y toma decisiones. Valora los razonamientos y la evidencia proporcionados por otros y puede modificar, en consecuencia, los propios puntos de vista.

c) Busca, selecciona, analiza, evalúa y utiliza la información proveniente de diversas fuentes.

d) Interpreta y explica procesos sociales, económicos, financieros, culturales y naturales para tomar decisiones individuales o colectivas que favorezcan a todos.

e) Conoce y ejerce los derechos humanos y los valores que favorecen la vida democrática; actúa con responsabilidad social y apego a la ley.

f) Asume y practica la interculturalidad como riqueza y forma de convivencia en la diversidad social, cultural y lingüística.

g) Conoce y valora sus características y potencialidades como ser humano; sabe trabajar de manera colaborativa; reconoce, respeta y aprecia la diversidad de capacidades en los otros, y emprende y se esfuerza por lograr proyectos personales o colectivos.

h) Promueve y asume el cuidado de la salud y del ambiente como condiciones que favorecen un estilo de vida activo y saludable.

i) Aprovecha los recursos tecnológicos a su alcance como medios para comunicarse, obtener información y construir conocimiento.

j) Reconoce diversas manifestaciones del arte, aprecia la dimensión estética y es capaz de expresarse artísticamente (SEP, 2011a: 39 - 40).

La Educación Básica plantea un trayecto formativo congruente para desarrollar competencias y permitir que los alumnos tengan la capacidad de resolver los problemas cotidianos a los que se enfrentan de forma creativa y eficaz, por tanto promueve una variedad de oportunidades de aprendizaje que se articulan y distribuyen a lo largo de los tres niveles y que se reflejan en el Mapa curricular.

2.3 Mapa curricular de la Educación Básica

El Mapa curricular presenta los campos de formación, los contenidos, la carga horaria y el tiempo en el que se distribuye el Plan de estudios de la Educación Básica. Éste se representa por espacios organizados en cuatro campos de formación, que permiten visualizar de manera gráfica la articulación curricular. Además, los campos de formación organizan otros espacios curriculares estableciendo relaciones entre sí.

En el Mapa curricular puede observarse, de manera horizontal, la secuencia y gradualidad de las asignaturas que constituyen la Educación Básica. Por su parte, la organización vertical en periodos escolares indica la progresión de los Estándares Curriculares de Español, Matemáticas, Ciencias, Segunda Lengua: Inglés y Habilidades Digitales. En consecuencia, la ubicación de los campos formativos de preescolar y las asignaturas de primaria y secundaria, alineados respecto a los campos de formación de la Educación Básica.

Mapa curricular de la Educación Básica

ESTÁNDARES CURRICULARES ¹	1 ^{er} PERIODO ESCOLAR			2 ^o PERIODO ESCOLAR			3 ^{er} PERIODO ESCOLAR			4 ^o PERIODO ESCOLAR		
	CAMPOS DE FORMACIÓN PARA LA EDUCACIÓN BÁSICA			HABILIDADES DIGITALES								
CAMPOS DE FORMACIÓN PARA LA EDUCACIÓN BÁSICA	Preescolar			Primaria						Secundaria		
	1 ^o	2 ^o	3 ^o	1 ^o	2 ^o	3 ^o	4 ^o	5 ^o	6 ^o	1 ^o	2 ^o	3 ^o
LENGUAJE Y COMUNICACIÓN	Lenguaje y comunicación			Español						Español I, II y III		
			Segunda Lengua: Inglés ²	Segunda Lengua: Inglés ²						Segunda Lengua: Inglés I, II y III ²		
PENSAMIENTO MATEMÁTICO	Pensamiento matemático			Matemáticas						Matemáticas I, II y III		
EXPLORACIÓN Y COMPRENSIÓN DEL MUNDO NATURAL Y SOCIAL	Exploración y conocimiento del mundo			Exploración de la Naturaleza y la Sociedad			Ciencias Naturales ³			Ciencias I (énfasis en Biología)	Ciencias II (énfasis en Física)	Ciencias III (énfasis en Química)
	Desarrollo físico y salud						La Entidad donde Vivo			Geografía ³		
				Desarrollo personal y social								
	Expresión y apreciación artísticas						Formación Cívica y Ética ⁴			Asignatura Estatal		
Desarrollo personal y social				Educación Física ⁴						Educación Física I, II y III		
			Expresión y apreciación artísticas				Educación Artística ⁴					

¹ Estándares Curriculares de: Español, Matemáticas, Ciencias, Segunda Lengua: Inglés, y Habilidades Digitales.

² Para los alumnos hablantes de lengua indígena, el Español y el Inglés son consideradas como segundas lenguas a la materna. Inglés está en proceso de gestión.

³ Favorecen aprendizajes de Tecnología.

⁴ Establecen vínculos formativos con Ciencias Naturales, Geografía e Historia.

Fuente: SEP, 2011a: 41

Es necesario mencionar que los estándares curriculares son descriptores de logro y definen aquello que los alumnos demostrarán al concluir un periodo escolar; sintetizan los aprendizajes esperados que son indicadores del logro que, en términos de la temporalidad

establecida en los programas de estudio, definen lo que se espera de cada alumno en términos de saber, saber hacer y saber ser; además, le dan concreción al trabajo docente al hacer constatable lo que los estudiantes logran, y constituyen un referente para la planificación y la evaluación en el aula.

Los aprendizajes esperados gradúan progresivamente los conocimientos, las habilidades, las actitudes y los valores que los alumnos deben alcanzar para acceder a conocimientos cada vez más complejos, al logro de los Estándares Curriculares y al desarrollo de competencias (SEP, 2011a:30).

2.4 Contenidos del programa de estudios de Matemáticas 6° grado

Como ya se expuso en el apartado anterior la asignatura de matemáticas pertenece al campo de formación *Pensamiento matemático* cuyo énfasis se centra en la resolución de problemas a partir de la argumentación para explicar los resultados y el diseño de diversas estrategias para la toma de decisiones, por lo que la actividad intelectual se apoya más en el razonamiento que en la memorización al darle una aplicación flexible al conocimiento de reglas, algoritmos, fórmulas y definiciones para encontrar la mejor solución a un problema.

En este campo formativo de la Educación Básica se busca que los alumnos sean responsables de construir nuevos conocimientos a partir de sus saberes previos, lo que implica: Formular y validar conjeturas, plantearse nuevas preguntas, comunicar, analizar e interpretar procedimientos de resolución, buscar argumentos para validar procedimientos y resultados, encontrar diferentes formas de resolver los problemas y manejar técnicas de manera eficiente para que a su vez, los niños y adolescentes:

- *Desarrollen formas de pensar que les permitan formular conjeturas y procedimientos para resolver problemas, así como elaborar explicaciones para ciertos hechos numéricos o geométricos.*
- *Utilicen diferentes técnicas o recursos para hacer más eficientes los procedimientos de resolución.*
- *Muestren disposición hacia el estudio de la matemática, así como al trabajo autónomo y colaborativo (SEP, 2011b: 61).*

Por tanto, las cuatro competencias a desarrollar en Educación Básica son (SEP, 2011b: 71)

- *Resolver problemas de manera autónoma.*
- *Comunicar información matemática.*
- *Validar procedimientos y resultados.*
- *Manejar técnicas eficientemente.*

En la educación primaria, el estudio de la matemática considera el conocimiento y uso del lenguaje aritmético, algebraico y geométrico, así como la interpretación de información y de los procesos de medición por lo que los propósitos concretos son:

- *Conozcan y usen las propiedades del sistema decimal de numeración para interpretar o comunicar cantidades en distintas formas. Expliquen las similitudes y diferencias entre las propiedades del sistema decimal de numeración y las de otros sistemas, tanto posicionales como no posicionales.*
- *Utilicen el cálculo mental, la estimación de resultados o las operaciones escritas con números naturales, así como la suma y resta con números fraccionarios y decimales para resolver problemas aditivos y multiplicativos.*
- *Conozcan y usen las propiedades básicas de ángulos y diferentes tipos de rectas, así como del círculo, triángulos, cuadriláteros, polígonos regulares e irregulares, prismas, pirámides, cono, cilindro y esfera al realizar algunas construcciones y calcular medidas.*
- *Usen e interpreten diversos códigos para orientarse en el espacio y ubicar objetos o lugares.*
- *Expresen e interpreten medidas con distintos tipos de unidad, para calcular perímetros y áreas de triángulos, cuadriláteros y polígonos regulares e irregulares.*
- *Emprendan procesos de búsqueda, organización, análisis e interpretación de datos contenidos en imágenes, textos, tablas, gráficas de barras y otros portadores para comunicar información o responder preguntas planteadas por sí mismos u otros. Representen información mediante tablas y gráficas de barras.*
- *Identifiquen conjuntos de cantidades que varían o no proporcionalmente, calculen valores faltantes y porcentajes, y apliquen el factor constante de proporcionalidad (con números naturales) en casos sencillos (SEP, 2011b:62).*

Para el sexto grado de primaria no sólo se busca que desarrollen conocimientos y habilidades sino también actitudes y valores que permitan la adquisición de la competencia matemática;

en consecuencia, se establecen estándares curriculares que corresponden a cada uno de los tres ejes en los que se organiza el programa de estudios junto con los que corresponden a las actitudes hacia el estudio de la asignatura. Estos ejes y estándares curriculares señalados en el programa de estudio 2011 (pp. 63 – 66) de sexto grado son:

1. Sentido numérico y pensamiento algebraico

Durante este periodo el eje incluye los siguientes temas:

- 1.1. Números y sistemas de numeración.
- 1.2. Problemas aditivos.
- 1.3. Problemas multiplicativos.

Los Estándares Curriculares para este eje son los siguientes. El alumno:

- 1.1.1. Lee, escribe y compara números naturales, fraccionarios y decimales.
- 1.2.1. Resuelve problemas aditivos con números fraccionarios o decimales, empleando los algoritmos convencionales.
- 1.3.1. Resuelve problemas que impliquen multiplicar o dividir números naturales empleando los algoritmos convencionales.
- 1.3.2. Resuelve problemas que impliquen multiplicar o dividir números fraccionarios o decimales entre números naturales, utilizando los algoritmos convencionales.

2. Forma, espacio y medida

Durante este periodo el eje incluye los siguientes temas:

- 2.1. Figuras y cuerpos geométricos.
- 2.2. Ubicación espacial.
- 2.3. Medida.

Los Estándares Curriculares para este eje son los siguientes. El alumno:

- 2.1.1. Explica las características de diferentes tipos de rectas, ángulos, polígonos y cuerpos geométricos.
- 2.2.1. Utiliza sistemas de referencia convencionales para ubicar puntos o describir su ubicación en planos, mapas y en el primer cuadrante del plano cartesiano.

2.3.1. Establece relaciones entre las unidades del Sistema Internacional de Medidas, entre las unidades del Sistema Inglés, así como entre las unidades de ambos sistemas.

2.3.2. Usa fórmulas para calcular perímetros y áreas de triángulos y cuadriláteros.

2.3.3. Utiliza y relaciona unidades de tiempo (milenios, siglos, décadas, años, meses, semanas, días, horas y minutos) para establecer la duración de diversos sucesos.

3. Manejo de la información

Durante este periodo el eje incluye los siguientes temas:

3.1. Proporcionalidad y funciones.

3.2. Análisis y representación de datos.

Los Estándares Curriculares para este eje son los siguientes. El alumno:

3.1.1. Calcula porcentajes y utiliza esta herramienta en la resolución de otros problemas, como la comparación de razones.

3.2.1. Resuelve problemas utilizando la información representada en tablas, pictogramas o gráficas de barras e identifica las medidas de tendencia central de un conjunto de datos.

4. Actitudes hacia el estudio de las matemáticas

Los estándares curriculares son:

4.1. Desarrolla un concepto positivo de sí mismo como usuario de las matemáticas, el gusto y la inclinación por comprender y utilizar la notación, el vocabulario y los procesos matemáticos.

4.2. Aplica el razonamiento matemático a la solución de problemas personales, sociales y naturales, aceptando el principio de que existen diversos procedimientos para resolver los problemas particulares.

4.3. Desarrolla el hábito del pensamiento racional y utiliza las reglas del debate matemático al formular explicaciones o mostrar soluciones.

4.4. Comparte e intercambia ideas sobre los procedimientos y resultados al resolver problemas.

Establecidos los estándares curriculares para el grado es importante describir el enfoque didáctico con el que se aborda el estudio de las matemáticas el cual consiste en establecer una serie de secuencias y situaciones problemáticas que despierten el interés de los alumnos

y los inviten a reflexionar tomando como punto de partida los conocimientos previos de tal forma que construyan sus propias estrategias y formulen argumentos que validen sus resultados, estas situaciones deben involucrar los conocimientos y habilidades que se pretenden desarrollar.

Este enfoque didáctico plantea nuevos retos tanto para los estudiantes como para los docentes puesto que requiere (SEP, 2011b:67 - 69):

- a) Lograr que los alumnos se acostumbren a encontrar la solución por su propia cuenta mientras el docente monitorea la actividad para encauzar la estrategia y aclarar dudas.
- b) Acostumbrarlos a leer y analizar los enunciados de los problemas mientras el docente averigua cómo interpretan la información que obtienen tanto oral como escrita para favorecer la comprensión de ésta.
- c) Lograr que los alumnos trabajen de manera colaborativa al desarrollar actitudes que favorezcan el intercambio de ideas para la construcción conjunta del conocimiento en donde el profesor trabaja para que cada alumno asuma su responsabilidad en la tarea a resolver.
- d) Saber aprovechar el tiempo de la clase partiendo de la idea de que las actividades han sido seleccionadas cuidadosamente y se ha planeado previamente la administración del tiempo.
- e) Superar el temor a no entender cómo piensan los alumnos al crear una cultura que permita la participación activa de todos y cree la seguridad en los alumnos para exponer sus procedimientos, estrategias y resultados.

De esta forma la asignatura de matemáticas en sexto grado se organiza para su estudio en tres niveles de desglose; el primer nivel se refiere a los ejes que son (SEP, 2011b: 73 -74):

- Sentido numérico y pensamiento algebraico. En el que se persigue la modelización de situaciones mediante el uso del lenguaje aritmético, la práctica de diversas formas de representar y realizar cálculos y la exploración de propiedades aritméticas.
- Forma, espacio y medida. Integra los tres aspectos esenciales del estudio de la geometría y la medición.

- Manejo de la información. Comprende los aspectos relacionados con la recopilación, el análisis de la información y su uso para toma de decisiones.

Es preciso señalar que en Matemáticas se trabaja con ejes y no con ámbitos como en el caso de otras asignaturas puesto que un eje se refiere, entre otras cosas, a la dirección o rumbo de una acción (SEP, 2011b:75).

Para cada uno de estos existen temas que es el segundo nivel de desglose. Los temas son grandes ideas matemáticas que requieren un desglose aún más fino. Para la Educación Básica se consideran ocho temas. Dichos temas son: Números y sistemas de numeración, Problemas aditivos, Problemas multiplicativos, Figuras y cuerpos, Ubicación espacial, Medida, Proporcionalidad y funciones, y Análisis y representación de datos.

Los contenidos se refieren al último desglose, se desprenden de los temas, cuyo estudio requiere entre dos y cinco sesiones de clase. El tiempo de estudio hace referencia a la fase de reflexión, análisis, aplicación y construcción del conocimiento en cuestión, pero hay un tiempo más largo en el que dicho conocimiento se usa, se relaciona con otros conocimientos y se consolida para constituirse en saber o saber hacer (SEP, 2011b: 75).

Por último, es de gran importancia mencionar que la estructura de los programas no sólo se orienta por los ejes, temas y contenidos sino también por los aprendizajes esperados que son los enunciados que sintetizan los conocimientos y habilidades a desarrollar por los alumnos como resultados del estudio de varios contenidos.

A continuación se muestra el contenido de cada uno de los bloques en que se divide el programa de estudio de Matemáticas 6° grado.

Bloque I

Competencias que se favorecen: Resolver problemas de manera autónoma • Comunicar información Validar procedimientos y resultados • Manejar técnicas eficientemente			matemática •
APRENDIZAJES ESPERADOS	EJES		
	SENTIDO NUMÉRICO Y PENSAMIENTO ALGEBRAICO	FORMA, ESPACIO Y MEDIDA	MANEJO DE LA INFORMACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> Resuelve problemas que impliquen leer, escribir y comparar números naturales, fraccionarios y decimales, explicitando los criterios de comparación. Resuelve problemas aditivos con números naturales, decimales y fraccionarios que implican dos o más transformaciones. Describe rutas y calcula la distancia real de un punto a otro en mapas. 	<p>NÚMEROS Y SISTEMAS DE NUMERACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> Lectura, escritura y comparación de números naturales, fraccionarios y decimales. Explicitación de los criterios de comparación. <p>PROBLEMAS ADITIVOS</p> <ul style="list-style-type: none"> Resolución de problemas aditivos con números naturales, decimales y fraccionarios, variando la estructura de los problemas. Estudio o reafirmación de los algoritmos convencionales. <p>PROBLEMAS MULTIPLICATIVOS</p> <ul style="list-style-type: none"> Resolución de problemas multiplicativos con valores fraccionarios o decimales mediante procedimientos no formales. 	<p>FIGURAS Y CUERPOS</p> <ul style="list-style-type: none"> Identificación de los ejes de simetría de una figura (poligonal o no) y figuras simétricas entre sí, mediante diferentes recursos. <p>UBICACIÓN ESPACIAL</p> <ul style="list-style-type: none"> Elección de un código para comunicar la ubicación de objetos en una cuadrícula. Establecimiento de códigos comunes para ubicar objetos. <p>MEDIDA</p> <ul style="list-style-type: none"> Cálculo de distancias reales a través de la medición aproximada de un punto a otro en un mapa. 	<p>PROPORCIONALIDAD Y FUNCIONES</p> <ul style="list-style-type: none"> Cálculo del tanto por ciento de cantidades mediante diversos procedimientos (aplicación de la correspondencia “por cada 100, n”, aplicación de una fracción común o decimal, uso de 10% como base). <p>ANÁLISIS Y REPRESENTACIÓN DE DATOS</p> <ul style="list-style-type: none"> Lectura de datos contenidos en tablas y gráficas circulares, para responder diversos cuestionamientos.

Bloque II

Competencias que se favorecen: Resolver problemas de manera autónoma • Comunicar información Validar procedimientos y resultados • Manejar técnicas eficientemente.			matemática •
APRENDIZAJES ESPERADOS	EJES		
	SENTIDO NUMÉRICO Y PENSAMIENTO ALGEBRAICO	FORMA, ESPACIO Y MEDIDA	MANEJO DE LA INFORMACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> Calcula porcentajes e identifica distintas formas de representación (fracción común, decimal, %). 	<p>NÚMEROS Y SISTEMAS DE NUMERACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> Ubicación de fracciones y decimales en la recta numérica en situaciones diversas. Por ejemplo, se quieren representar medios y la unidad está dividida en sextos, la unidad no está establecida, etcétera. <p>PROBLEMAS MULTIPLICATIVOS</p> <ul style="list-style-type: none"> Construcción de reglas prácticas para multiplicar rápidamente por 10, 100, 1 000, etcétera. 	<p>FIGURAS Y CUERPOS</p> <ul style="list-style-type: none"> Definición y distinción entre prismas y pirámides; su clasificación y la ubicación de sus alturas. <p>PROPORCIONALIDAD Y FUNCIONES</p> <ul style="list-style-type: none"> Resolución, mediante diferentes procedimientos, de problemas que impliquen la noción de porcentaje: aplicación de porcentajes, determinación, en casos sencillos, del porcentaje que representa una cantidad (10%, 20%, 50%, 75%); aplicación de porcentajes mayores que 100%. 	<p>ANÁLISIS Y REPRESENTACIÓN DE DATOS</p> <ul style="list-style-type: none"> Lectura de datos, explícitos o implícitos, contenidos en diversos portadores para responder preguntas.

Bloque III

Competencias que se favorecen: Resolver problemas de manera autónoma • Comunicar información matemática • Validar procedimientos y resultados • Manejar técnicas eficientemente			
APRENDIZAJES ESPERADOS	EJES		
	SENTIDO NUMÉRICO Y PENSAMIENTO ALGEBRAICO	FORMA, ESPACIO Y MEDIDA	MANEJO DE LA INFORMACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> Utiliza el sistema de coordenadas cartesianas para ubicar puntos o trazar figuras en el primer cuadrante. Resuelve problemas que implican conversiones del Sistema Internacional (si) y el Sistema Inglés de Medidas. Resuelve problemas que involucran el uso de medidas de tendencia central (media, mediana y moda). 	<p>NÚMEROS Y SISTEMAS DE NUMERACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> Identificación de una fracción o un decimal entre dos fracciones o decimales dados. <p>Acercamiento a la propiedad de densidad de los racionales, en contraste con los números naturales.</p> <ul style="list-style-type: none"> Determinación de múltiplos y divisores de números naturales. <p>Análisis de regularidades al obtener los múltiplos de dos, tres y cinco.</p>	<p>UBICACIÓN ESPACIAL</p> <ul style="list-style-type: none"> Representación gráfica de pares ordenados en el primer cuadrante de un sistema de coordenadas cartesianas. <p>MEDIDA</p> <ul style="list-style-type: none"> Relación entre unidades del Sistema Internacional de Medidas y las unidades más comunes del Sistema Inglés. Comparación del volumen de dos o más cuerpos, ya sea directamente o mediante una unidad intermediaria. 	<p>PROPORCIONALIDAD Y FUNCIONES</p> <ul style="list-style-type: none"> Comparación de razones en casos simples. <p>ANÁLISIS Y REPRESENTACIÓN DE DATOS</p> <ul style="list-style-type: none"> Uso de la media (promedio), la mediana y la moda en la resolución de problemas.

Bloque IV

Competencias que se favorecen: Resolver problemas de manera autónoma • Comunicar información matemática • Validar procedimientos y resultados • Manejar técnicas eficientemente			
APRENDIZAJES ESPERADOS	EJES		
	SENTIDO NUMÉRICO Y PENSAMIENTO ALGEBRAICO	FORMA, ESPACIO Y MEDIDA	MANEJO DE LA INFORMACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> Explica las características de diversos cuerpos geométricos (número de caras, aristas, etc.) y usa el lenguaje formal. 	<p>NÚMEROS Y SISTEMAS DE NUMERACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> Conversión de fracciones decimales a escritura decimal y viceversa. Aproximación de algunas fracciones no decimales usando la notación decimal. Identificación y aplicación de la regularidad de sucesiones con números (naturales, fraccionarios o decimales) que tengan progresión aritmética o geométrica, así como sucesiones especiales. <p>Construcción de sucesiones a partir de la regularidad.</p> <p>PROBLEMAS MULTIPLICATIVOS</p> <ul style="list-style-type: none"> Resolución de problemas que impliquen calcular una fracción de un número natural, usando la expresión "a/b de n". 	<p>FIGURAS Y CUERPOS</p> <ul style="list-style-type: none"> Anticipación y comprobación de configuraciones geométricas que permiten construir un cuerpo geométrico. <p>MEDIDA</p> <ul style="list-style-type: none"> Cálculo de la longitud de una circunferencia mediante diversos procedimientos. Cálculo del volumen de prismas mediante el conteo de unidades. 	<p>PROPORCIONALIDAD Y FUNCIONES</p> <ul style="list-style-type: none"> Comparación de razones del tipo "por cada n, m", mediante diversos procedimientos y, en casos sencillos, expresión del valor de la razón mediante un número de veces, una fracción o un porcentaje.

Bloque V

Competencias que se favorecen: Resolver problemas de manera autónoma • Comunicar información matemática • Validar procedimientos y resultados • Manejar técnicas eficientemente			
APRENDIZAJES ESPERADOS	EJES		
	SENTIDO NUMÉRICO Y PENSAMIENTO ALGEBRAICO	FORMA, ESPACIO Y MEDIDA	MANEJO DE LA INFORMACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> • Resuelve problemas que implican identificar la regularidad de sucesiones con progresión aritmética, geométrica o especial. • Resuelve problemas que implican multiplicar o dividir números fraccionarios o decimales con números naturales. • Resuelve problemas que implican comparar dos o más razones. 	<p>NÚMEROS Y SISTEMAS DE NUMERACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinación de divisores o múltiplos comunes a varios números. Identificación, en casos sencillos, del mínimo común múltiplo y el máximo común divisor. • Identificación y aplicación de la regularidad de sucesiones con figuras, que tengan progresión aritmética o geométrica, así como sucesiones especiales. <p>PROBLEMAS MULTIPLICATIVOS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resolución de problemas que impliquen una división de número fraccionario o decimal entre un número natural. 	<p>MEDIDA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Armado y desarmado de figuras en otras diferentes. Análisis y comparación del área y el perímetro de la figura original, y la que se obtuvo. 	<p>PROPORCIONALIDAD Y FUNCIONES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resolución de problemas de comparación de razones, con base en la equivalencia.

Fuente: SEP, 2011b: 76 – 79)

2.5 Materiales didácticos de la SEP para la asignatura de Matemáticas

Para dar cumplimiento a los objetivos planteados por el nuevo programa de estudios de primaria, la Dirección General de Materiales Educativos de la Secretaría de Educación Pública desarrolló los nuevos materiales educativos, los cuales están dirigidos tanto a docentes como alumnos y buscan, principalmente, facilitar el desarrollo de competencias, así como una mayor aplicación y socialización de los aprendizajes en los ámbitos escolar y social (SEP, 2010a:5).

Además del libro de texto, para cada una de las asignaturas del programa se sugieren una serie de materiales:

Impresos. Se refiere al acervo de la SEP denominado Libros de Rincón.

Audiovisuales. Series de televisión y radio que apoyan el proceso de enseñanza aprendizaje. Se distribuyen en los Centros de Maestros. También se pueden encontrar en las Escuelas Normales Superiores o en los planteles de la Universidad Pedagógica Nacional.

Informáticos. Forman parte de la plataforma Explora de primaria que también se encuentra en internet en el Portal Federal Habilidades Digitales para Todos (HDT) www.hdt.gob.mx.

Recursos didácticos para el trabajo de temas transversales. Materiales relacionados con los temas transversales del plan de estudios 2009⁸.

En la Guía Articuladora de cada grado (la cual se actualiza cada año) se pueden encontrar las sugerencias de materiales de acuerdo al bloque, eje temático y conocimientos y habilidades.

2.5.1 Descripción del libro Matemáticas. Sexto grado

Como ya se mencionó, tanto en Matemáticas como en el resto de las asignaturas del programa de estudios de sexto grado, hay diferentes materiales didácticos para el trabajo de los contenidos sin embargo, para el tema que se desarrolla en este trabajo, es prioridad el análisis general del libro de texto para el alumno, ya que ha sido la principal herramienta empleada en el CEA para la planeación de las secuencias didácticas de cada clase.

El libro del alumno contiene los elementos básicos para apoyar el proceso de construcción de cada concepto, lo cual ayuda al profesor a planear cada clase. En cada lección se plantea un problema inicial, a partir de éste se derivan actividades, preguntas, discusiones, simbolizaciones y ejercicios de aplicación que, de forma conjunta, permiten lograr los propósitos del tema en cuestión. En algunas lecciones también se sugiere el uso de otros recursos como mapas, libros o calculadoras.

Las lecciones se basan en situaciones que los alumnos abordarán bajo diferentes consignas, de manera individual, en parejas o por equipos.

Su estructura se integra por (SEP, 2010b:31 – 34):

⁸ Los temas transversales son aquellos que se trabajan en diferentes asignaturas o campos formativos en los tres niveles de Educación Básica. Estos temas son: Educación ambiental, Formación en valores y Salud, educación sexual y equidad de género.

- 1) Presentación. Sección institucional que incluye el mismo contenido para todos los libros de texto ya que está dirigida a la sociedad en general.
- 2) Conoce tu libro. Dirigida al estudiante, redactado acorde a su edad y grado, en donde se realiza una descripción de las secciones y contenido general del libro.
- 3) Índice. Elaborado con base al nombre de las lecciones que integran cada bloque, las cuales se vinculan con los subtemas del programa de estudios.
- 4) Lecciones subdivididas en:
 - a) Secciones fijas:
 1. Título de la lección. El nombre de cada lección se relaciona con los conocimientos y habilidades relacionadas del programa, proporcionando información al estudiante sobre el tema a trabajar.
 2. Problema inicial (actividad diagnóstica). Se plantea uno o más problemas de complejidad ascendente, involucrando los conceptos o ideas a estudiar partiendo de procedimientos no convencionales, y que construyen los estudiantes al resolver la actividad, a pasar a procedimientos convencionales dando paso a explicaciones sobre reglas, definiciones, fórmulas o algoritmos. Se trabajan de forma colaborativa ya sea en parejas o equipos.
 3. Ejercitación. Ejercicios posteriores a la actividad inicial en la que aplican lo aprendido. Estos ejercicios pueden ser de distinta índole de manera que permita al estudiante reforzar el cumplimiento de conocimientos y habilidades.
 4. Autoevaluación. Se presenta al final de cada bloque y consiste en una serie de problemas que involucran más de uno de los conocimientos y habilidades trabajadas en el bloque. Buscan que el alumno analice el alcance de los aprendizajes y su utilidad. Al mismo tiempo permite que el alumno identifique los aspectos en los que requiere mejorar.
 - b) Secciones no fijas. Estas secciones pueden variar ya que aparecen según la evolución del tema a tratar.
 1. Reto. Se muestra un acertijo o actividad que requiere para su resolución, la movilización tanto de los saberes previos como los recién adquiridos.

2. Formalización. Se presentan para formalizar conceptos, ideas o algoritmos una vez que el alumno ha realizado una serie de actividades que le permitirán la asimilación de conceptos matemáticos convencionales sin dificultad.
3. Uso de recursos adicionales. Se brindan sugerencias sobre otros materiales que se pueden incorporar para ampliar la información del tema abordado. Estos materiales pueden ser impresos o de tecnologías de la información.
4. Abordar temas transversales y vinculación con otras asignaturas. Se presenta en un cuadro donde se plantea de forma explícita la aplicación del conocimiento matemático en otras asignaturas.

En sí, la estructura del libro de Matemáticas y su vinculación con el programa de estudios conforman una herramienta fundamental para el alcance de los propósitos de la asignatura sin embargo, su éxito radica en su uso didáctico y éste depende, de la conducción del docente. Por tanto el profesor debe (SEP, 2010b:34 - 35):

1. Solicitar a los alumnos que resuelvan las actividades iniciales de manera colaborativa.
2. Monitorear el trabajo en equipo sólo con la intención de orientar el trabajo para que los alumnos logren resolver las actividades por sí mismos.
3. Promover la reflexión para resolver el problema.
4. Presentar en común los procedimientos y resultados para obtener conclusiones colectivas que surgen de su análisis.
5. Sacar provecho de los errores al evidenciar de forma colectiva la identificación de los procesos equivocados sin la intención de sancionar, sino contribuir a que los alumnos eviten dicho procedimiento y sean conscientes de la importancia de verificar sus resultados.

En síntesis; el docente toma el papel de guía con la imperiosa responsabilidad de ser un observador metódico del desempeño de los alumnos, puesto que este será el principal instrumento para la evaluación de cada alumno.

2.6 La evaluación desde el enfoque formativo

No se puede entender el proceso de aprendizaje sin los elementos que proporcionen indicios que demuestren que el proceso cumple con sus objetivos, por esta razón uno de los temas más complejos y relevantes del ámbito educativo es el de la evaluación.

La RIEB propone un enfoque formativo para la evaluación al sustituir el papel de sancionador y el carácter exclusivamente conclusivo o sumativo de la evaluación de aprendizajes por uno que permite crear oportunidades para la mejora de la acción de cada uno de los participantes en el proceso de enseñanza aprendizaje.

El *Plan de estudios 2011 Educación Básica* recupera las aportaciones de la evaluación educativa y define la evaluación de los aprendizajes de los alumnos como “el proceso que permite obtener evidencias, elaborar juicios y brindar retroalimentación sobre los logros de aprendizaje de los alumnos a lo largo de su formación; por tanto, es parte constitutiva de la enseñanza y del aprendizaje” (SEP, 2011a:31). Este enfoque indica que el centro de la evaluación son los aprendizajes y no los alumnos puesto que se evalúa el desempeño.

Como se establece en el séptimo principio pedagógico “*Evaluar para aprender*”⁹ en donde esta práctica deja de ser la evidencia que sólo muestra lo que el alumno sabe o no y se convierte en la principal herramienta para identificar las deficiencias sobre el proceso para así realizar las adecuaciones necesarias que contribuyan a lograr un mayor alcance de los objetivos planteados; es decir permite realizar la lectura de qué sabe, cómo, qué no sabe, por qué y cómo corregirlo. De acuerdo con Díaz Barriga y Hernández (2002) la evaluación formativa constituye un proceso en continuo cambio, producto de las acciones de los alumnos y de las propuestas pedagógicas que promueva el docente.

Es de gran relevancia señalar que desde el enfoque formativo la evaluación no es referencia exclusiva de los alumnos y sus aprendizajes sino también de los docentes, sus métodos y estrategias de enseñanza. De esta forma, por una parte se brinda la oportunidad a los alumnos de ser más conscientes de sus dificultades, logros y la responsabilidad que tienen en

⁹ Los principios pedagógicos ya fueron presentados en este mismo capítulo y se pueden consultar tanto en el Plan de Estudios 2011 como en el acuerdo 592 por el que se establece la articulación de la Educación Básica.

ello, y por otra parte permite que el docente mejore su práctica al adecuarla a las necesidades de sus alumnos.

En el acuerdo número 648 por el que se establecen las normas generales para la evaluación, promoción y certificación en la Educación Básica se determina la implementación del nuevo enfoque de evaluación el cual implica: la participación activa del alumno, evaluar con enfoque formativo, considerar y atender las necesidades específicas de los alumnos, fortalecer la retroalimentación entre docentes, alumnos, padres de familia y tutores y desarrollar una intervención pedagógica oportuna para el logro de los aprendizajes esperados; es decir, de forma sintetizada, concentrar todos los esfuerzos para mejorar la práctica docente y el desempeño de los alumnos.

En educación primaria, en cada bloque se establecen los aprendizajes esperados para las asignaturas, mismos que servirán como referentes para que los docentes realicen la evaluación que les permitirá dar seguimiento a los logros de aprendizaje de los alumnos.

En el transcurso del ciclo escolar, el maestro promueve distintos tipos de evaluación diferenciada por el momento en que se realiza o por quienes intervienen en ella.

Los tipos de evaluación de acuerdo al momento en el que se realiza son (SEP, 2011: 31 – 32):

- 1) Diagnóstica. También puede llamarse inicial, se emplea para conocer los saberes previos al inicio del ciclo.
- 2) Formativa. Se realiza durante el proceso de aprendizaje, permite valorar los logros y dificultades del estudiante.
- 3) Sumativa. Al final del ciclo permite tomar decisiones sobre la acreditación¹⁰ del grado.

En relación con quiénes participan en la evaluación se puede distinguir entre:

- 1) Autoevaluación. En donde el propio alumno es quien conoce y valora sus procesos de aprendizaje así como las acciones que proporcionan las bases para mejorar su desempeño.

¹⁰ Como se dispone en el Acuerdo número 648 por el que se establecen normas generales para la evaluación, acreditación y certificación en la Educación Básica, este término se entiende como la *acción que permite determinar que una persona, previa evaluación, logra los aprendizajes esperados en una asignatura u otro tipo de unidad de aprendizaje, grado escolar, nivel educativo o tipo educativo, previstos en el programa de estudio correspondiente.*

- 2) Coevaluación. Actividad que permite valorar el proceso y acciones de sus compañeros generando oportunidades para compartir estrategias de aprendizaje y aprender juntos.
- 3) Heteroevaluación. Dirigida y aplicada por el docente cuya finalidad es contribuir al mejoramiento de los alumnos a través de la creación de oportunidades de aprendizaje y la mejora de la práctica docente.

La evaluación desde el enfoque formativo sólo tiene este sentido si se implementa una diversidad de estrategias, técnicas e instrumentos de evaluación que responden a las necesidades identificadas. De acuerdo con Díaz Barriga y Hernández (2006) las estrategias de evaluación son el “conjunto de métodos, técnicas y recursos que utiliza el docente para valorar el aprendizaje del alumno” (p. 367). Los métodos son los procesos que orientan el diseño y aplicación de estrategias, las técnicas son las actividades específicas que llevan a cabo los alumnos cuando aprenden, y los recursos son los instrumentos o las herramientas que permiten, tanto a docentes como a alumnos, tener información específica acerca del proceso de enseñanza y de aprendizaje. Tanto las técnicas como los instrumentos deben proporcionar información cualitativa y cuantitativa.

Para la educación Básica se proponen las técnicas de¹¹:

- Observación. Permiten evaluar las actividades en el momento en que se realizan valorando los conocimientos, habilidades, actitudes y valores que poseen los alumnos y cómo los emplean.

Los instrumentos que se pueden emplear son:

- Guía de observación. Lista de indicadores redactados como afirmación o pregunta sobre los aspectos más relevantes de una actividad.
- Registro anecdótico. Informe que describe situaciones concretas más importantes para el alumno o grupo dando cuenta de sus actitudes, intereses o procedimientos.

¹¹ Para tener una descripción más detallada de cada técnica e instrumento se puede consultar el material *Las estrategias y los instrumentos de evaluación desde el enfoque formativo. Serie. Herramientas para la evaluación en Educación Básica. México, SEP 2013.*

- Diario de clase. Registro individual en donde cada alumno plasma su experiencia personal sobre una actividad dando énfasis a las opiniones, sugerencias y dudas relacionadas con la actividad.
 - Diario de trabajo. Registro realizado por el docente sobre la jornada de trabajo el cual es acompañado de una valoración tanto del proceso como del papel desempeñado por el propio docente.
 - Escala de actitudes. Lista de enunciados seleccionados para medir la actitud de una persona ante un actividad.
- Desempeño del alumno. Requieren que el alumno responda o realice una actividad que demuestre su aprendizaje ante una determinada situación.
 - Preguntas sobre el procedimiento. Proporciona información sobre la apropiación y comprensión de conceptos, los procedimientos y la reflexión de la experiencia por parte de los alumnos.
 - Cuadernos de los alumnos. Permiten dar seguimiento al proceso de forma continua y ser el medio de comunicación entre docentes y padres.
 - Organizadores gráficos. Representaciones visuales que comunican estructuras lógicas de contenidos.
- Análisis de desempeño. Aportan información sobre el desempeño de los alumnos a través de sus propias producciones.
 - Portafolio. Concentrado de evidencias de carácter histórico documental a partir de las producciones de los alumnos durante un periodo establecido.
 - Rúbrica. Serie de indicadores que permiten señalar el nivel de desarrollo de habilidades, conocimientos, actitudes y valores en una escala determinada.
 - Lista de cotejo. Lista de palabras, frases u oraciones que señalan de forma precisa las acciones y actitudes a evaluar.
- Interrogatorio. Permiten realizar una valoración a través de las explicaciones y argumentos de los alumnos.

- Tipos textuales. Actividades como el debate y el ensayo que permite al alumno expresar opiniones y argumentos de forma estructurada.
- Tipos orales y escritos. Pruebas escritas. Conjunto de preguntas claras y precisas que demandan del alumno respuestas limitadas a la elección de una serie de alternativas o una respuesta breve.

Como se puede observar hay una gran variedad de técnicas e instrumentos a emplear en función de las necesidades del grupo y/o del docente. Implementarlas permite tener una lectura más clara del nivel en el que se encuentra cada estudiante, razón contundente por la que es indispensable hacer uso de ellas dejando atrás la limitada propuesta de evaluar sólo en función de una prueba escrita, como, en algunos casos, se sigue realizando.

De esta forma, las propuestas y planteamientos establecidos en los materiales de la RIEB son el referente curricular para la selección del contenido del *Manual de matemáticas* razón por la que fue necesario exponer tales elementos además sin ellos no se podría entender la necesidad de realizar una segunda reestructuración de dicho material ni identificar el lugar que ocupa como instrumentos de evaluación.

3. TEORÍAS CONSTRUCTIVISTAS DEL APRENDIZAJE

En el segundo capítulo se abordaron los contenidos tanto de la RIEB como del Plan y Programas de estudio para 6° grado mismos que se sustentan en un enfoque por competencias el cual es abordado desde una perspectiva constructivista del proceso de enseñanza aprendizaje. De esta forma, en el presente capítulo, se hace una exposición de las principales teorías constructivistas con el propósito de entender los planteamientos didácticos del programa de estudios de 6° grado y fundamentar la elaboración del manual de matemáticas 6.

Es necesario mencionar que las variaciones en estas teorías en cuanto al objeto principal de estudio lejos de ser contrarias permiten tener un panorama más amplio de las características esenciales para un mejor proceso educativo desde esta perspectiva ya que tienen su punto de encuentro en el principio de concebir al aprendizaje escolar como un proceso de construcción del conocimiento a partir de los conocimientos y de las experiencias previas, y la enseñanza como una ayuda a este proceso de construcción (Coll,1996:161).

De acuerdo con Díaz Barriga (2002:25) el constructivismo surge como una corriente epistemológica que centra su interés en comprender los problemas de la formación del conocimiento del ser humano en donde sus diversos exponentes están convencidos de que los seres humanos son producto de su capacidad para adquirir conocimientos y para reflexionar sobre sí mismos, por tanto, el conocimiento se construye activamente por sujetos cognoscentes mas no se percibe pasivamente del ambiente.

Por otra parte Mario Carretero (2009:22) desde el campo educativo define el constructivismo como:

“...la idea que mantiene que el individuo tanto en los aspectos cognitivos y sociales del comportamiento como en los afectivos no es un mero producto del ambiente ni un simple resultado de sus disposiciones internas, sino una construcción propia que se va produciendo día a día como resultado de la interacción entre esos dos factores. En consecuencia... el conocimiento no es una copia fiel de la realidad, sino una construcción del ser humano.”

Esta construcción es realizada con los esquemas que posee a partir de su relación con el medio que lo rodea. Este proceso depende de dos factores importantes:

- De los conocimientos previos o representaciones que se tenga de la nueva información, o de la actividad o tarea a resolver.
- De la actividad externa o interna que el aprendizaje realice al respecto.

De esta forma el constructivismo postula la existencia de procesos activos en la construcción del conocimiento en donde la función de la escuela es crear las situaciones y circunstancias que desarrollen en el alumno la capacidad de realizar aprendizajes significativos por sí solo, en palabras de César Coll (1988:133) “aprender a aprender” de tal forma que esta postura, en el campo educativo, se sustenta, principalmente, en las aportaciones de Jean Piaget (Teoría psicogenética), Lev Vigotsky (Teoría sociocultural) y David Ausubel (Teoría cognitiva) las cuales se exponen en los siguientes apartados.

3.1 Teoría psicogenética de Jean Piaget.

Jean Piaget (1896 – 1980) elaboró una de las teorías sobre el desarrollo de la inteligencia con mayor influencia en el campo de la psicología en general y que generaron escritos que han inspirado numerosas experiencias e implicaciones educativas en los últimos cincuenta años (Díaz Barriga, 2002:26).

La teoría de Piaget trata, esencialmente, el desarrollo cognitivo del niño a partir de la formación de estructuras mentales las cuales constituyen un proceso que se diferencia por una serie de fases y subfases.

Dentro de los puntos más relevantes de esta teoría encontramos (Carretero, 2009):

- a) El desarrollo puede comprenderse como la adquisición sucesiva de estructuras lógicas cada vez más complejas que subyacen a las distintas áreas y situaciones que el sujeto es capaz de ir resolviendo a medida que el sujeto crece.
- b) Las capacidades de los alumnos no son algo carente de conexión, sino que guardan una estrecha relación unas con otras.

- c) Las adquisiciones de cada estadio, formalizadas mediante una determinada estructura lógica, se incorporan a la siguiente, ya que dichas estructuras poseen un orden jerárquico.
- d) Existen límites para el aprendizaje que están determinados por las capacidades de los alumnos a medida que avanzan en su desarrollo cognitivo.
- e) El avance cognitivo solo se puede producir si la información nueva es moderadamente discrepante de la que ya se posee.
- f) Por tanto, lo que cambia a lo largo del desarrollo son las estructuras, pero no el mecanismo básico de adquisición de conocimiento, el cual consiste en un proceso de equilibrio entre los componentes de asimilación y acomodación. El primero se refiere a la incorporación de nueva información a los esquemas que ya se poseen, y el segundo, a la modificación de dichos esquemas como resultado de la asimilación.

Para Piaget, el desarrollo es un proceso inherente, inalterable y evolutivo (Pozo, 1994:108), dentro de ese proceso, como ya se mencionó, sitúa una serie de fases y subfases. Estas fases son nombradas por Piaget como estadios o periodos. A continuación se presenta un resumen de las características principales de cada estadio.

- I. Periodo sensoriomotor (0 a 2 años) Se caracteriza por la actividad motriz del individuo, el aprendizaje se efectúa principalmente por la percepción del medio ambiente, a través de los sentidos y por el manejo de objetos y de otras acciones motoras (Hernández, 2006:72). Adquisición del esquema medios-fines y aplicación de este a la solución de problemas prácticos. (Carretero, 2009:41)

Este periodo es subdividido en seis subfases:

- Reflexivo (0 a 1 mes). Uso de reflejos de forma eficiente.
- Reacciones circulares primarias (1 a 4 ½ meses). El sujeto repite acciones de manera voluntaria.
- Reacciones circulares secundarias (4 ½ a 9 meses). El sujeto es capaz de coordinar la visión y la prensión de forma que pueda manipular objetos.

- Coordinación de esquemas secundarios (9 a 12 meses). El niño amplía cada vez más el ámbito de su actividad relacionando dos o más actividades sensoriomotrices para obtener fines ya conocidos.
- Reacciones circulares terciarias (12 a 18 meses). Descubrimiento de nuevos medios a través de la experimentación. Aplicación de medios familiares a nuevas situaciones o la invención de nuevos medios generando el razonamiento de la situación.
- Invención de nuevos medios por combinaciones mentales (18 a 24 meses). Es capaz de inventar nuevos medios a través de la interiorización de acciones solucionando problemas por intuición y dando origen a una simbolización primitiva.

II. Periodo de las operaciones concretas (2 a 11-12 años). Subdividido en dos fases:

- Preoperatoria (2 a 6-7 años). Adquisición y ampliación del lenguaje. El conocimiento del niño solo parte de su propia experiencia (Hernández, 2006:73) Aparición de la función simbólica y el juego como representación de su entorno.
- Operacional concreto (7 a 11-12 años). Progresivo dominio de tareas operacionales. Resuelve problemas concretos de manera lógica. Elabora explicaciones racionales, generalizables, internamente coherentes y más objetivas. Comprensión de la reversibilidad, es decir, la posibilidad de desplegar una operación en dos sentidos inversos o recíprocos. El dominio de las operaciones tiene una limitación: el sujeto sólo podrá realizarlas cuando maneje información directamente perceptible, ligada a un contenido, y no abstracta o formal (Carretero, 2009:58).

III. Periodo Operacional formal (11-12 años hasta la adultez). Desarrollo de un pensamiento científico, resuelve problemas abstractos de forma lógica, desarrolla interés por los temas sociales y forma su identidad, plantea varias posibilidades para resolver un problema, razona y corrobora información a través de la

comprobación experimental y genera conclusiones. Razona sobre lo posible y no sólo sobre lo que tiene presente.

En suma el desarrollo cognoscitivo según Piaget tiene una continuidad absoluta de todos los procesos debido a que cada nivel de desarrollo arraiga en una fase anterior y se continúa en la siguiente (Pozo, 1994:110). Una vez que el niño entra a una etapa no retrocede a una forma anterior de razonamiento de manera que el desarrollo cognitivo sigue una secuencia invariable, todos los niños pasan por los tres periodos y no hay forma de omitir ninguno.

De acuerdo con esta Teoría, los alumnos de sexto grado se encuentran al final del periodo operacional concreto y, posiblemente, al inicio del periodo operacional formal por lo que es necesario enfrentarlos a situaciones concretas que generen un conocimiento abstracto y que, al mismo tiempo, permita dar cierta autonomía para construir sus razonamientos y argumentarlos.

3.2 Teoría sociocultural de Lev Vigotsky

Lev Semiónovich Vigotsky (1896 – 1934) elaboró una teoría en la que concibe al sujeto como un ser eminentemente social y al conocimiento mismo como un producto de la interacción social y la cultura. El sujeto humano en el momento de su nacimiento es el heredero de toda la evolución filogenética, pero el producto final de su desarrollo está en función de las características del medio social en el que viva (Carretero, 2009:26).

Esta teoría se considera constructivista debido a que el sujeto construye el conocimiento en conjunto, con la ayuda de otros y con las herramientas culturales del medio que lo rodea.

Vigotsky considera el aprendizaje como:

“Un proceso esencialmente social e interactivo, que consiste en una auténtica apropiación de los recursos culturales gracias a la participación del sujeto – aprendiz en una actividad conjunta con otro. Así mismo es un proceso que se distribuye socialmente ya que se encuentran involucrados los otros, los instrumentos culturales y el entorno” (Hernández, 2006:168).

En este sentido, a diferencia de Piaget, Vigotsky considera que el aprendizaje no es individual, el aprendizaje es social y colectivo. Dicho aprendizaje se da al pasar de un nivel de desarrollo a otro, en los que según sus propios términos:

“La zona de desarrollo próximo no es otra cosa que la distancia entre el nivel real de desarrollo, determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema, y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración con un compañero más capaz... El estado de desarrollo mental de un niño puede determinarse únicamente si se lleva a cabo una clasificación de sus dos niveles: el del nivel real de desarrollo y de la zona de desarrollo potencial.”(Carretero, 2009:29)

De esta forma se entiende como:

Zona de desarrollo real: Las actividades que el niño puede realizar de manera autónoma, puesto que hace uso de las capacidades con las que ya cuenta incluso desde el nacimiento.

Zona de desarrollo potencial: Las actividades que puede realizar con apoyo de otro individuo que domina dicha actividad.

Zona de desarrollo próximo: Es la brecha que existe entre las capacidades actuales del niño y las que puede tener cuando es ayudado.

Es en esta zona de desarrollo próximo donde cobra importancia la interacción social, en donde los adultos y compañeros que lo rodean realizan actividades de las cuales el niño extrae significados que le permiten escalar a otro nivel de complejidad al apropiarse de estos conocimientos y convertirlos en capacidades individuales. Es así como el término “potencial” se refiere a lo individual e interno mientras el término “próximo” se refiere a lo social y externo.

Es en la Zona de desarrollo próximo donde la escuela tiene su razón de ser, y por tanto es el espacio en donde la imaginación y creatividad pedagógicas tienen que explotar al máximo las capacidades tanto del alumno como del maestro (García, 2011:27). El aprendizaje institucionalizado debe construir un currículo acorde a la Zona de desarrollo potencial de los alumnos, sin dejar de lado la Zona de desarrollo real ya que ésta representa el punto de partida.

Desde el enfoque didáctico de la RIEB se puede comprender la importancia que tienen los conocimientos previos puesto que, de acuerdo con Vigotsky, describen la zona de desarrollo real a partir de la cual se pueden diseñar las estrategias y herramientas que permitan llevar al alumno a la zona de desarrollo potencial en donde estarían situadas tanto las competencias

como los aprendizajes esperados. Por otra parte, el enfoque de la RIEB también señala la necesidad de generar los conocimientos a partir del contexto social del alumno.

3.3 Teoría cognitiva de David Ausubel.

Si bien, Vigotsky ya había planteado el proceso de aprendizaje en un ambiente escolar, con Ausubel este punto cobra mayor importancia pues es el tema principal de su teoría.

David Ausubel (1918 – 2008) elaboró una teoría centrada en el aprendizaje producido en un contexto educativo, es decir en el marco de una situación de interiorización o asimilación, a través de la instrucción en donde el proceso de aprendizaje/enseñanza de los conceptos científicos se da a partir de los conceptos previamente formados o descubiertos por el niño en su vida cotidiana (Pozo, 1994:211)

Ausubel postula que el aprendizaje implica una reestructuración activa de las percepciones, ideas, conceptos y esquemas que el aprendiz posee en su estructura cognitiva, razón por la que esta postura se considera constructivista.

Concibe al alumno como un procesador activo de la información en donde el aprendizaje es sistemático y organizado por ser un fenómeno complejo que no se reduce a simples asociaciones memorísticas. Aunque esta concepción señala la importancia que tiene el aprendizaje por descubrimiento, considera que no es factible que todo el aprendizaje significativo que ocurre en el aula deba ser por descubrimiento (Díaz Barriga, 2002:35). Entendiendo por aprendizaje significativo como:

“El proceso en el cual se relaciona un nuevo conocimiento o información con la estructura cognitiva del que aprende de forma no arbitraria o sustantiva o literal. Esa interacción con la estructura cognitiva no se produce considerándola como un todo sino con aspectos relevantes presentes en la misma que reciben el nombre de ideas de anclaje” (Moreira, 2000:27).

Este autor se ocupa del proceso que el alumno realiza para aprender, pero además enfatizando “en las condiciones que se requieren para que este se produzca; en sus resultados y consecuentemente en su evaluación” (Ausubel, 1938: 39).

Por tanto, la teoría de Ausubel aborda todos y cada uno de los elementos, factores y condiciones que garantizan la asimilación y retención de los contenidos que se ofrecen en la escuela.

De acuerdo con Ausubel es necesario diferenciar los dos tipos de aprendizaje que ocurren en el aula. En primer lugar se diferencian dos dimensiones posibles:

1. La que se refiere al modo en se adquiere el conocimiento.
2. La relativa a la forma en que el conocimiento es subsecuentemente incorporado en la estructura de los conocimientos o estructura cognitiva del aprendiz.

En la primera dimensión (modo en que se adquiere) se distinguen dos tipos de aprendizaje: por recepción (expositiva) y por descubrimiento (investigación) y en la segunda (incorporación a la estructura) se diferencian dos modalidades: por repetición (memorístico) y significativo. La interacción entre estas dos dimensiones se traduce en las situaciones del aprendizaje escolar:

- Recepción repetitiva
- Recepción significativa
- Descubrimiento repetitivo
- Descubrimiento significativo

Estas situaciones deben entenderse como un continuo de posibilidades donde se entretajan la acción docente y los planteamientos de enseñanza con la actividad cognoscente y afectiva del aprendiz. (Díaz Barriga, 2002:37)

En el siguiente cuadro se describen las características de las situaciones de aprendizaje según Ausubel.

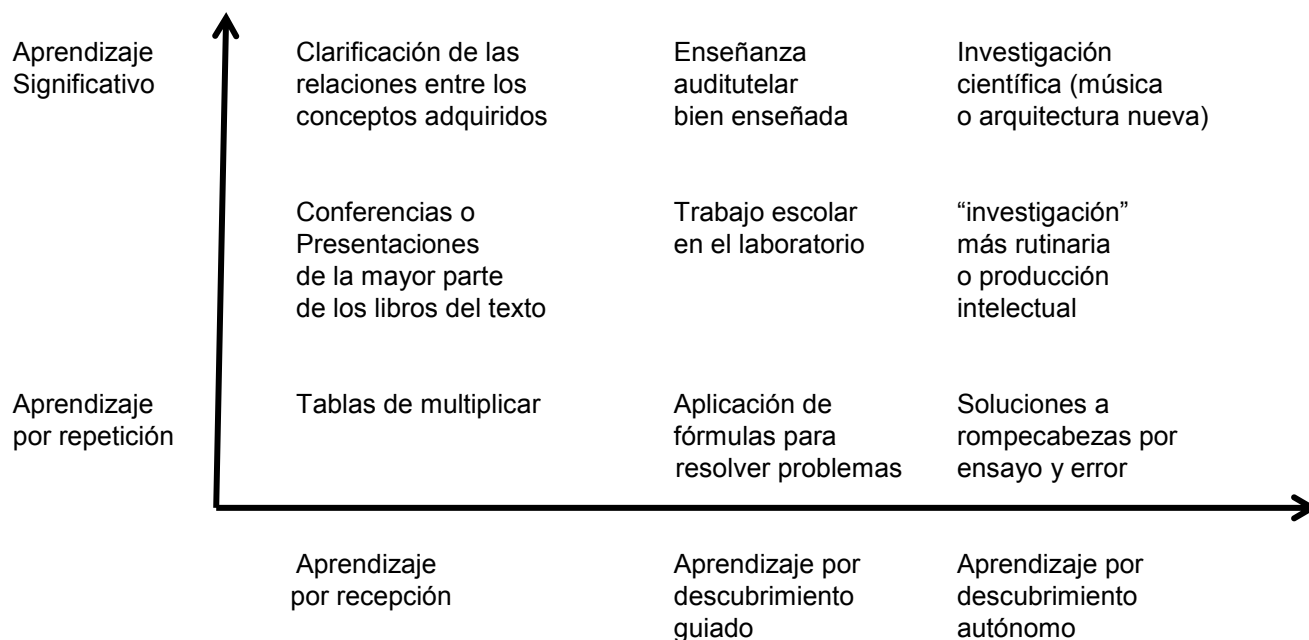
Cuadro 1
Situaciones del aprendizaje

A. Primera dimensión: modo en que se adquiere la información	
Recepción	Descubrimiento
<ul style="list-style-type: none"> • El contenido se presenta en su forma final • El alumno debe internalizarla en su estructura cognitiva • No es sinónimo de memorización • Propio de etapas avanzadas del desarrollo cognitivo en la forma de aprendizaje verbal hipotético sin referentes concretos (pensamiento formal) • Útil en campos establecidos del conocimiento 	<ul style="list-style-type: none"> • El contenido principal a ser aprendido no se da, el alumno tiene que descubrirlo. • Propio de la formación de conceptos y solución de problemas • Puede ser significativo o repetitivo • Propio de las etapas iniciales del desarrollo cognitivo en el aprendizaje de conceptos y proposiciones • Útil en campos del conocimiento donde no hay respuestas unívocas
B. Segunda dimensión: forma en que el conocimiento se incorpora en la estructura cognitiva del aprendiz	
Significativo	Repetitivo
<ul style="list-style-type: none"> • La información nueva se relaciona con la ya existente en la estructura cognitiva de forma sustantiva, no arbitraria ni al pie de la letra • El alumno debe tener una disposición o actitud favorable para extraer el significado • El alumno posee los conocimientos previos o conceptos de anclaje pertinentes • Se puede construir un entramado o red conceptual • Condiciones: Material: significado lógico Alumno: significación psicológica • 	<ul style="list-style-type: none"> • Consta de asociaciones arbitrarias, al pie de la letra • El alumno manifiesta una actitud de memorizar la información • El alumno no tiene conocimientos previos pertinentes o no los “encuentra” • Se puede construir una plataforma o base de conocimientos factuales • Se establece una relación arbitraria con la estructura cognitiva

Fuente: Díaz Barriga, F., 2002:38

Como se puede observar, la conjugación de ambas dimensiones presenta una gran variedad de situaciones, mismas que se pueden diseñar de acuerdo con los contenidos del currículo y las características del alumnado. En la siguiente figura se muestran algunos ejemplos de diversas situaciones de aprendizaje y su clasificación.

Figura1 Clasificación de las situaciones de aprendizaje según Ausubel



Fuente: Pozo, 1994:211

Para Ausubel el aprendizaje significativo es más importante y deseable que el repetitivo en lo que se refiere a situaciones académicas, ya que el primero posibilita la adquisición de grandes cuerpos de conocimiento integrados, coherentes, estables, que tienen sentido para los alumnos. (Díaz Barriga, 2002: 39)

Podemos identificar cómo la postura de Ausubel expone un panorama de oportunidades en el territorio de la enseñanza aprendizaje dentro del aula. Estas oportunidades también se encuentran plasmadas en el plan y programas de estudio de la Educación Básica al dar especial relevancia al aprendizaje por descubrimiento y la planeación didáctica por clase partiendo de los conocimientos previos. El mismo Ausubel (1976) diría:

“Si tuviese que reducir toda la psicología evolutiva a un solo principio, enunciaría lo siguiente: el factor aislado más importante que influencia el aprendizaje es aquello que el aprendiz ya sabe. Averígüese esto y enseñe de acuerdo con ello”.

Hasta aquí, hemos revisado las principales teorías del enfoque constructivista, en el siguiente apartado retomaremos los elementos principales en relación con el estudio de las matemáticas dentro del aula.

3. 4 Constructivismo y enseñanza de las matemáticas

La concepción constructivista del aprendizaje escolar se sustenta en que la finalidad de la educación que se imparte en las instituciones educativas es promover los procesos de crecimiento personal del alumno en el marco de la cultura del grupo al que pertenece. Estos aprendizajes no se producirán de manera satisfactoria a no ser que se suministre una ayuda específica mediante la participación del alumno en actividades intencionales, planificadas y sistemáticas, que logren propiciar en éste una actividad mental constructivista. (Coll, 1988:25)

De esta manera, los tres aspectos clave que debe favorecer el proceso instruccional serán el logro de aprendizajes significativos, la memorización comprensiva de los contenidos escolares y la funcionalidad de lo aprendido. (Díaz Barriga, 2005:30)

Es pertinente recordar que los tres autores ya revisados (Piaget, Vigostky y Ausubel) reiteran la premisa de que el alumno ya cuenta con una serie de estructuras, generadas a partir de su interacción con el medio, antes de iniciar una instrucción escolar. Sin embargo, el estudio de las matemáticas comprende una serie de conocimientos y habilidades, que si bien algunos se pueden obtener del entorno cotidiano, otros requieren necesariamente de una instrucción formal como lo han demostrado estudios expuestos por autores constructivistas¹² en donde el dominio formal de conocimientos matemáticos son proporcionados por la escuela partiendo de los conocimientos adquiridos de la experiencia cotidiana. Es en la experiencia cotidiana en donde se pueden generar conocimientos aritméticos básicos, en cambio la adquisición de un lenguaje matemático, su simbolismo y significado junto con los posteriores conocimientos algebraicos sólo se pueden dominar al tener una instrucción formalizada.

¹² Veáse los textos de Gómez Granel y Marti en Rodrigo y Arnay, La construcción del conocimiento escolar.

Ahora bien, para lograr la adquisición de tales conocimientos desde el enfoque constructivista es necesario comprender las características y el rol de cada uno de los actores de este proceso en donde:

El alumno.

- Es consciente de ser protagonista de su proceso de aprendizaje
- Es activo por una parte, cuando manipula, explora, descubre, inventa o interactúa con otros y por otra cuando se plantea cuestiones, crea y recrea problemas nuevos a medida que posee nuevas formas de interrogar el mundo
- Construye o reconstruye los saberes de su grupo cultural
- Encuentra una aplicación práctica y real de los conocimientos adquiridos
- Tiene una actitud positiva hacia el estudio de las matemáticas
- Es capaz de proponer estrategias para mejorar su proceso de aprendizaje y el de los demás.
- Tiene una actitud colaborativa con sus compañeros.

Las teorías constructivistas reivindican de manera central el papel activo del estudiante en la construcción de su conocimiento. Los acercamientos constructivistas actuales suponen una responsabilidad del estudiante que implica una intensa actividad intelectual (más que física), resultante del enfrentamiento a situaciones novedosas, y muy probablemente perturbadoras, a partir de la experiencia previa del estudiante.

El estudiante de matemáticas, equipado con una serie de explicaciones y operaciones provenientes de sus experiencias cognitivas previas y de los distintos contextos en los que éstas han sido desarrolladas, tratará de enfrentar, de manera global, las situaciones novedosas (nuevas experiencias), incorporándolas a su propia visión.

Las maneras en las que el estudiante logra extender o ajustar sus explicaciones para manejar una situación nueva son múltiples: mediante la discusión de sus conjeturas con sus compañeros de clase, mediante la comparación de sus resultados con resultados anticipados, mediante la modificación de las condiciones originales de la situación para llevarla a

circunstancias conocidas, con la utilización de mediadores como la computadora, la calculadora u otros materiales.

El papel que los enfoques constructivistas actuales otorgan al profesor, de nueva cuenta, es un papel central: el maestro en el aula de matemáticas es el encargado de proporcionar a los estudiantes las situaciones didácticas significativas que les permitan utilizar sus conocimientos y experiencias previas. Esto significa que:

El docente.

- Es consciente de su papel como facilitador o mediador entre el conocimiento y aprendizaje de sus alumnos.
- Es un profesional reflexivo que piensa críticamente su práctica, toma decisiones y soluciona problemas pertinentes al contexto de su clase.
- Promueve aprendizajes significativos, que tengan sentido y sean funcionales para los alumnos
- Presta ayuda pedagógica ajustada a la diversidad de necesidades, intereses y situaciones en que se involucran sus alumnos.
- Establece como meta la autonomía y la autodirección del alumno, la cual apoya en un proceso gradual de transferencia de responsabilidad y de control de los aprendizajes.
- Diseña estrategias que promuevan la autoestima del alumno en el dominio de los contenidos y habilidades matemáticas.
- Promueve el trabajo colaborativo con y entre sus alumnos.

Por tanto, el aprendizaje de las matemáticas desde el constructivismo tiene como principales características (Kilpatrick, Gómez y Rico, 1995) que:

- El conocimiento matemático es construido, al menos en parte, a través de un proceso de abstracción reflexiva.
- Existen estructuras cognitivas que se activan en los procesos de construcción.
- Las estructuras cognitivas están en desarrollo continuo. La actividad con propósito induce la transformación de las estructuras existentes.

Adicionalmente, existe una característica muy particular en el ámbito de la matemática: la abstracción. Al respecto, Vergnaud (1991) considera tres puntos interesantes:

– La *invarianza de esquemas*, que se refiere al uso de un mismo esquema mental para diversas situaciones semejantes.

– La *dialéctica del objeto–herramienta*, que se refiere a que el uso proporcionado a aquello que abstrae inicialmente lo utiliza como herramienta para resolver algo en particular, pero posteriormente le da un papel de objeto al abstraer sus propiedades. El proceso continúa, pues al obtener el sujeto un objeto a partir de una operación descubre nuevas cosas que, inicialmente, utilizará como herramientas para después abstraer sus propiedades y convertirlas en objetos, y así sucesivamente. De esta manera el individuo conceptualiza al mundo, y sus objetos, en diferentes niveles.

– El *papel de los símbolos*, que simplifican y conceptualizan los objetos al obtener sus invariantes sin importar el contexto en el que se encuentren.

El individuo que aprende matemáticas desde un punto de vista constructivista debe construir los conceptos a través de la interacción que tiene con los objetos y con otros sujetos. Tal parece que para que el alumno pueda construir su conocimiento y llevar a cabo la interacción activa con los objetos matemáticos es preciso que dichos objetos se presenten inmersos en un problema, no en un ejercicio (Castillo, 2008).

Las llamadas *situaciones problemáticas* son situaciones de aprendizaje que responden a los supuestos teóricos constructivistas. Una situación problemática es una situación novedosa cuando es significativa para el estudiante porque se encuadra en contextos o circunstancias que les son familiares y atractivos y, por tanto, motivantes. El estudiante es capaz de resolverla a partir de sus conocimientos y estructuras cognitivas previas; pero representa un desafío intelectual porque, lejos de requerir de un algoritmo o de un procedimiento rutinario, es una situación diseñada para obligar al estudiante a reestructurar sus conocimientos y explicaciones con el fin de dar solución al problema de manera que da lugar a una modificación de las estructuras cognitivas previas del estudiante que le permite incluir, en las explicaciones originales, nuevos casos o contextos de aplicación de los conceptos

involucrados. Entonces, el alumno, al resolver una situación problemática, logra un aprendizaje significativo ya que reconoce el nuevo conocimiento como medio de respuesta a una pregunta nueva que es lo que da sentido a los conceptos. (Waldegg, 1998).

De esta forma, una secuencia didáctica constructivista (de forma general) comienza con una situación problemática que involucra implícitamente el concepto a trabajar, los alumnos desarrollan estrategias para resolver la situación en donde, sin saberlo, trabajan el concepto en cuestión; finalmente el profesor formaliza el concepto realizando la reflexión echando mano del proceso que realizó el alumno y relacionándolo con otros conceptos ya desarrollados con anterioridad.

No está de más señalar que este tipo de secuencias son las que se proponen para la enseñanza de las matemáticas en el plan y programa de estudios 2011 de la Educación Básica donde el proceso de aprendizaje se concretiza en el uso de materiales como el libro de texto *Matemáticas 6° grado* sin embargo, para comprobar que realmente se cumplen con los objetivos planteados es necesario llevar a cabo una evaluación acorde con este enfoque por lo que en el siguiente apartado se realizan las reflexiones pertinentes a este tema.

3.5 La evaluación desde el enfoque constructivista

No es posible concebir adecuadamente el proceso de enseñanza y aprendizaje sin la evaluación ya que es necesaria en tanto que aporta al profesor un mecanismo de autocontrol que le permitirá la regulación y conocimiento de los factores y problemas que llegan a promover o perturbar dicho proceso.

La evaluación siempre debe de tener un *por qué* y *para qué*, en función de estos elementos se realizará una adecuada toma de decisiones, estas decisiones pueden ser de dos tipos (Díaz Barriga, 2005): de carácter pedagógico y de carácter social.

La función pedagógica tiene que ver directamente con la comprensión, regulación y mejora de la situación de enseñanza y aprendizaje. Se evalúa para saber qué pasó con las estrategias de enseñanza y cómo es que están ocurriendo los aprendizajes de los alumnos, para que en ambos casos sea posible realizar las mejoras y ajustes necesarios. Esta función se integra al

proceso de enseñanza como genuina evaluación continua, dirigida a toma decisiones de índole pedagógica y que verdaderamente le da sentido a la evaluación.

Sin embargo, en las aulas se tiende a enfatizar la función social de la evaluación (Quinquer, 1999) la cual se refiere a las cuestiones tales como la selección, la promoción, la acreditación, la certificación y la información a otros.

En el siguiente cuadro se presenta una descripción más amplia de ambas funciones de la evaluación.

Cuadro 2. Las funciones social y pedagógica de la evaluación (Marchesi y Martín, 1998)

<i>Funciones</i>	<i>Finalidades</i>	<i>Qué información recoge</i>	<i>En qué momentos</i>	<i>Qué consecuencias se derivan</i>
<i>Pedagógica</i>	Mejorar y orientar los procesos de enseñanza y aprendizaje de acuerdo con los objetivos marcados	<p>Evolución del proceso de aprendizaje.</p> <p>Funcionamiento del alumnos ante la tarea:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Detención de dificultades o bloqueos • Refuerzo de los logros. <p><i>Resultados parciales</i> del aprendizaje y realizaciones de los alumnos.</p>	<p>Regulación continua durante todo el periodo en que se extiende el proceso de enseñanza y aprendizaje;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Al inicio (<i>inicial</i>). • Durante todo el proceso (<i>formativa</i>). • Al final (<i>sumativa</i>). 	<p><i>Adaptación</i> de las actividades de enseñanza y aprendizaje:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proporcionar ayudas en el momento en que se detectan los problemas. • Plantear actividades de refuerzo o ampliación, según el grado de consecución de los objetivos. • Reorientar la planificación de las consecuencias de aprendizaje.
<i>Acreditación (Social)</i>	Dar cuenta del grado de logro de los objetivos propuestos	<i>Resultados globales</i> de los alumnos en relación a un conjunto de objetivos, al final de determinado periodo de formación.	Al final del ciclo y de cada curso (<i>sumativa – acreditativa</i>).	<p>Acreditación de los resultados obtenidos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Calificación • Promoción (o no). • Titulación (o no). • Consejo orientador (al final de la etapa).

Fuente: Díaz Barriga, F., 2002:355

Además de las funciones, detrás de cada decisión sobre la tarea evaluativa que realiza el profesor, se manifiesta, de manera implícita o explícita, una cierta concepción del aprendizaje y, por supuesto de la enseñanza por tanto es pertinente abordar este tema desde el marco conceptual constructivista.

De acuerdo con Coll y Martín (1996) la evaluación desde el enfoque constructivista es una actividad que debe realizarse tomando en cuenta no sólo el aprendizaje de los alumnos, sino también las actividades de enseñanza que realiza el docente y su relación con dichos aprendizajes. Por lo tanto las acciones evaluativas se encaminan a reflexionar, interpretar y mejorar dicho proceso desde adentro del mismo (evaluación *para* y *en* el proceso de enseñanza – aprendizaje).

Como ya se mencionó el constructivismo tiene como punto medular analizar cómo se construye el conocimiento, es por eso que en este sentido la evaluación pone énfasis en los procesos de aprendizaje lo cual implica que el profesor debe considerar todos aquellos recursos cognitivos y afectivos que los alumnos utilizan durante este proceso de construcción como pueden ser: la naturaleza de los conocimientos previos de que parte, las estrategias cognitivas y metacognitivas que emplea, las capacidades generales que involucra, las metas y motivaciones que el aprendiz persigue, entre otras. Dentro de la evaluación de este proceso es importante tener presente dos cuestiones, la primera, es necesario valorar todo el proceso en su dinamismo empleando estrategias y técnicas que permitan apreciar a detalle las distintas fases del proceso y la segunda, las acciones docentes (actividades de planeación, enseñanza y evaluativas) tienen un papel que incluso podría ser decisivo.

Además del proceso la evaluación tiene el objetivo de valorar el grado de significatividad de los aprendizajes de los alumnos y qué tanto ha influido, por una parte, la ayuda pedagógica recibida y por otra, el uso de los propios recursos cognitivos del alumno. Este grado de significatividad se refiere a cómo y qué tanto los alumnos aplican los conocimientos adquiridos, qué tan capaces son de atribuirles un valor funcional y la utilidad de los aprendizajes como herramientas para continuar con este proceso.

Como señalan Machese y Martín (1996), la funcionalidad de los aprendizajes tiene que ver directamente con la utilización de éstos para situaciones futuras de aprendizaje y/o con su involucramiento para la solución de problemas cotidianos. Así se reconoce que uno de los indicadores más potentes de la significatividad sería el uso funcional que los alumnos hacen de lo aprendido, ya sea para construir nuevos aprendizajes o para explorar, descubrir y solucionar problemas derivando de ellos nuevas formas de profundizar su aprendizaje.

Ahora bien, ya que el constructivismo da un rol protagónico al alumno, es necesario darle este mismo rol en el proceso de evaluación, por lo tanto una de las metas en este ámbito es el desarrollo de la capacidad de autorregulación y autoevaluación en los alumnos, por eso es importante que se propongan situaciones y procesos para que los alumnos aprendan a evaluar el proceso y el resultado de sus propios aprendizajes, según ciertos criterios que ellos aprenderán principalmente a partir de las valoraciones relevantes realizadas por los maestros. De acuerdo con Díaz Barriga, Segura, Hernández y otros autores la evaluación de tipo formativa¹³ permite el desarrollo de dicha capacidad.

Dado que las aportaciones curriculares que se proveen en el contexto escolar pueden ser de distinta naturaleza (factuales, conceptuales, procedimentales y actitudinales) la evaluación de sus aprendizajes exige procedimientos y técnicas diferenciadas.

La evaluación de aprendizajes conceptuales emite juicios sobre el grado de comprensión o asimilación mediante las exposiciones de ejemplos, argumentos y la relación de éstos con otros más complejos mediante instrumentos como la elaboración de resúmenes, monografías, ensayos, mapas conceptuales, etc.

La evaluación de aprendizajes procedimentales va más allá de revisar acontecimientos memorísticos o la recitación de los pasos que integran un procedimiento. Se evalúa la significatividad de este tipo de aprendizajes al verificar la funcionalidad y flexibilidad en su empleo. De acuerdo con Valls (1998) para lograr una valoración integral de los procedimientos, deben contemplarse las siguientes dimensiones.

1. Dimensión de conocimiento del procedimiento. Que los alumnos conozcan la información suficiente y relevante para saber qué, cuándo y en qué condiciones hacer uso de éste y qué decisiones tomar.
2. Dimensión de uso del procedimiento. Que los alumnos sepan cómo ejecutarlo y que logre un dominio apropiado de las acciones que lo componen.
3. Dimensión valorativa del procedimiento. Que los alumnos sean capaces de valorar su actuación al ejecutarlo, dándole un sentido.

¹³ Las características de este tipo de evaluación ya han sido desglosadas en el segundo capítulo ya que es el tipo de evaluación establecido en el Plan y Programa de estudio de Educación Básica 2011.

En la asignatura de matemáticas, la mayor parte de los aprendizajes que se pretenden lograr pertenecen a contenidos conceptuales y procedimentales de ahí la importancia de señalar qué es lo que se evalúa desde el marco constructivista. El manual de matemáticas 6° se elaboró con la finalidad de elevar el grado de aprendizaje de los alumnos del Centro Escolar las Águilas al ser un instrumento que permitiera la evaluación formativa de contenidos conceptuales y procedimentales.

La evaluación de tipo formativa va de la mano con los planteamientos constructivistas ya revisados puesto que permite al alumno ser consciente del papel central que tiene en su proceso de aprendizaje al permitirle identificar logros, dificultades, necesidades y cómo se van modificando éstos en el transcurso de dicho proceso. Por otra parte, este tipo de evaluación también es una herramienta indispensable para la mejora de la actividad docente, en el sentido que permite al profesor diseñar y adecuar las estrategias de enseñanza a partir de la información proporcionada por la evaluación logrando así ejecutar de la mejor forma el rol de mediador o facilitador del aprendizaje que le corresponde.

Hasta aquí se han desplegado los elementos teóricos que sustentan el *Manual de matemáticas 6°*. En los siguientes capítulos se realiza la exposición de la elaboración y ejecución de este material de acuerdo con lo ya señalado.

4. MANUAL DE MATEMÁTICAS 6° GRADO

Desde los orígenes de la humanidad el uso de las matemáticas ha sido una herramienta imprescindible para la solución de problemas cotidianos sin embargo, su enseñanza y aprendizaje siempre ha resultado una tarea sumamente complicada debido a que el conocimiento matemático es abstracto por tanto, involucra procesos cognitivos de gran complejidad que, generalmente, no se llevan a cabo cuando el método de enseñanza se basa en la memorización y mecanización de conceptos y procedimientos, de ahí la necesidad de sustituir el método tradicionalista por un método constructivista el cual permite un proceso dinámico y significativo para el alumno.

En el caso particular del Centro Escolar las Águilas, el constructivismo había sido el modelo practicado desde su fundación (1998) sin embargo, la incorporación a un sistema bilingüe (2012) generó reducción de tiempos y esto, a su vez, provocó que se recurriera a la enseñanza de las matemáticas de forma tradicionalista ya que era la única forma de cumplir con la resolución de los libros y abarcar la totalidad de los temas en la asignatura de Matemáticas dejando de lado el objetivo primordial: que el alumno del CEA desarrolle la capacidad de aplicar sus aprendizajes matemáticos al entorno; es decir, el medio (en cuanto al material didáctico) se convirtió en el fin. Como producto de esta forma de trabajo se obtuvieron bajas calificaciones desde la primera evaluación bimestral. Para la segunda evaluación bimestral las calificaciones seguían descendiendo; de forma proporcional pero inversa aumentaba el grado de estrés y frustración de alumnos y profesores.

En diciembre de 2012 se realizó una junta de trabajo entre profesores y directivos con la finalidad de plantear estrategias que solucionaran esta problemática. Como resultado de esta junta se acordaron dos medidas; una de carácter inmediato y otra para ser aplicada en el ciclo posterior (2013 - 2014).

La primera medida consistía en eliminar la aplicación de actividades iniciales y reducir el trabajo en cuadernos. Aunque cada tema trabajado en Matemáticas debía ser desarrollado de forma conceptual en el cuaderno éste tenía que ser lo más concreto posible.

La segunda medida consistía por una parte, en la eliminación de un material de apoyo y por otra, en la renovación del contenido y funcionalidad del material *Manual de matemáticas*. A continuación se detalla la ejecución de dicha medida.

4.1 El Manual de matemáticas y la definición de su objetivo

Un manual es un instrumento que contiene de forma explícita, ordenada y sistematizada la información que permite ejecutar una tarea, por lo tanto, para el ciclo 2009 - 2010, el manual tenía como objetivo reforzar los contenidos abordados en la asignatura al presentar conceptos y explicaciones concretas de los temas que presentaban mayor dificultad¹⁴ junto con una serie de ejercicios que reforzaban la información expuesta.

El *Manual de matemáticas* se elaboró para el ciclo escolar 2009 – 2010. Su elaboración estuvo a cargo de los profesores del colegio; cada profesor elaboró el manual del grado que impartió durante el ciclo 2008 – 2009 dando como resultado la versión original (2009). Esta versión se ocupó durante los ciclos 2009 – 2010, 2010 – 2011 y 2011 – 2012.

Para el ciclo 2011 – 2012 todos los grados de nivel primaria ya contaban con los nuevos libros de texto de acuerdo a la RIEB. Esta reforma generó la necesidad de reestructurar los manuales puesto que su contenido se basaba en la reforma de 1993 por lo que resultó complicado empatar los temas del libro de texto 2011 con los del manual. Cabe aclarar que esta primera reestructuración se realizó antes de la incorporación al sistema bilingüe. Fue en esta etapa en donde comenzó mi participación dentro del proyecto, en la elaboración de la segunda versión (2012), misma que fue empleada para el curso escolar 2012 – 2013.

En el transcurso del ciclo 2012 – 2013, con el sistema bilingüe y la problemática que ocasionó, se realizó una segunda modificación la cual comenzó desde establecer un nuevo objetivo para este material dando como resultado la tercera versión (2013).

Ya que los resultados en la asignatura de Matemáticas habían sido alarmantes tanto para los alumnos y profesores como para los directivos y padres de familia se planteó la necesidad de retomar el modelo educativo constructivista. Para retomar este modelo fue necesario, por una

¹⁴ Estos temas habían sido seleccionados de acuerdo a los resultados que se obtenían de las evaluaciones bimestrales internas.

parte, eliminar el uso del libro *Matemáticas para tu vida*, puesto que el trabajo en este libro demandaba mucho tiempo debido a la gran cantidad de operaciones y la complejidad de los problemas que contenía y por otra, incluir todos los temas dentro del *Manual de matemáticas* para reducir el trabajo en cuaderno. Estas acciones implicaban la posibilidad de emplear el tiempo de clase en la realización de situaciones que permitieran la construcción del conocimiento por parte del alumno. Las situaciones de aprendizaje eran diseñadas en primer término, de acuerdo al libro de la SEP y en segundo a las necesidades de la dinámica grupal.

Sin embargo, el retomar el modelo constructivista no era garantía de que se lograra mejorar el nivel académico en Matemáticas para esto también era necesario identificar el nivel de logro y las dificultades de cada alumno durante el transcurso del ciclo escolar no sólo al llegar las evaluaciones bimestrales.

A pesar de que ya se contaba con las evaluaciones semanales, éstas se encargaban de verificar lo mínimo que debía dominar el alumno. El tiempo que se dedicaba a las evaluaciones semanales no debía rebasar los 15 minutos entre las dos materias (Español y Matemáticas) por lo tanto era una evaluación que contenía reactivos muy sencillos en los que sólo se anotaban las respuestas. Este tipo de evaluación limitaba el acceso al conocimiento de los padres de familia sobre lo que se estaba evaluando y a su vez, lo que sabían o no los alumnos.

De esta forma se estableció el nuevo objetivo para el *Manual de matemáticas*, ser un material que cubriera tres funciones:

1. Guía para el docente al orientar la planeación en los objetivos específicos de cada tema en la asignatura de Matemáticas.
2. Instrumento de diagnóstico al identificar de manera oportuna el nivel de logro del alumno en cada tema conforme transcurría el ciclo y finalmente como
3. Herramienta de estudio en casa, junto con el padre de familia, al reafirmar los contenidos antes de las evaluaciones bimestrales favoreciendo así el desempeño de los alumnos¹⁵.

¹⁵ Extraído de la Minuta de reunión del Centro Escolar las Águilas nivel primaria, diciembre de 2012.

Una vez que se establecieron las funciones del manual se pudo poner en marcha su construcción.

4.2 Construcción y desarrollo del Manual de matemáticas 6° grado

Siendo profesora titular de 6° grado desde agosto de 2011 me correspondió elaborar el manual de 6°, tarea que en un inicio me pareció muy compleja debido a la falta de experiencia en la construcción de textos didácticos, sin embargo conforme realicé la investigación y desarrollo de dicho material, mismo que a continuación describo, la experiencia me resultó sumamente enriquecedora.

Para la segunda versión (2012) la elaboración del manual de matemáticas requirió, en primer término, de la investigación, lectura y análisis de textos que clasifiqué en los siguientes campos:

- 1.- Reforma Integral de la Educación Básica. Revisar los textos referentes a las características de la reforma así como el Plan y programas de estudio 2011 me permitió no sólo identificar los temas que debía contener el manual sino también reflexionar y apropiarme de todos los elementos que me permitieran desempeñar mejor mi labor como docente al tener claridad en el proceso de enseñanza aprendizaje que debía promover y todas las herramientas con las que podía contar para llevarlo a cabo.
- 2.- Modelos constructivistas de enseñanza aprendizaje. Consideré pertinente la revisión de estos textos ya que, al revisar los materiales de la RIEB, identifiqué un enfoque constructivista. De esta forma pretendí dar un sustento más sólido a la construcción de un manual que partiera del mismo marco teórico que el libro de texto de la SEP y que me permitiera tener una idea clara de cómo debía emplearse el manual que quería elaborar.
- 3.- Matemáticas. Los textos que consulté en este campo correspondían tanto a la enseñanza y aprendizaje como al contenido teórico de acuerdo al currículo de sexto grado, con la finalidad de determinar los conceptos y ejercicios de reafirmación que debía contener el manual.

En segundo término se llevó a cabo el proceso establecido por la Coordinación académica de la siguiente forma.

- 1.- Selección de temas con base en el libro de texto de la SEP y los resultados de las evaluaciones bimestrales del ciclo anterior. Estos temas se organizaban en cinco bloques los cuales correspondían a cada uno de los cinco bimestres en los que se dividía el ciclo escolar (diciembre de 2011).
- 2.- Redacción de contenido de temas junto con ejercitación (enero a abril de 2012).
- 3.- Entrega del material completo (los cinco bloques) en versión electrónica e impresa a la Coordinación académica para su revisión (mayo de 2012).
- 4.- Realización de correcciones señaladas por la Coordinación (junio de 2012).
- 5.- Entrega de material corregido en versión electrónica para su publicación (julio de 2012).

Fue así como para el ciclo 2012 – 2013 se trabajó con la segunda versión del manual, esta versión ya contaba con los temas a partir del currículo de la RIEB sin embargo, no contenía todos los temas. Los temas que incluyó esta versión fueron seleccionados por el profesor titular del grado y la Coordinación académica con base en las dificultades que los alumnos habían presentado durante el ciclo anterior.

Para la tercera versión (2013), en cambio, sí se incluyeron todos los temas y recordando que si bien, establecer el objetivo resultó una tarea que no implicó mayor dificultad, gracias al consenso que hubo entre los profesores de primaria y directivos, establecer las características generales del manual sí requirió una mesa de discusión más reflexiva. Aun así se logró establecer las siguientes características.

1. Cada profesor debía elaborar el manual de acuerdo al grado que impartió durante el ciclo escolar 2012 – 2013.
2. El contenido del manual estaría determinado por el programa de estudio 2011 usando el libro de texto como referente para organizar el orden de todos los temas de cada uno de los cinco bimestres.

3. Los temas del manual debían presentar de forma explícita y concreta el concepto o procedimiento a tratar.
4. El texto debía dirigirse al alumno (redactado en segunda persona del singular) por lo tanto, el lenguaje empleado tenía que ser acorde al grado para el que se elaboraba.
5. Cada tema debía incluir ejercicios de mediana complejidad conforme al tema.
6. El material se entregaría por bimestre para revisión tanto de la coordinación como de los profesores de matemáticas de nivel secundaria.
7. La fecha de entrega de la totalidad del manual, ya con correcciones, sería el 13 de julio de 2013.

Para esta versión fue necesario realizar la revisión y análisis de textos de un campo más.

4.- Evaluación. Ya que uno de los principales objetivos del manual era ser un instrumento de evaluación, fue imprescindible revisar textos sobre este tema. Puedo decir que estos textos son los que me resultaron más complejos pero al mismo tiempo, fascinantes puesto que me permitieron entender la inherente relación entre el proceso de enseñanza aprendizaje y la evaluación, de tal forma que me proporcionó los elementos necesarios para darle una identidad al tipo de material que quería desarrollar y cómo debía emplearlo.

Estos mismos textos también me permitieron realizar reflexiones y críticas sobre mi desempeño como docente y cómo mejorarlo.

Una vez revisados los textos ya descritos me dediqué a la elaboración del manual de Matemáticas conforme a la siguiente secuencia de actividades:

1. Selección de temas por bimestre de acuerdo al libro Matemáticas 6° grado, SEP (noviembre de 2012).
2. Redacción del contenido de cada tema (el cual incluía conceptos y ejercicios de reafirmación) hasta cubrir todo el bimestre (diciembre de 2012 a mayo de 2013).
3. Entrega conforme se terminaba cada bloque (bimestre) a la Coordinación académica para revisión (febrero a junio de 2013).
4. Realización de correcciones señaladas por la coordinación (marzo a julio de 2013).

5. Entrega a la Coordinación académica del material completo y corregido a la Coordinación para su publicación (13 de julio de 2013).

Es indispensable agregar que los resultados y experiencias que se generaron a partir del uso de este material durante el ciclo 2012 - 2013 fueron un elemento que resultó sumamente útil en la elaboración de la tercera versión del material. De esta forma se contó con referentes tanto teóricos como experienciales no sólo para construir esta herramienta sino para saber cómo emplearla.

4.3 Estructura y contenido del Manual de matemáticas 6°

A partir de este punto dedicaré el contenido de cada apartado sólo a la versión final (2013) del *Manual de matemáticas de 6°* grado por ser el objetivo central de este trabajo.

Una vez concluido el proceso descrito anteriormente, el manual de matemáticas se estructuró por elementos con los cuales cuenta hasta la fecha. Estos elementos son¹⁶:

Portada. Contiene el escudo, nombre y lema de la escuela junto con el número de acuerdo al grado y el nombre de la asignatura a la que corresponde.

Presentación. En estas páginas se incluyen los datos de la escuela junto con los elementos que caracterizan su identidad: misión, visión y valores.

Portada bimestral. Señala el inicio de los contenidos de cada uno de los cinco bimestres.

Datos. Al inicio de cada página de trabajo se anota la fecha y la frase que corresponde de acuerdo a los valores que se trabajan por semana.

Temas. Subdivididos en:

1. Título y número de tema. De acuerdo al orden del libro de la SEP.
2. Exposición conceptual. Se presenta de forma explícita el concepto y/o procedimiento a ejecutar.
3. Ejemplo. Presenta una muestra del procedimiento a emplear para reforzar la explicación.

¹⁶ Ver anexo.

4. Ejercitación. Se presentan las instrucciones y los ejercicios a realizar por el alumno de acuerdo al tema que se aborda.

Apuntes. Página en blanco dedicada al registro de notas por parte del alumno de acuerdo a su criterio.

Los elementos que conforman el manual fueron determinados por la Coordinación académica en función del objetivo que se perseguía, sin embargo, la forma en que se empleó el manual tuvo variaciones de acuerdo a la perspectiva de cada profesor.

4.4 Funcionalidad y logros del Manual de matemáticas 6°

El manual de matemáticas 6° fue diseñado como un instrumento de evaluación formativa puesto que permitía identificar las necesidades específicas del proceso de enseñanza aprendizaje que se daba dentro del aula.

Tomando en cuenta que la evaluación formativa establece tres momentos para evaluar: diagnóstica, formativa y sumativa, este instrumento se aplicó en el momento formativo, es decir, durante el proceso, puesto que se trabajaba con cada lección de matemáticas para verificar el nivel de dominio que cada alumno tenía sobre el tema, permitiendo así una regulación interactiva.¹⁷

El manual se empleó como un instrumento de técnicas de tipo informal, semiformal y formal¹⁸ como a continuación se describe.

Técnica informal *exploración a través de preguntas formuladas por el profesor*. Esta técnica consistió en realizar preguntas a los alumnos antes y después de trabajar en el manual. Estas preguntas se orientaban a estimar el nivel de comprensión sobre el tema al reconocer la forma en que los alumnos podían parafrasear conceptos, formular hipótesis, proponer ejemplos de aplicación, concepciones erróneas y cómo corregirlas. Estas preguntas se planteaban al

¹⁷ De acuerdo con Díaz Barriga y Hernández (2002) la regulación interactiva es una de las modalidades del momento formativo de la evaluación, la cual consiste en dar atención inmediata a las dificultades que se presenten en cuanto al ritmo y tipo de actividades durante el proceso instruccional.

¹⁸ La clasificación y nombre de las técnicas son con base en la propuesta de Díaz Barriga y Hernández (2002) ya que son los autores que retoma el Plan y programas de estudio 2011.

grupo, de forma individual o en equipo de acuerdo a la forma en que se había asignado el trabajo y la dinámica grupal que se generaba de ésta.

Esta técnica se considera informal debido a que el alumno no es consciente de que está siendo evaluado y por lo tanto su desempeño no se ve afectado por la presión que implica la evaluación.

Técnica semiformal *trabajos y ejercicios en clase*. Los alumnos resolvían los ejercicios del manual de forma individual. Cuando esta técnica se acompañaba de preguntas realizadas por el profesor, el alumno tenía la oportunidad de comprobar que sus respuestas fueran correctas. Los ejercicios eran entregados al profesor para ser calificados y así asignar una calificación cuantitativa. Esta técnica necesariamente requería de un monitoreo constante del profesor; es decir desplazarse entre los alumnos para poder observar e identificar la agilidad, independencia y claridad que tenía el alumno al resolver dichos ejercicios.

Se distingue como técnica semiformal ya que demandan un mayor tiempo para su valoración, exige de los alumnos respuestas más duraderas a las que se les otorga una calificación y por ende los alumnos suelen percibir las más como actividades de evaluación en comparación con las informales.

Técnica formal *pruebas escritas*. Esta técnica se diferencia de la anterior en cuanto a que los alumnos resolvían los ejercicios de forma individual, en silencio y sin ningún tipo de intervención (profesora o compañeros) salvo la información que tenían en el manual. Por lo tanto en esta actividad no había espacio para la clarificación de dudas o intercambio de comentarios.

Este tipo de técnica generalmente se aplicaba cuando el tema a evaluar ya había sido abordado en otros grados o cuando el tema había tenido una ardua ejercitación teórico práctica.

La forma tan controlada en que se aplicaba esta actividad es una de las características principales que distinguen a las técnicas formales en las que los alumnos pueden percibir de forma evidente que están siendo evaluados.

En cuanto al momento en que se empleaba el manual dentro de una secuencia didáctica, dependía de la forma en que se había planeado ésta. Cada clase de Matemáticas se planeó organizando las actividades en tres momentos: inicio, desarrollo y cierre.

En el momento inicial de la clase se aplicaban estrategias para introducir a los alumnos al tema y averiguar sus conocimientos previos. Ya que para cada tema se empleaban por lo menos dos horas clase, en algunos casos, el inicio consistía en averiguar el nivel de progreso en cuanto a la comprensión del tema por lo que el manual se podía emplear en tales casos.

Para el momento del desarrollo se trabajaba la lección del libro de texto y se acompañaba de tareas de ejercitación con material concreto, actividades lúdicas o ejercitación en cuaderno. En esta fase era donde se podía dar la mayor oportunidad a los alumnos para construir sus conocimientos con ayuda moderada por el profesor.

Fueron pocas las ocasiones en que se llegó a emplear el manual en este momento puesto que su objetivo se centraba en verificar que el proceso hubiera logrado sus objetivos.

Fue en la fase de cierre donde, generalmente, se empleaba el manual con el objetivo de comprobar que el proceso de enseñanza aprendizaje había permitido a los alumnos dominar la comprensión de un concepto o procedimiento.

Es muy importante destacar que ya que hablamos de un proceso constructivista, el manual sólo se podía utilizar siempre y cuando se hubiera trabajado de forma adecuada el libro de la SEP ya que de lo contrario se estaría retomando el sistema tradicional que consistía en la simple resolución mecánica de ejercicios repetitivos sin lograr ninguna significatividad para los alumnos. Ahora bien, entiéndase por forma adecuada, el poner atención en respetar tanto el tiempo como los espacios y materiales para realizar las actividades señaladas en el libro, actividades que partían de situaciones problemáticas, las cuales se resolvían promoviendo el dialogo, el trabajo colaborativo y el reconocimiento de errores como oportunidad para corregir y afianzar los conocimientos que se pretende sean construidos por el alumno. Desde mi propia experiencia el trabajo en el libro de la SEP es para ser disfrutado tanto por alumnos como por profesores.

El manual presentaba el concepto o procedimiento como tal, el cual no tenía significado para los alumnos si no llevaba un proceso que permitiera vincular lo concreto con lo abstracto y sólo a partir de esto se podía diseñar las estrategias que permitieran continuar con la mejora del proceso.

Esta nueva forma de utilizar el manual resultó sumamente útil para identificar de forma oportuna e inmediata necesidades tanto de forma individual como colectiva, por lo tanto no se tenía que esperar hasta tener los resultados de las evaluaciones bimestrales para comprobar el dominio de los contenidos del currículo.

Anteriormente ya había mencionado que el manual se empleaba para realizar una evaluación durante el proceso (formativa) sin embargo, en mi caso, también decidí emplearlo para realizar una evaluación sumativa es decir, para el final del periodo bimestral. Este tipo de evaluación se conformaba por dos actividades secuenciadas de las cuales la primera se realizaba en equipo y la segunda de forma individual.

Ambas actividades consistían en que el equipo o alumno debía elegir uno de los temas trabajados durante el bimestre y elaborar un problema cotidiano que fuera posible resolver con la aplicación del contenido de ese tema. Estas situaciones se registraban en la sección de *Apuntes* del manual, se compartían y discutían con el grupo. De esta forma se favorecía la heteroevaluación, coevaluación y autoevaluación.

Si bien, en el primer bimestre, no fue tan sencillo para los alumnos llevar a cabo tales actividades y por lo tanto requirieron de apoyo constante del docente, conforme se seguía llevando a cabo esta actividad el grado de autonomía y seguridad de los alumnos fue aumentando.

Esta actividad resultó muy atractiva para los alumnos puesto que era visto como un reto en el que se sentían cada vez más seguros para resolverlo. El tener claro que al término de cada bimestre se realizaba esta actividad de evaluación, permitía a los alumnos establecer un propósito claro para su aprendizaje y en ocasiones anticiparse a la llegada del fin de bimestre al construir propuestas de situaciones conforme se trabajaba cada tema.

A continuación presentó ejemplos de los problemas contruidos por los alumnos.

Modalidad: En equipo

Bloque: 5

Tema para el que se elaboró el problema: Problemas con múltiplos y divisores.

La mesa del comedor de Ingrid está coja de una pata. Ingrid quiere nivelar la pata usando las fichas de dominó de su hermano que tienen una altura de 6 mm Si cada pata debe medir cincuenta y dos centímetros y la pata coja mide 49.2 cm ¿cuántas fichas necesita para nivelar la pata?

Respuesta del equipo: 4 fichas

Este problema es un ejemplo de los casos que generaron una mayor discusión dentro del grupo, puesto que al ser expuesto al grupo se encontraban distintos procedimientos, respuestas y argumentos.

En este caso, el equipo explicó que resolvieron el problema siguiendo los siguientes pasos.

1.- Ver qué distancia faltaba para que la pata coja tuviera la misma altura que las otras.

49.2 para 50, faltan 8 mm y 50 para 52 faltan 20 mm.

$$8 \text{ mm} + 20 \text{ mm} = 28 \text{ mm}$$

2.- Sacar los múltiplos de 6 y ver cuál se acercaba más a 28.

6, 12, 18, 24, 30

3.- Contar cuántas fichas se usan sin que se pase.

$$6, 12, 18, \underline{24}, 30 = 4$$

La exposición del procedimiento provocó la discusión en el sentido que desde el punto de vista de otros alumnos ese mismo problema también podía resolverse con una resta y una división.

$$52 - 49.2 = 2.8$$

$$2.8 \div 0.6 = 4.6$$

Otro alumno señaló que los centímetros podían convertirse a milímetros para que la división fuera más fácil.

$$2.8 \text{ cm} = 28 \text{ mm}$$

$$28 \div 6 = 4.6$$

Ya que el resultado no era exacto, un punto más de discusión fue en cuanto a si debían utilizarse 4 o 5 fichas.

En el caso del equipo, argumentaron que debido a que el área de la superficie de la ficha en la que se apoyaba la pata era muy pequeña, usar más fichas podía ocasionar que todas se cayeran. En cambio otros alumnos argumentaba que era mejor utilizar más fichas porque era menor la diferencia entre lo que sobraba a lo que faltaba.

Aun así se determinó un punto en común, lo mejor era buscar otro objeto para nivelar las patas. Debo decir que al recordar esta situación la conclusión final aún me resulta irónica sin embargo, es una solución ajustada a la experiencia inmediata del alumno. En relación a este mismo punto debo agregar que algunos alumnos incluso valoraron si el problema realmente se aplicaba a la experiencia cotidiana ya que para ellos la mayoría de las personas lograrían resolver la situación planteada tan solo con probar diferentes objetos.

Por otra parte si cualquier persona se limitara únicamente a revisar la conclusión final probablemente emitiría un juicio erróneo del grado de aprendizaje que tiene el alumno puesto que no podría observar todo lo que yo pude identificar en el proceso de solución, entre lo que destaca el dominio tanto de conceptos como de procedimientos y la forma flexible en que los emplean al encontrar más de una forma de solución, además de las actitudes de colaboración y de interés en el desarrollo de la tarea.

El ejemplo anterior permite observar que los alumnos tienen un nivel adecuado del dominio de contenidos sin embargo como era de esperarse, los alumnos no siempre tenían éxito en esta tarea como en el siguiente ejemplo.

Modalidad: Individual

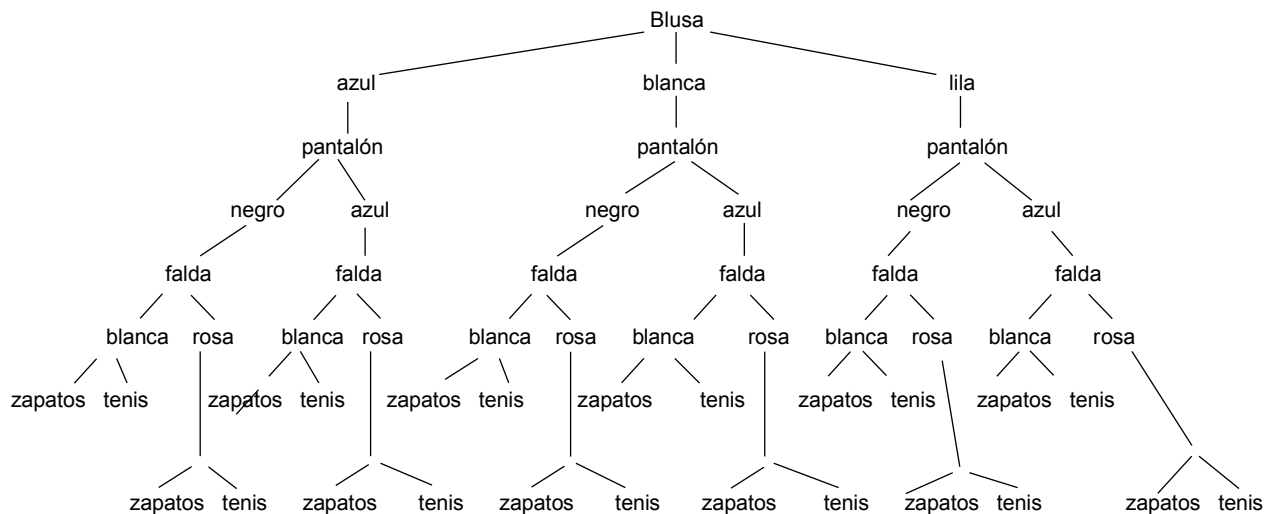
Bloque: 4

Tema para el que fue elaborado el problema: Permutaciones y diagrama de árbol.

Cristina va a ir a una fiesta y tiene que elegir su vestuario entre blusa azul, blanca o lila, pantalón negro o azul, falda blanca o rosa y zapatos o tenis. ¿Cuántas combinaciones distintas tiene para elegir?

Respuesta de la alumna: 24 combinaciones.

Para la resolución del problema la alumna realizó el siguiente esquema:



Al cuestionar a la alumna de forma individual sobre el procedimiento de resolución pude identificar que a pesar de la respuesta correcta el análisis y organización de la información era incorrecta. Al plantear a la alumna la pregunta de si pretendía usar el pantalón y la falda de forma simultánea, ella misma pudo identificar el error que había cometido, aunque al volver a trazar el diagrama de árbol obtuvo la misma respuesta se le apoyó planteando situaciones en las cuales era distinto el número de opciones entre las faldas y los pantalones, con la finalidad de comprobar que en estos casos el resultado sí se veía alterado por el error cometido.

Este es un ejemplo de cómo incluso las respuestas correctas no son un indicador contundente de que el alumno tiene un dominio y comprensión del procedimiento. De ahí la importancia de revisar tanto las respuestas como el proceso de resolución.

De esta forma se puede ver que esta actividad favoreció la concordancia de la evaluación en cuanto al nivel de desarrollo de competencias puesto que no solo evaluaba los conocimientos sino también las habilidades y actitudes que adquirirían los alumnos. Los resultados de este trabajo se vieron reflejados en las calificaciones bimestrales que en este caso no sólo representaban el grado de aprendizaje de forma cuantitativa sino también cualitativa. A través de este ejercicio se podía comprobar el desarrollo de las competencias matemáticas: *resolver problemas de manera autónoma, comunicar información matemática, validar procedimientos y resultados y manejar técnicas eficientemente* (SEP, 2011b:71).

En conjunto, los temas trabajados durante el bimestre y la actividad sumativa, facilitaron a los alumnos la reafirmación de temas antes de las evaluaciones bimestrales ya que, además del cuaderno del alumno, fue el único material que podía llevarse a casa.

En comparación con los resultados obtenidos durante el ciclo 2012 – 2013 el *Manual de matemáticas 6°*, favoreció el logro del objetivo concreto de elevar el nivel académico de los alumnos. De esta forma el promedio final grupal pasó de 7.9 a 8.6 Si bien la diferencia cuantitativa no alcanza a ser ni siquiera de un punto es indispensable tomar en cuenta que la comparación va más allá de un número pues comparamos tanto el enfoque didáctico como los instrumentos de evaluación que se emplearon. El 7.9 ya mencionado fue el producto de un sistema tradicionalista de enseñanza y una evaluación que no tuvo un adecuado nivel de validez y confiabilidad puesto que se enseñaba con base en lo que se pretendía evaluar, lo cual es un error común señalado por varios autores (Quinquer, 1993; Santos,1995; Vizcarro,1998; Díaz Barriga y Hernández, 2002).

Por otra parte el tipo de evaluación realizada con el apoyo del manual favoreció una lectura cualitativa de las competencias que desarrollaba el alumno en el sentido que permitió observar los conocimientos, habilidades y actitudes que cada alumno ponía en juego para resolver la actividad sumativa.

De esta forma, desde mi particular experiencia, el manual cumplió con sus funciones en cuanto a que fue un apoyo en la planeación de secuencias didácticas, permitió a los padres de familia conocer los temas abordados durante cada bimestre, favoreció el repaso de contenidos para los exámenes bimestrales y permitió el nivel de logro de cada alumno respecto al dominio de temas.

Hasta este punto el diseño y ejecución del *Manual de matemáticas 6°* me ha dejado una gran satisfacción de acuerdo con los propósitos que esperaba obtener sin embargo, aún considero que hay algunos elementos que se podrían valorar con la intención de mejorar su desempeño.

4.5 Críticas al manual y su proceso

Como ya había mencionado, el manual cumplió, de forma general, con su objetivo; sin embargo, tanto en la elaboración como en la ejecución encontré algunos factores, principalmente de carácter institucional, factores que se podrían someter a valoración con la finalidad de mejorar el uso de este instrumento entre los que destacan:

1. El proceso de construcción asignado por la Coordinación académica. Como había señalado la coordinación estableció que la elaboración del manual debía basarse en el libro de texto de la SEP, dejando de lado incluso el Plan y Programas de estudio 2011. Desde mi punto de vista un material que tiene una sola referencia de orientación, podría tener un contenido y funcionalidad pobre, es por esta razón que consideré imprescindible revisar desde los planteamientos generales de la RIEB hasta materiales sobre temas específicos en relación a ésta.

A pesar que el manual contó con la unificación del objetivo y las características generales acordadas entre los profesores y directivos, la elaboración se realizó como una actividad independiente del trabajo de cada uno. Es cierto que la elaboración del manual de cada grado era responsabilidad del profesor titular, aun así esta indicación no se contrapone con la posibilidad de realizar un trabajo colaborativo, el cual podría generar el intercambio de propuestas y por ende una herramienta más completa.

2. Falta de espacios para el trabajo colaborativo. En relación con el punto anterior, también considero que hasta ahora la institución ha carecido de la planeación de actividades que permitan el intercambio de experiencias no sólo con respecto a la ejecución de herramientas didácticas y de evaluación sino en general sobre las estrategias, técnicas y métodos de enseñanza – aprendizaje.

Pareciera que para el CEA basta con establecer la filosofía y objetivos del colegio sin dar mayor relevancia a los medios que utiliza cada profesor para llegar a ellos.

Hasta ahora desconozco la forma en que el resto de mis compañeros empleó el manual y a pesar de que la coordinación me hizo saber que estaba satisfecha con la

forma en que desarrollé y trabajé el manual, creo que, difícilmente, estos resultados hayan sido compartidos con mis compañeros, así como yo ignoro los logros que otros compañeros hayan obtenido.

Si bien los Consejos Técnicos Escolares serían la opción obligada para favorecer este tipo de intercambios, en el caso de la institución, éstos se dedicaban más a la atención y revisión tanto de trabajo administrativo como al de la planeación de actividades extracurriculares (festivales, ceremonias, concursos, competencias, etc.).

Estoy convencida que el tener la oportunidad de compartir las situaciones detonadas por mi trabajo con el manual hubiera generado una valoración más crítica y enriquecedora de este material.

3. El énfasis en evaluar conocimientos conceptuales y procedimentales. Evidentemente el manual se planteó como un instrumento de evaluación, pero una evaluación limitada a conceptos y procedimientos dejando de lado el resto de los elementos que conforman el saber matemático como la significatividad que le otorgan los alumnos a este conocimiento es decir, de acuerdo con Ausubel, la vinculación que logran entre las ideas previas y la nueva información; además de las actitudes, los valores e incluso el dominio del lenguaje matemático que debe desarrollar el alumno para el nivel en el que se encuentra. De ahí mi propuesta de realizar la evaluación sumativa dentro del manual.

Por otra parte, durante la elaboración del manual me encontré con la negativa de la coordinación en cuanto a la sugerencia de presentar diferentes procedimientos dentro de un mismo tema, esto con el argumento que para evitar confusiones en el alumno lo adecuado era presentar un solo procedimiento, especialmente en los casos donde temas como el cálculo de perímetros, áreas, porcentajes, conversiones de unidades de medida, entre otros ya se habían abordado en otros ciclos. El tener que seguir esta indicación se contraponía totalmente con la visión constructivista del aprendizaje. En este caso, a pesar de seguir las indicaciones impuestas, ya en la práctica alenté a los alumnos a construir sus propios procedimientos a partir de situaciones problemáticas y

considerar la información procedimental del manual como una guía o bien, una alternativa más.

Desde una postura constructivista y de acuerdo con el enfoque didáctico del Programa de estudio 2011 (SEP, 2011: 68) el conocimiento de procedimientos sólo es importante en la medida que los alumnos sean capaces de emplearlo de forma flexible en la solución de problemas habituales o que les permita ser capaces de reconstruirlo, en caso de olvido.

4. El uso limitado de instrumentos de evaluación. Desde la visión de los directivos del colegio, las pruebas escritas siguen siendo el mejor indicador del éxito de la enseñanza y aprendizaje razón por la que hasta la fecha la prueba bimestral escrita sigue teniendo el mayor peso en la asignación de la calificación.

Es necesario reafirmar con los directivos la necesidad de realizar una evaluación de tipo formativa en la cual es sumamente importante contar con una variedad de instrumentos que permitan no sólo identificar qué tanto sabe el alumno sino en concreto qué, cómo y qué hace falta para mejorar su proceso. Por esta razón considero que el manual y en especial la actividad sumativa deben tener un valor dentro de la escala estimativa para asignar la calificación bimestral de la asignatura de Matemáticas.

Pero, no sólo es necesario otorgarle valor al trabajo del manual, también es necesario aplicar instrumentos que permitan evaluar las actitudes del alumno puesto que los instrumentos con los que hasta ahora se cuentan en el CEA (pruebas parciales, evaluación continua y prueba pedagógica) resultan ser insuficientes para obtener información valorativa con respecto a este punto.

En suma, considero que la estrategia propuesta con respecto al diseño y uso del manual como instrumento de evaluación careció de elementos que le permitieran unificarse como un proyecto que tuviera claridad en la relación entre los objetivos, el contenido, la funcionalidad y los planteamientos de la RIEB.

A pesar de ser un proyecto institucional, la ausencia de oportunidades de valoración colectiva impidió que el instrumento tuviera una identidad como creación propia de todo el colegio, identidad que debía ser generada a través de un trabajo colaborativo.

Aunque actualmente el CEA se encuentra en el proceso de incorporar el *Sistema UNO*¹⁹ el cual implica la eliminación del uso de este instrumento, considero que todo el proceso que se requirió para la elaboración del manual y su ejecución generó experiencias y reflexiones que son sumamente valiosas para el campo educativo y por tanto, realmente merece la pena compartirse.

¹⁹ Propuesta de modelo educativo que ofrece una educación acorde con un mundo globalizado y digitalizado. Este sistema ya ha sido adquirido de forma popular por instituciones privadas.

CONCLUSIONES

Para dar cierre a este trabajo considero pertinente exponer algunas de las reflexiones a las que me llevó la labor realizada en el Centro Escolar las Águilas, reflexiones que si bien ya había esbozado en otros momentos, me gustaría concretar en este espacio.

La lectura y análisis de los textos comentados en este trabajo me llevan a pensar en la importancia que tiene el dominio de herramientas teóricas para la mejor ejecución tanto de la labor docente como del proceso de enseñanza aprendizaje que debe difundir cualquier institución educativa.

Estas herramientas teóricas permiten tener claridad sobre la estricta coherencia que debe haber entre los objetivos, el proceso de enseñanza aprendizaje y la evaluación tanto de los resultados como del proceso realizado. En el caso del CEA, pude comprobar cómo se pueden dar situaciones en las que se enseña una cosa pero se evalúa otra y por ende no se obtienen los objetivos planteados.

Por otra parte también pude identificar el papel determinante que tiene la evaluación en el proceso de aprendizaje, en la medida que ésta orienta la forma en que se debe realizar el proceso de manera que se puedan comprobar los logros y a su vez realizar las adecuaciones pertinentes para incrementar tales logros. A simple vista la diferencia entre *enseñar conforme a lo que se evalúa* y *evaluar para aprender*, parece enorme; sin embargo ya en la práctica se dificulta distinguir entre ambas acciones en donde la primera determina de manera muy limitada qué y cómo se enseña mientras que la segunda brinda las oportunidades para que los resultados del aprendizaje sean más amplios y duraderos. Por esta razón es indispensable que el docente cuente con el conocimiento de un arsenal de técnicas e instrumentos de evaluación; sin embargo, tanto el dominio como la toma de decisiones sobre la mejor técnica para aplicar de acuerdo a los objetivos que se persiguen, sólo se podrá determinar en la medida que se pongan en práctica tales herramientas para así contar con un referente empírico.

El poder construir el material *Manual de matemáticas 6°* me conduce a la importancia que tiene tanto el conocimiento teórico como la creatividad del profesor para poder emplear de la

mejor manera cualquier instrumento didáctico. A pesar de que la última versión del manual me dejó conforme considero que los resultados obtenidos no radican en el material en sí sino en la ejecución, la cual tiene fundamento en las convicciones sobre la función de la evaluación.

Desde mi punto de vista el principal objetivo que debe perseguir la enseñanza de las matemáticas en primaria es proporcionar las herramientas que permitan la resolución de problemas cotidianos pero al mismo tiempo, debe brindar los elementos que permitan que el alumno sea consciente de las capacidades que tiene para construir conocimientos en relación a este ámbito.

Debo reconocer que mi interés por promover el aprendizaje de las matemáticas surge de la propia experiencia originada por los disgustos que me provocó el estudio de esta asignatura desde los primeros años de mi formación académica. Los sentimientos de apatía, desmotivación, ansiedad o frustración que me provocaron, ya no los contenidos sino los resultados de mis evaluaciones en Matemáticas son los mismos que pude identificar en la mayoría de mis alumnos. Estas son las referencias que me permiten señalar que en el proceso de evaluación también es necesario tomar en cuenta las emociones que provoca dicho proceso, emociones que tienen su origen en la forma en que se desarrolla el contenido curricular dentro del aula por lo que considero sumamente importante que sea el docente el primero que tenga una actitud positiva tanto hacia el estudio como hacia la enseñanza, en este caso, de las matemáticas. Es evidente el impacto que tienen las concepciones del profesor en la forma en que lleva a cabo su función y a su vez la manera en que los alumnos son capaces de entender y asumir su papel dentro de su proceso de aprendizaje.

De esta forma considero que la evaluación formativa es la que mejor corresponde a la consecución de los objetivos planteados desde un enfoque constructivista en el que el alumno no sólo es consciente de su rol protagónico en el proceso de aprendizaje sino también de la autorregulación que requiere a partir del conocimiento de los resultados de sus evaluaciones.

La oportunidad de trabajar como docente en el CEA y hacer uso de una herramienta de mi autoría también me permitió poner en práctica las aportaciones teóricas de Piaget, Vigotsky y Ausubel de tal forma que sembraron en mí convicciones sobre el sentido de la educación, las cuales puedo resumir en que el propósito de la educación es formar un individuo que sea

autodidacta, capaz de aprender durante toda la vida al tener conciencia de las características que favorecen su proceso de aprendizaje y enfocando sus saberes en la transformación de la mejora de su entorno tanto en el plano individual como colectivo.

Por último quiero agregar que como pedagoga, si bien este trabajo me condujo a interesantes reflexiones, más que ser un tema concluido me revela un amplio panorama de intereses, inquietudes y necesidades sobre el estudio del fenómeno educativo a tal grado que si antes me atrevía a preguntarme cómo sería mi desempeño en otras profesiones, hoy no me puedo ver en otro ámbito profesional que no sea el de la pedagogía puesto que me parece una profesión tan apasionante que me preocupa que la vida no me alcance para descubrir todo lo que esta labor me puede ofrecer.

FUENTES CONSULTADAS

- Alanís, J.-A., Cantoral, R., Cordero, F., Farfán, R.-M., Garza, A., Rodríguez, R. (2008). *Desarrollo del pensamiento matemático*. México: Editorial Trillas.
- Alsina Claudi (1998). *Enseñar matemáticas*. (2a ed.). Barcelona: Graó.
- Baquero, R.(1997) *Vigotsky y el aprendizaje escolar*. (2ª ed.). Argentina: Aique.
- Balbuena Corro, Hugo (2001). *Matemáticas: Sexto grado*. (2a ed). México: SEP.
- Baldor Aurelio (2007). *Aritmética de Baldor*. (2a ed.). México: Patria.
- Batanero Bernabeau, Ma. Del Carmen (2011). *Aprendizaje y enseñanza de las matemáticas escolares: casos y perspectivas*. México: SEP.
- Calderón B. E. (2010) *Guía ultra sexto grado*. México: Auroch.
- Carretero, Mario (2009). *Constructivismo y educación*. Buenos Aires: Editorial Paidós.
- Casanova, María Antonia (1998). *La evaluación educativa: escuela básica*. (2a ed.). México: SEP/Cooperación española (Biblioteca del normalista).
- Castillo, Sandra (2008). Propuesta pedagógica basada en el constructivismo para el uso óptimo de las tic en la enseñanza y aprendizaje de la matemática en *Revista Latinoamericana de investigación en Matemática Educativa*, 11 (2), 171 – 194.
- Centro Escolar las Águilas (2014). *Folleto promocional*. México: CEA.
- Chamorro, Ma. Del Carmen (2003). *Didáctica de las matemáticas*. Madrid: Pearson Educación.
- Coll, César (2007). Las competencias en educación escolar: algo más que una moda y mucho menos que un remedio en *Revista Aula de Innovación Educativa*, 16, 34 – 39.
- Coll, César (1988). *Psicología y currículum*. Barcelona: Laia.
- Delors, Jacques (1997). *La educación encierra un tesoro*. México: UNESCO.
- Denyer y Furnemont (2004). *Las competencias en la educación. Un balance*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Díaz Barriga, Frida (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista*. (2a ed.). México: McGraw Hill
- García, Enrique (2011). *Pedagogía constructivista y competencias. Lo que los maestros necesitan saber*. México: Trillas
- García O., Gloria (2003) *Currículo y evaluación matemática*. Bogotá: Magisterio.

- Giménez, J. (1992). *Evaluación en Matemáticas. Una integración de perspectivas*. Madrid: Editorial Síntesis.
- Gimeno, J. (2006). *La reforma necesaria. Entre la política educativa y la práctica escolar*. Madrid: Morata.
- Gimeno Sacristán, J. (2008). *Educación por competencias, ¿qué hay de nuevo?* Madrid: Morata.
- Hernández Z. P. (2010). *Matemáticas para tu vida 6*. México: Castillo.
- (2010) *Matemáticas para tu vida 6. Libro para el maestro*. México: Castillo.
- Kilpatrick, Gómez y Rico (1995). *Educación Matemática*. Bogotá: Universidad de los Andes.
- Lee, Clare (2006). *El lenguaje en el aprendizaje de las matemáticas*. Madrid: Morata.
- Marchesi, A. y E. Martín (1998). *Calidad de la enseñanza en tiempos de cambio*, Madrid: Alanza.
- Medina, A. (1998). *Evaluación de los procesos y resultados del aprendizaje de los estudiantes*. Madrid: UNED.
- Perrenoud, Philippe (2006). *Construir competencias desde la escuela*. Santiago de Chile: Ediciones Noreste.
- Perrenoud, Philippe (2004). *Diez nuevas competencias para enseñar*. México: SEP (Biblioteca para la actualización del maestro).
- Piaget, J. (1980). *Génesis del número en el niño*. (4a ed.). Buenos Aires: Guadalupe.
- Pozo J. L. (1994). *Teorías cognitivas del aprendizaje*. (3a ed.). Madrid: Morata.
- Quinquer, D. (1999). Modelos y enfoques sobre a evaluación: el modelo comunicativo en *Aula de Innovación Educativa*, 80, 54 – 57.
- Rodrigo y Arnay (1997). *La construcción del conocimiento escolar*. Barcelona: Paidós
- Rodríguez Garrido, Esteban (2006). *Teorías del aprendizaje: del conductismo radical a la teoría de los campos conceptuales*. (3a ed.) Bogotá, Colombia: Magisterio.
- Sadovsky, P. (2007). *Enseñar matemáticas hoy. Miradas, sentidos y desafíos*. Buenos Aires: Libros del Zorzal.
- Secretaría de Educación Pública (2009). *Acuerdo número 592 por el que se establece la articulación de la educación básica*. México: SEP.
- Secretaría de Educación Pública (2009). *Curso Básico de Formación Continua para Maestros en Servicio. El enfoque por competencias en la Educación Básica*. México: SEP.

- Secretaría de Educación Pública (2010). *Curso de Formación Continua para Maestros en Servicio. Planeación didáctica para el desarrollo de Competencias en el aula 2010*. México: SEP.
- Secretaría de Educación Pública (2009). *El enfoque formativo de la evaluación*. Serie Herramientas para la evaluación en Educación Básica. México: SEP.
- Secretaría de Educación Pública (2009). *Las estrategias y los instrumentos de la evaluación desde el enfoque formativo*. Serie Herramientas para la evaluación en Educación Básica. México: SEP.
- Secretaría de Educación Pública (2010a). *Guía articuladora de materiales educativos de apoyo a la docencia*. México: SEP.
- Secretaría de Educación Pública (2010b). *Matemáticas. Libro para el docente*. (2a ed.). México: SEP.
- Secretaría de Educación Pública (2011). *Matemáticas. Sexto grado*. Libro de texto. (2a ed.). México: SEP.
- Secretaría de Educación Pública (2011a). *Plan de estudios 2011. Educación básica*. México: SEP.
- Secretaría de Educación Pública (2011b). *Programa de estudios 2011 Guía para el maestro. Educación básica primaria. Sexto grado*. México: SEP.
- Schulmaister Lagos, Mónica (2001). *Fichero: actividades didácticas: matemáticas sexto grado*. (2a ed.). México D.F.: SEP.
- Tobón, Sergio (2007). *Formación basada en competencias. Pensamiento complejo, diseño curricular y didáctica*. (2a ed.) Madrid: Paidós.
- UNESCO (1990) *Declaración Mundial sobre educación para todos y marco de acción para satisfacer las necesidades básicas de aprendizaje*. Jomtien, Tailandia: UNESCO. Disponible en <http://unesdoc.unesco.org/images/0012>
- Walldeg, Guillermina (1998). Principios constructivistas para la educación matemática en revista *EMA*, 4 (1), 16 – 31.
- Zabala y Arnau (2007). La enseñanza de las competencias en *Revista Aula de Innovación Educativa*, (161), 40 – 46.

ANEXO

**MANUAL DE
MATEMÁTICAS 6°**



CENTRO ESCOLAR LAS AGUILAS, S.C.

**Nuestra Misión:
“Educar para Transformar”**



Somos una Institución con espíritu de servicio y atención centrada en el alumno, ofreciéndoles una educación innovadora de la más alta calidad, desarrollando sus capacidades cognitivas, físicas, emocionales y sociales, sustentadas en la autodisciplina, el respeto a los demás, el amor a la patria y la práctica de los valores universales con un sentido humanista de manera que influya positivamente en su entorno y país.



Formar alumnos capaces de servir y desenvolverse positivamente para que en el futuro, de igual manera, proporcionen las herramientas necesarias a nuevas generaciones que estarán encaminadas y comprometidas a formar una mejor sociedad.



Nuestra Institución fundamenta sus servicios en los siguientes valores:

AMOR: Consideramos, sentimos y sabemos que debemos dar amor a nuestros alumnos como base para que aprendan a amarse a sí mismos, ser capaces de amar y servir a los demás.

RESPONSABILIDAD: Sabemos que el educar para la vida nos hace sentir la responsabilidad de la vida futura del alumno.

RESPECTO: Es deber respetar a cada uno de nuestros alumnos en su individualidad para instruirlos en el respeto a sí mismos, a sus maestros, a su familia y a la sociedad.

ORDEN: Sabemos que una institución ordenada es capaz de instruir a los alumnos para que pongan en orden todos los aspectos de su vida.

CONFIANZA: Con el cumplimiento de estos valores fundamentales, logramos un ambiente sano y agradable que propicia el logro de los objetivos de la educación.



Educar para transformar a través de la estimulación de valores, conocimientos y habilidades.



Al ser una institución de servicio preocupada no sólo por la impartición de conocimientos, si no también en el establecimiento de hábitos, estimulación de habilidades y actitudes que permitan al alumno "Aprender a Aprender, Aprender a ser", brindamos una educación integral a través de los siguientes aspectos: Emocional, Cognoscitivo, Psicomotriz y Social.



**Azucena Lt. 5 Mz. 12 Col. Florida
Ecatepec Edo. de Méx.
Tel/Fax: 5712-0421**



**CENTRO ESCOLAR
LAS AGUILAS, S.C.**

1^{er.} Bimestre

**Nuestra Misión:
“Educar para Transformar”**

1º BIMESTRE

1. NÚMEROS HASTA UNIDADES DE BILLÓN

Ahora vas a aprender a leer cantidades hasta miles de millón. Observa la siguiente tabla:

BILLONES			MILES DE MILLONES			MILLONES			MILLARES			UNIDADES		
C	D	U	C	D	U	C	D	U	C	D	U	C	D	U

El número que está inscrito en la tabla se lee:

Noventa mil cuatrocientos trece millones, trescientos sesenta mil doscientos ochenta.

Ejercicio: Escribe cómo se leen las siguientes cantidades:

a) 105, 979, 640, 130 = _____

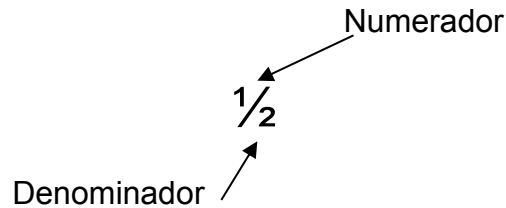
b) 5, 818, 040, 189, 246 = _____

c) 25, 389, 715, 004 = _____

d) 10, 074, 039, 016 = _____

2. FRACCIONES COMO COCIENTES

Una fracción representa la porción que se toma de un número entero. Recuerda que el denominador indica en cuantas partes se divide y el numerador cuantas de esas partes se toman.



Cuando hablamos del cociente de una fracción nos referimos a la fracción que se forma al repartir un entero.

Ej.

Se reparten 3 chocolates entre 5 niños

Su cociente será $\frac{3}{5}$ ya que el 3 indica lo que se va a repartir y el 5 entre cuantos.

Ejercicio: Completa la tabla.

Se presenta el número de servilletas que hace cada persona y la cantidad de tela con la que cuenta.

Señora	Cantidad de tela en metros	Número de servilletas	Tamaño de servilletas
Lulú	3	32	
Martha	2	10	
Inés	2	18	
Sonia	4	38	
María	2	13	

3. LECTURA Y ESCRITURA DE NÚMEROS DECIMALES

Ya has estudiado los números decimales en grados anteriores. Vamos a recordar algunos conceptos importantes.

Los números decimales están formados por dos partes: entera y decimal. Para su lectura se nombra primero la parte entera y luego la decimal, nombrando la posición que ocupa la última cifra. Ejemplo:

35.62 = treinta y cinco **enteros**, sesenta y dos **centésimos**

Para comparar números decimales se comienza cifra por cifra de izquierda a derecha hasta encontrar las que son distintas y luego se determina cuál de éstas es mayor. Ejemplos:

$$27.8 > 27.5 \text{ porque } 8 > 5$$

$$4.56 < 4.57 \text{ porque } 6 < 7$$

Ejercicio:

1.- Escribe cómo se leen los siguientes números.

0.283 = _____

15.42 = _____

9.00007 = _____

53.4 = _____

20.038 = _____

2.- Escribe $>$ ó $<$ según corresponda.

3.55 _____ 30.55

4.20 _____ 4.02

1.95 _____ 1.91

12.27 _____ 12.72

3.- Representa los números decimales como fracciones.

$0.33 =$

$1.567 =$

$34.012 =$

$0.46 =$

$0.25 =$

$0.019 =$

$0.0009 =$

$3.00005 =$

$2.076 =$

$1.004 =$

4. PROBLEMAS CON NÚMEROS NATURALES

De manera cotidiana resuelves problemas que implican el uso de cálculos rápidos. A pesar de que hoy en día es muy común resolver estos cálculos con ayuda de aparatos electrónicos no está de más ejercitar tu propia capacidad para realizarlos por ti mismo, recuerda que el cerebro también es un músculo y es importante mantenerlo activo y retarlo frecuentemente.

Ejercicio::

1.- Escribe dos operaciones distintas para obtener cada cantidad.

$$2572 = \underline{\hspace{10em}} \text{ o } \underline{\hspace{10em}}$$

$$12,471 = \underline{\hspace{10em}} \text{ o } \underline{\hspace{10em}}$$

$$672 = \underline{\hspace{10em}} \text{ o } \underline{\hspace{10em}}$$

$$176,542 = \underline{\hspace{10em}} \text{ o } \underline{\hspace{10em}}$$

$$280 = \underline{\hspace{10em}} \text{ o } \underline{\hspace{10em}}$$

2.- Si tu cerebro busca mejores retos, resuelve los siguientes problemas, no olvides registrar los datos que requiere cada uno, tu procedimiento de resolución y el resultado.

En una tienda se venden 32 cajas de refrescos con 24 piezas en cada una. Si cada refresco se vendió en \$4.50 ¿cuánto se obtuvo por la venta de todas las cajas?

En la taquilla A del Estadio Azteca se vendieron los folios del 745 al 1245. Si se vendieron todos los boletos ¿cuántos boletos se vendieron en esta taquilla?

Dos ciclistas parten de dos ciudades distantes entre sí 50 km. al encuentro el uno del otro a la velocidad de 25 km/h. Una mosca sale desde una de las bicicletas hacia la otra, volando a 42 km/h. Cuando encuentra a la otra, regresa hacia la primera, siempre a la misma velocidad; así hasta que los dos ciclistas se encuentran. ¿Cuántos kilómetros ha recorrido la mosca en este vaivén?

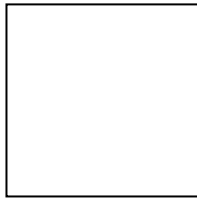
5. CLASIFICACIÓN DE CUADRILÁTEROS

Los cuadriláteros son polígonos de cuatro lados en los que la suma de sus ángulos internos es de 360° .

La clasificación más común es a razón de sus lados.

Paralelogramos. Cuadriláteros que tienen lados paralelos dos a dos. Se clasifican en:

✓ Cuadrado



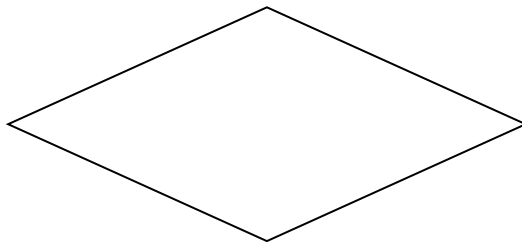
Tiene los 4 lados iguales y los 4 ángulos rectos.

✓ Rectángulo



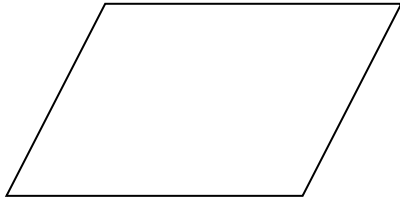
Tiene lados iguales dos a dos y los 4 ángulos rectos.

✓ Rombo



Tiene los cuatro lados iguales, dos ángulos agudos y dos obtusos.

✓ Romboide



Tiene lados iguales dos a dos y cuatro ángulos agudos.

Trapecios. Cuadriláteros que tienen dos lados paralelos, llamados base mayor y base menor. Se clasifican en:

Trapecio rectángulo



Tiene dos ángulos rectos, un ángulo obtuso y uno agudo.

Trapecio isósceles



Tiene dos lados no paralelos iguales, dos ángulos obtusos y dos ángulos agudos.

Trapecio escaleno



No tiene ningún lado igual ni ángulo recto, dos ángulos agudos y dos obtusos.

✓ **Trapezoides.** Cuadriláteros que no tiene ningún lado igual ni paralelo.

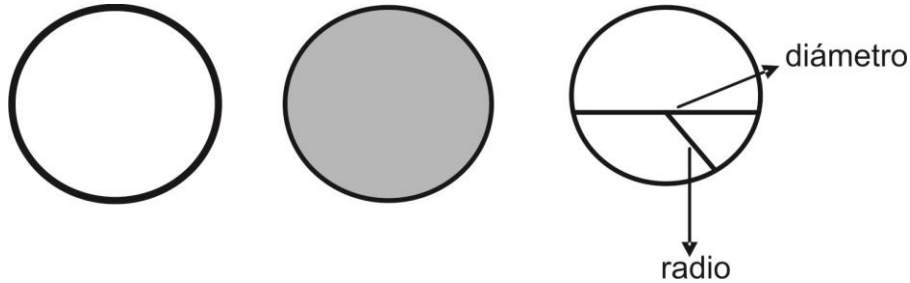


Ejercicio: Completa la siguientes tabla con los datos que se te solicitan.

	CUADRADO	RECTÁNGULO	ROMBO	TRAPECIO RECTÁNGULO	TRAPECIO ISÓSCELES	TRAPEZOIDE
Ejes de simetría						
Pares de lados paralelos						
Número de ángulos						
Número de ángulos rectos						
Número de ángulos agudos						
Número de ángulos obtusos						
Dibujo						

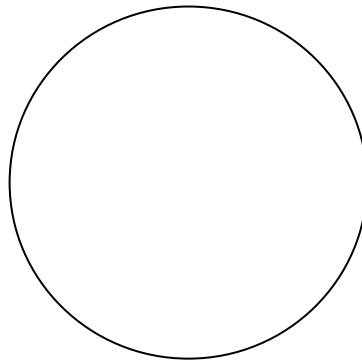
6. LA CIRCUNFERENCIA Y SUS ELEMENTOS

La circunferencia es una línea curva cerrada y plana con todos sus puntos a igual distancia del centro. El círculo es una figura plana formada por la circunferencia y su interior. Sus elementos básicos son:



- Diámetro: es una línea recta que pasa por el centro del círculo y toca ambos extremos de la circunferencia.
- Radio: es una línea recta que une el centro del círculo con cualquier punto de la circunferencia; equivale a la mitad del diámetro.
- Cuerda es la línea que toca dos puntos de la circunferencia sin pasar por el centro.
- Secante es la recta que corta al círculo tocando dos puntos de la circunferencia, sin pasar por el centro.
- Tangente es la línea que toca un solo punto de la circunferencia por la parte exterior.

Ejercicio: En el siguiente círculo traza sus elementos usando distintos colores y anotando su nombre.



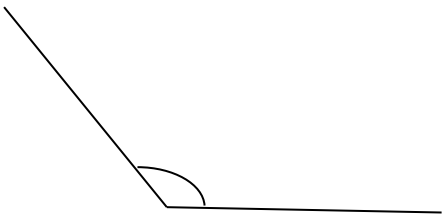
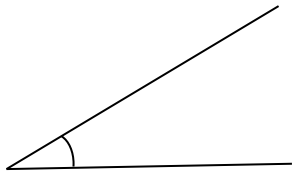
7. ÁNGULOS MENORES DE 180°

Un ángulo es la abertura que existe entre dos líneas rectas unidas en un vértice. De acuerdo a la medida de esta abertura los ángulos se pueden clasificar en:

- ✓ Agudos. Ángulos menores a 90°
- ✓ Rectos. Ángulos de 90°
- ✓ Obtusos ángulos mayores a 90° pero menores a 180°

Ejercicios:

- 1) Anota la medida de cada ángulo y su clasificación



9. UBICACIÓN DE COORDENADAS EN MAPAS

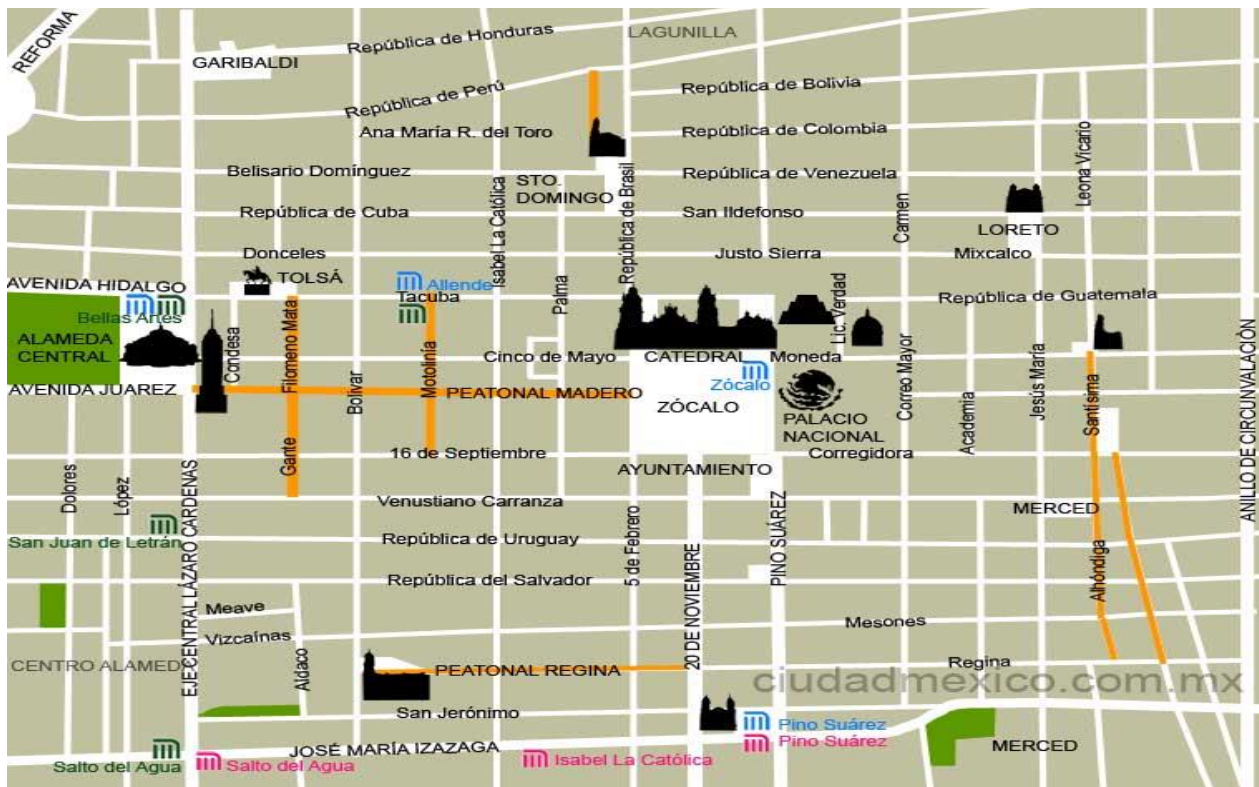
Alguna vez ¿has realizado algún viaje en el que se te haya dificultado llegar debido a que no seguiste bien un mapa? Pues para que no te vuelva a pasar eso vamos a practicar.

Para poder ubicarte en un mapa es indispensable que identifique los puntos cardinales y posteriormente reconozcas la distancia y la dirección en que debes de moverte para llegar al punto que desees.

No olvides que los puntos cardinales se ubican así:



Ejercicio: Observa el siguiente plano y describe el trayecto que se debe de seguir para llegar al lugar señalado partiendo de la esquina de Corregidora y Pino Suárez.



Alameda Central: _____

Metro Salto del Agua: _____

Garibaldi: _____

Loreto: _____

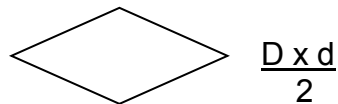
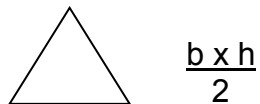
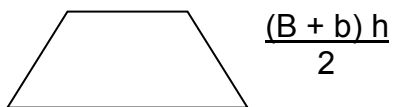
Santo Domingo: _____

Tolsá: _____

10.ÁREA DE POLÍGONOS

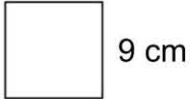
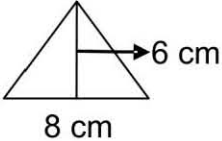
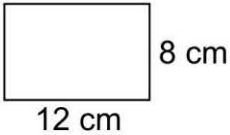
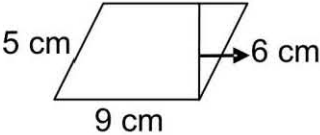
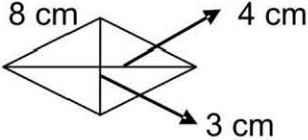
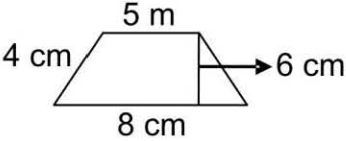
Este es un tema que ya has estudiado en grados anteriores, sin embargo, vamos a recordar los dos conceptos básicos:

- a) **Perímetro:** es la suma de la medida de todos los lados de un polígono. La fórmula para cualquiera de ellos es $L + L + L\dots$ y se expresa en unidades lineales: cm, mm, m, etc.
- b) **Área:** es la medida de la superficie de un polígono y se expresa en unidades cuadradas: cm^2 , km^2 , m^2 , etc. Las fórmulas específicas para cada uno de ellos son:



Es importante que trates de memorizar todas estas fórmulas y que en el resultado no olvides anotar las unidades de medida.

Ejercicio: Calcula el área y perímetro de los siguientes polígonos, no olvides anotar las unidades de medida en el resultado.

FIGURA	PERÍMETRO	ÁREA
		
		
		
		
		
		

10. EL PORCENTAJE

¿Has oído hablar del término porcentaje? ¿En qué situaciones?

El **tanto por ciento o porcentaje** representa el número de partes que se toman de una cantidad dividida en 100 partes iguales. Su símbolo es %. El porcentaje se representa de las siguientes formas:

a) Tanto por ciento: 45% \longrightarrow cuarenta y cinco por ciento

b) Fracción decimal: $\frac{45}{100}$ \longrightarrow 45 de cada 100

c) Número decimal: 0.45 \longrightarrow 45 centésimos

Para calcular el porcentaje de una cantidad, multiplicamos la cantidad por el porcentaje y dividimos el resultado entre 100.

Ejemplo:

$$\begin{aligned} 45\% \text{ de } 78 &= 78 \times 45 \\ &= 8010 \div 100 & 45\% \text{ de } 78 &= 80.10 \\ &= 80.10 \end{aligned}$$

Ejercicio: Calcula los siguientes porcentajes.

14% de 1500

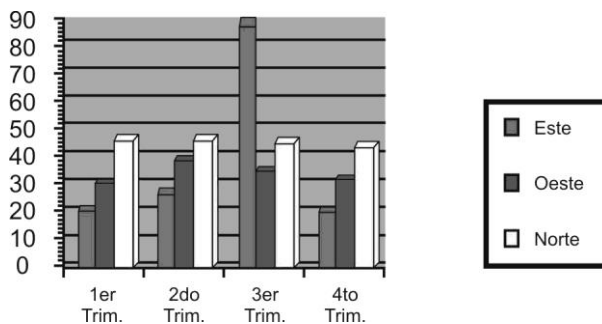
28% de 125

8% de 5200

60% de 2970

11. TABLAS Y GRÁFICAS

Las tablas y gráficas se utilizan para registrar información de distintos tipos y facilitar el análisis de datos. Las más usuales son las tablas de frecuencias y gráficas de barras.



Ejercicio: Elabora una tabla de frecuencias y una gráfica de barras para cada una de las siguientes situaciones.

1.- La señora Josefina vende a la semana 15 revistas de política, 30 cuentos, 70 periódicos, 25 revistas de belleza y 9 revistas de arte.

2.- Lupita hace abdominales y la semana pasada obtuvo el siguiente registro: lunes, 20; martes, 25; miércoles, 30; jueves, 40; viernes, 35; sábado, 45 y domingo, 20.

3.- Alejandro, Luis, Adán y Mario gastan en la cooperativa de su escuela, por semana, \$40, \$15, \$35 y \$30 respectivamente.

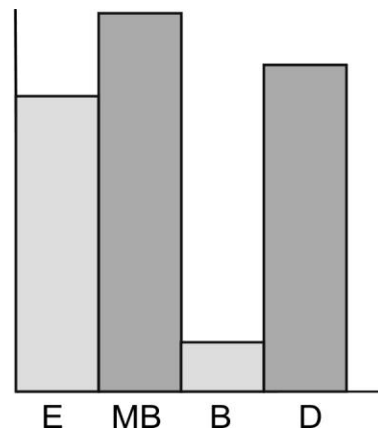
12. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

Los periódicos y las revistas con frecuencia presentan información en gráficas y tablas. Por ejemplo, los resultados de una encuesta sobre la calidad de cierto producto puede presentarse de varias maneras:

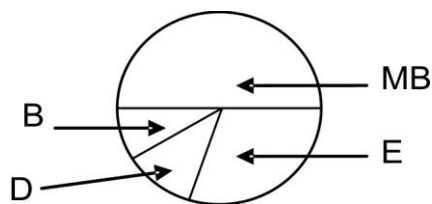
a) tabla de frecuencias

OPINIÓN	FRECUENCIA
Excelente	300
Muy bueno	500
Bueno	50
Deficiente	150

b) gráfica de barras



c) gráfica de sector



Cualquiera de estas tres formas de presentar una información nos permite visualizar los resultados sobre las diferentes encuestas que se realizan sobre diversas temáticas.

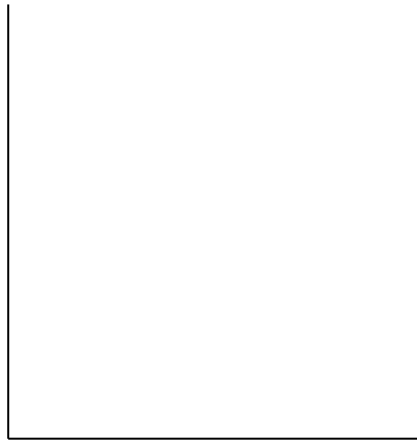
Como estudiante de nivel primaria, las que más utilizas son la tabla de frecuencias y la gráfica de barras.

Ejercicio: Observa la siguiente tabla de frecuencias y realiza lo que se te pide.

Venta de discos

DÍA	FRECUENCIA
Lunes	13
Martes	7
Miércoles	12
Jueves	15
Viernes	10

1.- Elabora una gráfica de barras.



2.- Contesta las siguientes preguntas.

a) ¿Qué día se vendieron más discos? _____

b) ¿Qué día se vendieron menos? _____

c) ¿Cuántos discos se vendieron en total? _____

d) ¿Cuál es el promedio de discos vendidos? _____



**CENTRO ESCOLAR
LAS ÁGUILAS, S.C.**

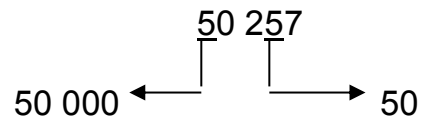
2^{do.} Bimestre

**Nuestra Misión:
“Educar para Transformar”**

2º BIMESTRE

1. VALOR POSICIONAL

El valor relativo o posicional de una cifra depende del lugar que ocupa en una cantidad. Ejemplo:



Ejercicio:

1.- Escribe el valor posicional de las cifras subrayadas.

a) 693 030 _____

b) 2 904 163 _____

c) 743 976 _____

d) 21 439 004 _____

e) 9 304 120 _____

2.- Escribe el número que se forma.

a) 3 UMi, 9 DM, 7 C, 4 U = _____

b) 9 C, 4 UMi, 7D, 9 DMi, 5 UM = _____

c) 6 U, 7 UMi, 8 C, 3 UM, 1 D = _____

d) 2 UMi, 3 U, 5 CM, 4 DM, 9 D = _____

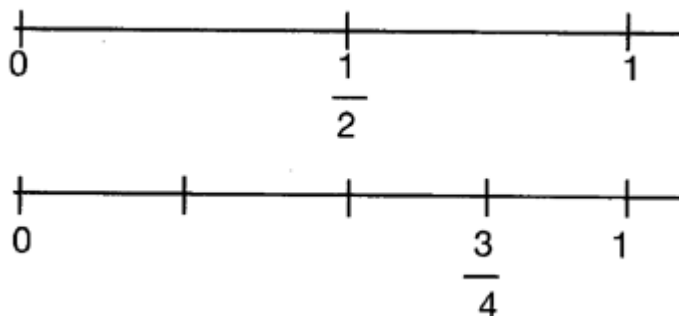
e) 8 UMi, 4 C, 9 DMi, 6 CM = _____

2. FRACCIONES Y DECIMALES EN LA RECTA

Recordarás que una fracción y un número decimal pueden ser distintas maneras de representar la parte que se ha tomado de un entero. A representar ambos, generalmente se pueden usar polígonos, pero también se pueden representar en una línea recta, siguiendo las mismas condiciones.

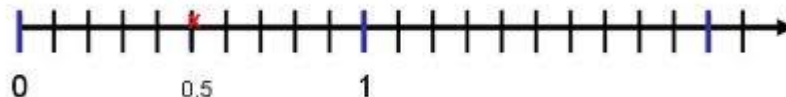
En el caso de las fracciones se divide la recta en el número de partes que indica el denominador y se señala hasta la cantidad que representa el numerador.

Ej.



En el caso de los números decimales, la recta se divide en diez, cien, o mil partes de acuerdo a los lugares que ocupa el número decimal.

Ej.



Ejercicio: Localiza en la recta las fracciones y decimales que se indican, después ordénalos de menor a mayor.

$\frac{3}{6}$ _____

0.8 _____

0.25 _____

$\frac{7}{8}$ _____

$\frac{4}{10}$ _____

0.95 _____

$\frac{3}{7}$ _____

$\frac{1}{5}$ _____

0.453 _____

0.9 _____

_____ < _____ < _____ < _____ < _____ < _____ < _____ < _____ < _____

3. PROPIEDADES DE LA DIVISIÓN

¿Recuerdas cómo se obtiene una fracción equivalente? Podemos utilizar el mismo procedimiento para la división. Vamos a partir del siguiente ejemplo:

a) Se repartirán 10 fichas a 2 niños $\longrightarrow 10 \div 2 = 5$

b) Se repartirán 20 fichas a 4 niños $\longrightarrow 20 \div 4 = 5$

¿Qué observas? ¡Claro! El dividendo y el divisor de la segunda aumentaron al doble del primero, pero el resultado es el mismo.

Dos **divisiones son equivalentes** si tienen el mismo cociente. Para obtener una división equivalente a otra, se multiplica el dividendo y el divisor por el mismo número o se dividen de manera exacta, entre el mismo número.

Ejercicio:

1.- Sin realizar las divisiones, une las que sean equivalentes.

$4 \div 2$

$5 \div 4$

$3 \div 1$

$9 \div 3$

$12 \div 6$

$100 \div 80$

$10 \div 8$

$18 \div 6$

$2 \div 1$

2.- Resuelve las siguientes divisiones, escribe una equivalente y comprueba su resultado.

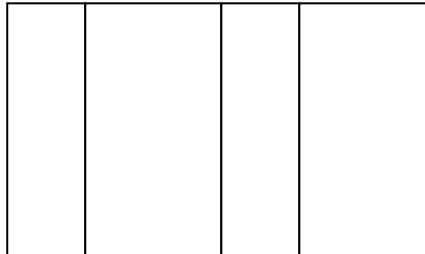
$$28 \div 4$$

$$180 \div 20$$

$$128 \div 16$$

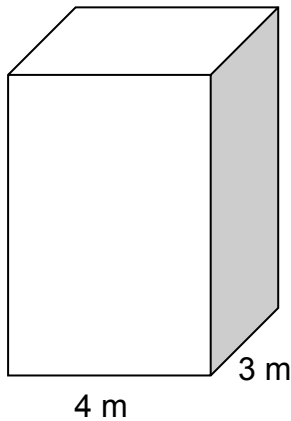
4. ÁREA LATERAL DE PRISMAS

Imagina que tienes que forrar una caja de galletas, pero sin las bases. Entonces lo que tendrías sería lo siguiente:



¿Cómo podrías saber cuánto papel utilizarías exactamente? Necesitarías calcular el área lateral de ese prisma.

El **área lateral de un prisma (AL)** es igual al perímetro de la base (P_b) por la altura total (h) del prisma y se expresa en unidades cuadradas. Ejemplo:

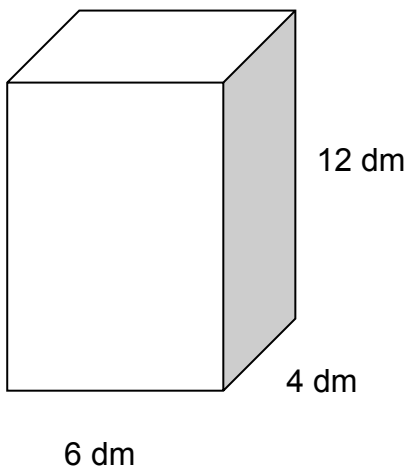
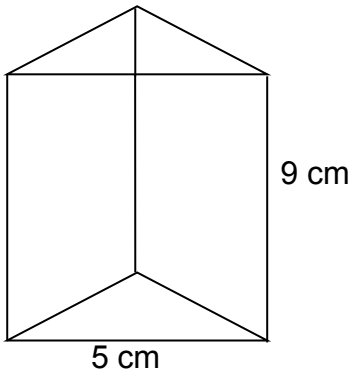
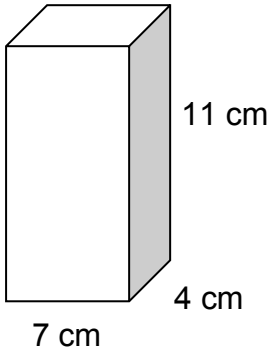


$$AL = P_b \times h$$

$$AL = 14 \times 7$$

$$AL = 98 \text{ m}^2$$

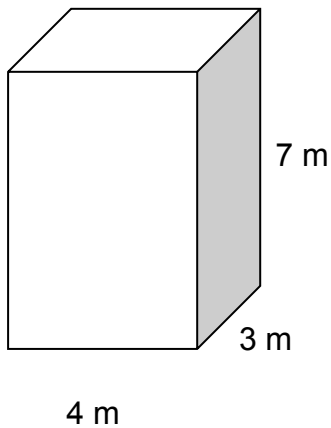
Ejercicio: Calcula el área lateral de los siguientes prismas.



5. ÁREA TOTAL DE PRISMAS

¿Recuerdas la caja de galletas del ejercicio anterior? Bien, ahora la vas a forrar incluyendo sus dos bases. ¿Cuánto papel necesitarías? Podrías saberlo calculando el área total de dicho prisma.

El **área total de un prisma (AT)** es igual que el área lateral (AL) más dos veces el área de la base ($2 Ab$). Esto quiere decir que para calcular el área total primero debes conocer cuál es el área lateral. También se expresa en unidades cuadradas. Ejemplo:



$$AL = Pb \times h$$

$$AL = 14 \times 7$$

$$AL = 98 \text{ m}^2$$

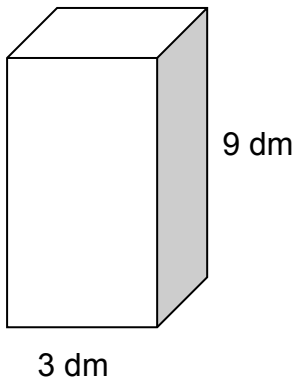
$$AT = AL + 2 Ab$$

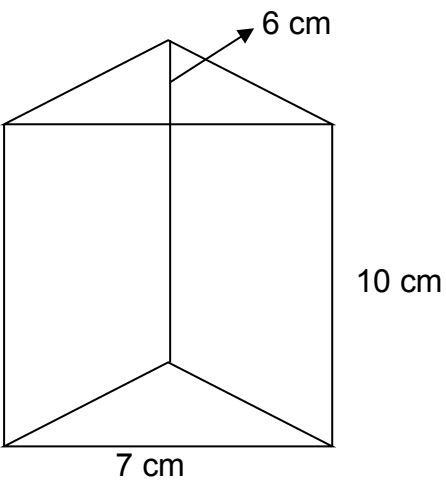
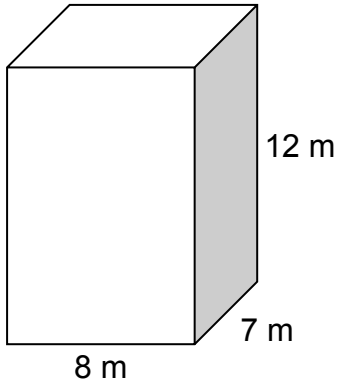
$$AT = 98 + 2 (12)$$

$$AT = 98 + 24$$

$$AT = 122 \text{ m}^2$$

Ejercicio: Calcula el área lateral y total de los siguientes prismas.

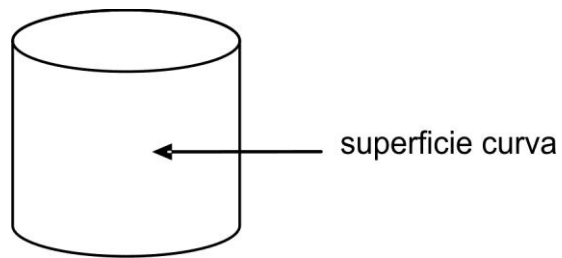




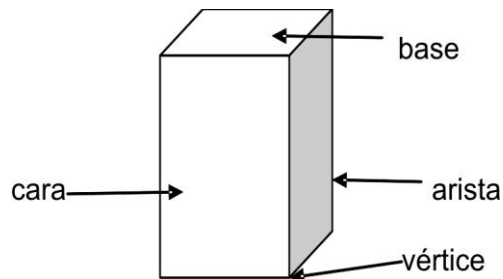
6.CUERPOS GEOMÉTRICOS

Un cuerpo geométrico es aquel que tiene volumen. Existen tres grupos de cuerpos geométricos:

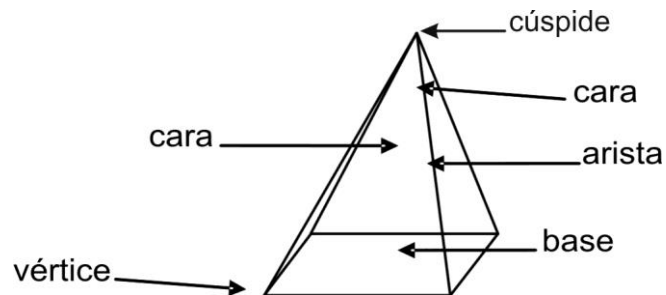
1.- Cuerpos redondos: tienen alguna superficie lateral curva, por ejemplo, cono y cilindro.



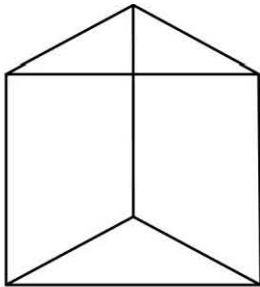
2.- Prismas: tienen dos bases, caras laterales en forma de paralelogramo, vértices y aristas.



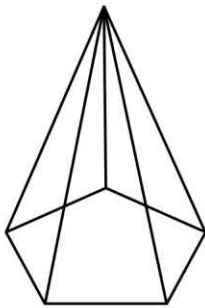
3.- Pirámides: tienen una base, caras laterales en forma de triángulos, vértices, aristas y cúspide.



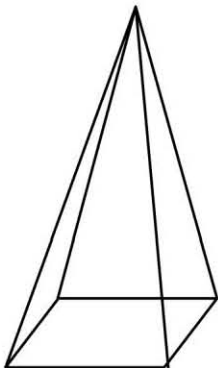
Ejercicio: Enumera los elementos de los siguientes cuerpos geométricos.



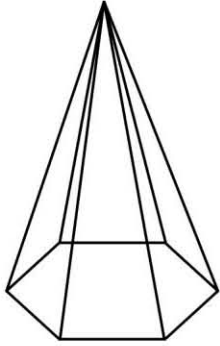
NOMBRE DEL CUERPO	
NÚMERO DE CARAS	
NÚMERO DE VÉRTICES	
NÚMERO DE ARISTAS	



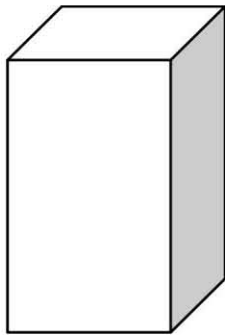
NOMBRE DEL CUERPO	
NÚMERO DE CARAS	
NÚMERO DE VÉRTICES	
NÚMERO DE ARISTAS	



NOMBRE	
NÚMERO DE CARAS	
NÚMERO DE VÉRTICES	
NÚMERO DE ARISTAS	



NOMBRE	
NÚMERO DE CARAS	
NÚMERO DE VÉRTICES	
NÚMERO DE ARISTAS	

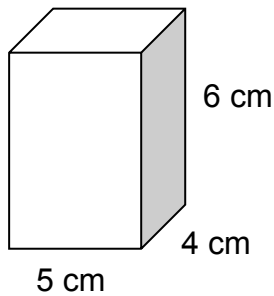


NOMBRE DEL CUERPO	
NÚMERO DE CARAS	
NÚMERO DE VÉRTICES	
NÚMERO DE ARISTAS	

7. VOLUMEN DE PRISMAS Y CUBOS

Recuerda que el volumen es el espacio que ocupa un cuerpo y al calcularlo se expresa en unidades cúbicas.

El volumen de un prisma se calcula al obtener primero el área de la base (A_b) y luego lo multiplicamos por la altura (h) de dicho prisma. El volumen se expresa en unidades cúbicas. Fíjate en el ejemplo:

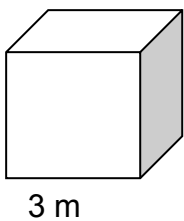


$$V = A_b \times h$$

$$V = 20 \times 6$$

$$V = 120 \text{ cm}^3$$

El volumen de un cubo se calcula multiplicando la medida de un lado por sí misma tres veces. Observa el ejemplo:

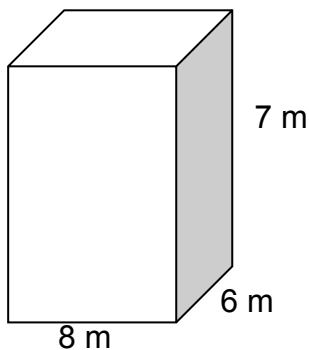


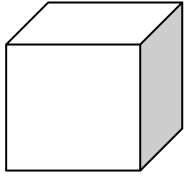
$$V = l \times l \times l$$

$$V = 3 \times 3 \times 3$$

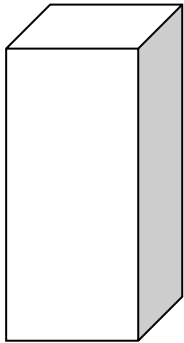
$$V = 27 \text{ m}^3$$

Ejercicio: Calcula el volumen de los siguientes cuerpos.





6 cm



7 m

10 m

8. ANÁLISIS DE INFORMACIÓN EN DISTINTOS MEDIOS

En la etapa en la que te encuentras ya debes haberte dado cuenta que las matemáticas tienen muchos usos en la vida diaria. Uno de los muchos usos es cuando realizamos compras y revisamos la información de los productos.

Por ejemplo, al elegir la lata de chiles más económica se comparan dos productos. Los dos cuestan \$ 9.50 pero una es de 220 grs. y la otra de 240 grs. ¿Cuál comprarías? ¿porqué?

Ejercicio: Practica tus matemáticas analizando la información de la etiqueta y contesta lo que se te pide.

Información Nutricional	
Porción: 100 gr	
	1 Porción x
	100 g
Energía (Kcal)	84
Proteínas (g)	4,8
Grasa Total (g)	0,07
Grasa Saturada (g)	0,05
Acidos grasos trans (g)	0,00
Grasa Monoinsat (g)	0,02
Grasa Poliinsat (g)	0,03
Colesterol (g)	0,24
Carbohidratos (g)	9,8
Calcio (mg)	148
Fósforo (mg)	144

¿Cuántos gramos tiene cada porción? _____

¿Qué unidad de medida se utiliza para el calcio y fósforo? _____

¿Qué cantidad se obtiene de la suma de todos los ingredientes? _____

¿Cuántos gramos habría en 12 porciones? _____

¿Cuántas Kcal. Hay en cada porción? _____

¿Qué ingrediente se presenta en mayor cantidad? _____

¿Cuántos gramos de colesterol habría en 5 porciones? _____

9. CONSTANTE DE PROPORCIONALIDAD

Imagina que acompañas a tu mamá al mercado y venden 2 kg de papa por \$7.00, pero ella necesita 3 kg, ¿cuánto debe pagar? La siguiente situación la puedes resolver mediante el valor unitario, es decir, investigas el valor de un kilo y luego lo multiplicas por los kilos que necesita tu mamá. Observa cómo se hace:

$$7 \div 2 = 3.50 \quad 1 \text{ kg} = 3.50$$

$$3.50 \times 3 = 10.50 \quad 3 \text{ kg} = \$10.50$$

Por tres kilos de papa tu mamá debe pagar \$10.50.

Al obtener el valor unitario estas encontrando la constante de proporcionalidad, ya que cada porción irá cambiando en función de ese valor.

Ejercicio: Resuelve las siguientes situaciones mediante el valor unitario, no olvides escribir el procedimiento.

1.- Si una caja de 12 litros de aceite cuesta \$116.40, ¿cuánto cuesta un litro? ¿Y siete litros?

2.- En 12 cajas hay 60 cinescopios, ¿cuántos cinescopios tienen 18 cajas?

3.- Miguel puede conseguir un bulto de 50 kg de azúcar a \$275.00, ¿a qué precio le dan el kilogramo?

4.- Cinco autobuses transportan 175 pasajeros. ¿Cuántos pasajeros transporta un autobús? ¿Y nueve autobuses?

10. TABLAS DE PROPORCIONALIDAD

¿Recuerdas qué es una proporcionalidad? En una proporcionalidad una magnitud aumenta en función de la otra. Fíjate en la siguiente tabla:

bolsas	1	2	3	4	5
taparrosas	4	8	12	16	20

Ejercicio: Completa las siguientes proporcionalidades:

1.- Un cohete se eleva 5 Km. por segundo.

minutos	1	2	3	4	5
altura	5				

2.- Un foco consume 80 watts por hora.

focos	1	3	4	6	10
watts	80				

3.- Un cuaderno cuesta \$ 8.50

cuadernos	1	4	7	9	12
costo	8.50				

11. MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL

¿Sabes cómo se obtiene tu promedio de calificaciones bimestrales? Fíjate en la siguiente tabla:

Alumno	Calificación
Paty	8
Luisa	9
Toño	8
Tere	6
Ely	8
Andy	9
Mary	8

Vamos a recordar los siguientes conceptos:

Media: $\frac{\text{suma de todos los datos}}{\text{total de datos}} = \frac{8 + 9 + 8 + 6 + 8 + 9 + 8}{7} = \frac{56}{7} = 8$

Mediana: es el valor central de una serie ordenada de datos (menor o mayor)

6 8 8 8 8 9 9

Moda: es el valor que más se repite: 8

Ejercicio: Calcula la media, mediana y moda de los siguientes datos.

NOMBRE	ESTATURA
Juan	1.3 m
Toño	1.3 m
Ana	1.4 m
Leo	1.3 m
Raúl	1.4 m
Inés	1.5 m
Laura	1.6 m

Media:

Mediana:

Moda:

MES	DÍAS NUBLADOS
Enero	7
Febrero	9
Marzo	3
Abril	4
Mayo	3
Junio	7
Julio	7

Media:

Mediana:

Moda:



**CENTRO ESCOLAR
LAS AGUILAS, S.C.**

3^{er.} Bimestre

**Nuestra Misión:
“Educar para Transformar”**

3º BIMESTRE

1. MÚLTIPLOS DE UN NÚMERO

Imagina que vas al supermercado a comprar yogurth, el cual se vende en paquetes de 4 unidades, ¿cuántos puedes comprar?

Los múltiplos de un número son los que se obtienen cuando multiplicamos ese número por los naturales. Ejemplo:

$$4 = 4, 8, 12, 16, 20, 24, 28, 32, 36, 40, \dots$$

El mínimo común múltiplo (mcm) de dos o más números es el menor de sus múltiplos comunes diferentes de cero. Ejemplo

$$2 = 2, \underline{4}, 6, 8, 10, 12, \dots$$

$$4 = \underline{4}, 8, 12, 16, 20, \dots$$

$$\text{mcm} = 4$$

Ejercicio: Escribe los primeros siete múltiplos de los siguientes tríos de números y encuentra su mcm.

$$3 =$$

$$2 =$$

$$6 =$$

$$5 =$$

$$9 =$$

$$10 =$$

$$4 =$$

$$6 =$$

$$6 =$$

$$8 =$$

$$8 =$$

$$12 =$$

2. COMPARACIÓN DE NÚMEROS DECIMALES Y FRACCIONARIOS

Como recordarás ya habíamos trabajado la ubicación de números fraccionarios y decimales en la recta, de la misma forma también se puede utilizar este método para comparar los números decimales y fraccionarios.

Ahora, además de compararlos deberás encontrar un número decimal o fraccionario entre dos números dados, y para esto requerirás de la recta numérica.

Ej.

Encontrar un número entre $1/5$ y 0.5

Ubica $1/5$ en la recta y luego 0.5 .

En el espacio que queda entre ellos puedes encontrar diferentes números, ya sean decimales o fraccionarios como 0.3 o $4/10$. Compruébalo con ayuda de tu profesor.

Ejercicio: Traza una recta, ubica los números que se te piden y señala otro que se encuentre entre ellos.

$3/4$ y 0.80

$4/10$ y 0.9

$1/3$ y 0.6

0.21 y $5/6$

0.340 y $1/2$

$12/24$ y $.580$

3. PROBLEMAS DE CONTEO

Frecuentemente te debes encontrar con situaciones en las que puedes elegir entre varias opciones y además sería interesante saber cuántas son las diferentes posibilidades que tendrías, aunque no lo creas, eso se puede saber desde antes de hacer todas tus combinaciones con cálculos en los que uses la regla del producto. Pon mucha atención porque esto implica destreza y habilidad.

La regla de los productos se basa en multiplicar las distintas opciones a combinar entre sí. Por ejemplo:

Mari fue a la paletería para elegir una de las paletas que combinan dos ingredientes, si hay opciones de que sea una paleta de agua de tres sabores distintos o una de leche de dos sabores distintos y cada una puede ser con una de cuatro frutas distintas ¿cuántas opciones distintas tiene para elegir?

Para empezar, menciona que son dos ingredientes combinados

_____ _____
1° 2°

Para el primer ingrediente puede ser de agua de tres sabores distintos por lo que tendría 3 opciones. También tiene la opción de que sea de leche de dos sabores, por lo que serían dos opciones más, es decir, 5 en total para el primer ingrediente.

Para el segundo ingrediente tiene cuatro frutas distintas por lo que podríamos representarlo así:

$$\frac{\quad}{5} \times \frac{\quad}{4} = 20 \text{ opciones}$$

Ejercicio: Analiza los datos de cada problema y resuélvelo correctamente.

Ana y María vieron a dos hombres alejarse en automóvil frente a una joyería, justo antes de que sonara una alarma contra robos. Cuando fueron interrogadas por la policía, las dos jóvenes dieron la siguiente información acerca de la placa (que constaba de dos letras seguidas de cuatro dígitos). María estaba segura de que la segunda letra de la placa era una O o una Q, y el último dígito era un 3 o un 8. Ana dijo que la primera letra de la placa era una C o una G y que el primer dígito era definitivamente un 7. ¿Cuántas placas diferentes debe verificar la policía?

¿Cuántos números de tres cifras se pueden construir con los dígitos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 0 si ninguno se puede repetir?

Al lanzar cinco dados de distintos colores ¿cuántos resultados podemos obtener?

Lola tiene 25 bolitas (10 rojas, 8 azules y 7 blancas) para hacerse un collar. Engarzando las 25 bolitas en un hilo, ¿cuántos collares distintos podrá realizar?

4. CÁLCULO DE COCIENTE

Recuerda que este ciclo no sólo estás aprendiendo temas nuevos sino que también estás practicando un mejor dominio de lo que ya conoces como en el caso de este tema.

No olvidemos que cociente se le llama al resultado de un reparto o una división y para que seas más ágil en el cálculo del cociente de una división puedes redondear las cifras. Si una cantidad es mayor a la mitad la redondeas al siguiente grupo; si es menor a la mitad la redondeas a la cantidad inferior.

Ej. $37 = 40$

$22 = 20$

$198 = 200$

También puedes aplicar otras estrategias de cálculo que ya estás acostumbrado a usar.

Ejercicio: Anota el cociente aproximado de cada división sin hacer operaciones y después calcula el exacto anotándolo en cada línea.

Operación	Aproximado	Exacto
$1250 \div 24$		
$3500 \div 48$		
$850 \div 49$		
$2900 \div 150$		
$5\ 005 \div 28$		

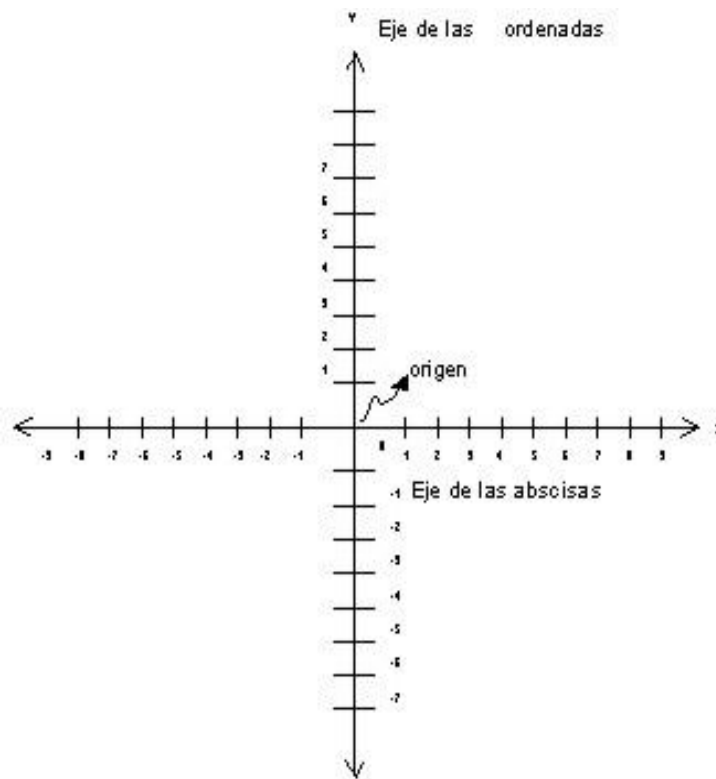
Nota: Realiza tu comprobación en este espacio.

5. COORDENADAS CARTESINAS

El plano cartesiano está formado por dos rectas numéricas perpendiculares, una horizontal y otra vertical que se cortan en un punto. La recta horizontal es llamada eje de las abscisas o de las equis (x), y la vertical, eje de las ordenadas o de las yes, (y); el punto donde se cortan recibe el nombre de origen.

El plano cartesiano tiene como finalidad describir la posición de puntos, los cuales se representan por sus coordenadas o pares ordenados.

Las coordenadas se forman asociando un valor del eje de las equis a uno de las yes, respectivamente, esto indica que un punto.



Cuando se localizan las coordenadas siempre se inicia localizando la primera en el eje de las abscisas y la segunda en el eje de las ordenadas.

Ejercicio: Traza un plano cartesiano y localiza las siguientes coordenadas y uno los puntos.

A) (3,5)

F) (6, 10)

B) (-3,5)

G) (-6,10)

C) (-3,-5)

H) (-6,-10)

D) (3, -5)

I) (6,-10)

E) (3,-5)

J) (6, 10)

6.SISTEMA INGLÉS DE MEDIDAS

Existen medidas distintas a las que utilizamos en el sistema decimal, son las unidades del sistema inglés de longitud. Las más usuales son:

SISTEMA INGLÉS	SISTEMA DECIMAL
1 pulgada (in)	2.54 cm
1 pie (ft)	30.48 cm
1 yarda (yd)	0.914 m
1 milla (mi)	1.609 km

En el caso de capacidad y peso:

CAPACIDAD

SISTEMA INGLÉS	SISTEMA DECIMAL
1 galón (gal)	3.785 l
1 onza líquida (fl oz)	29.57 ml

PESO

SISTEMA INGLÉS	SISTEMA DECIMAL
1 libra (lb)	454 g
1 onza (oz)	28.3 g

Para realizar conversiones:

1.- Sistema inglés al decimal: se multiplica el número dado por su equivalencia.

Ejemplo:

$$30 \text{ mi} = 30 \times 1.609 = 48.27 \text{ km.}$$

2.- Sistema decimal al inglés: se divide el número dado entre su equivalencia.

Ejemplo:

$$25 \text{ m} = 25 \div 0.914 = 27.35 \text{ yd.}$$

Ejercicios:

1) Realiza las siguientes conversiones.

$$25 \text{ cm} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ in}$$

$$10 \text{ yd} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m}$$

$$5 \text{ in} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cm}$$

$$8 \text{ ft} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cm}$$

$160 \text{ cm} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ ft}$

$730 \text{ km} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mi}$

2) Convierte en la unidad indicada.

MEDIDA	OPERACIÓN	EQUIVALENCIA
6 gal		litros
3 litros		Gal
35 oz		G
15 lb		G
1000 g		Lb
126 gal		Litros
526 lb		G
17 litros		Gal
5 gal		Litros
168 g		Oz

7. PROBLEMAS DE PORCENTAJE

El porcentaje es un tema muy recurrente en la vida cotidiana como en casos en los que hay que calcular impuestos o calcular los descuentos de las ofertas que en ocasiones nos encontramos en las tiendas. Por esta razón es importante que practiques el cálculo de porcentaje y además fijarte si el porcentaje se tiene que aumentar o restar.

Por ejemplo:

Una lavadora cuesta \$ 4,600 para pagarlos en 6 meses, pero si se cubre el total en un solo pago se hace un descuento del 15% ¿cuánto se pagará por la lavadora en un solo pago?

En este caso se calcularía el 15% de 4,600 y se le restaría al total ya que es la cantidad que se va a descontar.

Por lo tanto

$$4,600 \times .15 = 690$$

$$4,600 - 690 = 3,910$$

El costo de la lavadora sería de \$3,910

Ejercicio: Resuelve los siguientes problemas.

Si una chamarra de \$300 tiene un descuento de 20%, ¿cuánto costará?

Rocío trabaja en una fábrica y gana \$4,000 mensuales. Si este año le van a hacer un incremento del 15% ¿cuánto ganará?

En una población de 45,345 habitantes, el 70% sabe leer y escribir ¿Cuántos habitantes saben leer y escribir?

Si Lulú compró un libro de \$300 y si luego de pagar le dieron de cambio \$75 ¿de cuánto fue el descuento que le hicieron?

8. REPRESENTACIONES DEL PORCENTAJE

Ya que el porcentaje representa la porción que se toma de un entero, éste también se puede representar con una fracción o con un número decimal.

Por ejemplo:

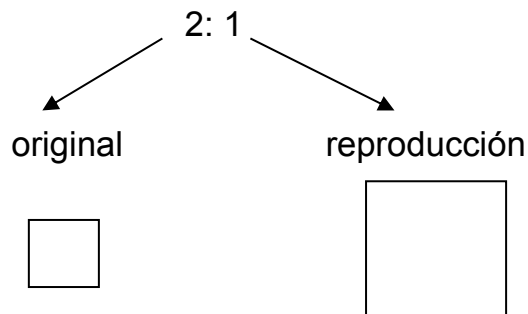
5% se puede representar como fracción en $5/100$ ya que se toman cinco partes de 100 o como $.05$ que representa cinco centésimas partes del entero.

Ejercicio: Completa la tabla.

Porcentaje	Fracción	Decimal
10%		
	$4/100$	
		$.08$
45%		
		$.25$
	$65/100$	
	$40/100$	
82%		
		$.98$
		$.75$

9. LA ESCALA

En una reproducción a escala se amplía o se reduce una imagen, pero se conservan todas las características de la misma. Una forma de representar la proporción es, por ejemplo, escribir 2:1 cuando la figura a escala está aumentada dos veces el tamaño de la original o 1:2 cuando la figura a escala está reducida a la mitad de la original.



Ejercicio: Reproduce los siguientes dibujos de acuerdo a la escala indicada.

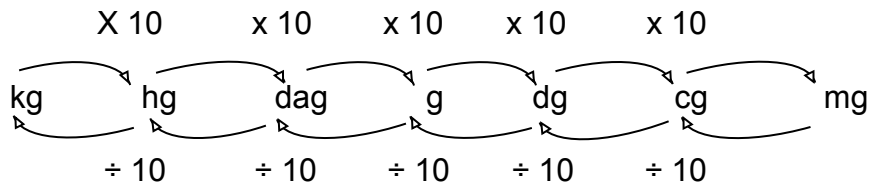
ESCALA 1 : 2																				

10.- MÚLTIPLOS Y SUBMÚLTIPLOS DEL GRAMO

La unidad principal de peso es el **kilogramo (kg)**, aunque todas las unidades se pueden expresar en relación al gramo.

El decigramo (dg), centigramo (cg) y el miligramo (mg) son unidades menores que el gramo. Las unidades mayores que el gramo son decagramo (dag), hectogramo (hg) y kilogramo (kg).

Para convertir una unidad en otra, dividimos o multiplicamos sucesivamente por 10. Observa la tabla:



Ejemplos: $130 \text{ dag} = 1\,300 \text{ g}$

$57 \text{ dg} = 5.7 \text{ g}$

Ejercicio: Realiza las siguientes conversiones.

$$8 \text{ kg} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ dag}$$

$$9 \text{ g} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ kg}$$

$$6 \text{ mg} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ dg}$$

$$18 \text{ cg} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ g}$$

$$13 \text{ g} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ hg}$$

$$65 \text{ dag} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ kg}$$

$$20 \text{ kg} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ dag}$$

$$32 \text{ g} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ dag}$$

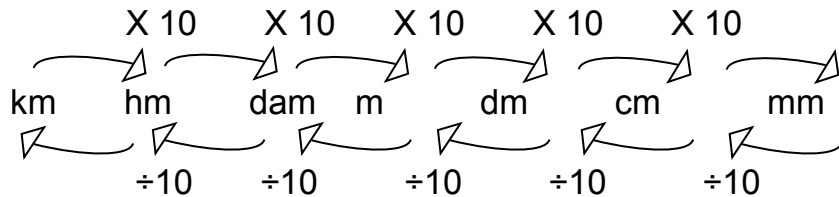
$$5 \text{ dg} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mg}$$

$$2 \text{ dag} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cg}$$

11. MÚLTIPLOS Y SUBMÚLTIPLOS DEL METRO

La unidad principal para medir longitudes es el metro. Para medir objetos pequeños se utilizan los submúltiplos y en objetos grandes se utilizan los múltiplos.

Para transformar una unidad en otra dividimos o multiplicamos sucesivamente por 10. Ejemplo:



$$4 \text{ km} = 400 \text{ dam}$$

$$90 \text{ cm} = 0.9 \text{ m}$$

Ejercicio: Realiza las siguientes conversiones.

$$12 \text{ m} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cm}$$

$$590 \text{ cm} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ hm}$$

$$3445 \text{ mm} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m}$$

$$120 \text{ dm} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ dam}$$

$$280 \text{ m} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ km}$$

$$19 \text{ hm} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m}$$

$$4 \text{ km} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m}$$

$$243 \text{ hm} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ dam}$$

$$3 \text{ dm} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mm}$$

$$80 \text{ cm} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ hm}$$



**CENTRO ESCOLAR
LAS AGUILAS, S.C.**

4^{to.} Bimestre

**Nuestra Misión:
“Educar para Transformar”**

4º BIMESTRE

1. DIVISORES DE UN NÚMERO

Imagina que tienes 12 lápices y los tienes que empacar sin que sobre ninguno, ¿cómo lo harías? Tus posibles respuestas son los divisores de 12.

Los divisores de un número son los que dividen de manera exacta a ese número, es decir, en la división se obtiene cociente entero y el residuo es igual a cero. Todo número es divisor de sí mismo. Ejemplo:

$$12 = 1, 2, 3, 4, 6, 12$$

$$35 = 1, 5, 7, 35$$

Ejercicio: Escribe los divisores de los siguientes números.

$$6 =$$

$$8 =$$

$$16 =$$

$$24 =$$

$$25 =$$

$$27 =$$

$$37 =$$

$$49 =$$

$$63 =$$

2. NÚMEROS FRACCIONARIOS A DECIMALES

En la fiesta de Lupita se llenó una piñata con 5 kilos de dulces, de los cuales $\frac{2}{3}$ son paletas. ¿Cuántas paletas hay en total?

La situación anterior la podemos resolver de la siguiente manera:

$$\begin{aligned}\frac{2}{3} \text{ de } 5 &= 5 \div 3 \times 2 \\ &= 1.66 \times 2 \\ &= 3.32 \text{ kilos}\end{aligned}$$

Entonces, para calcular la **fracción de una cantidad**, dividimos la cantidad entre el denominador y multiplicamos el resultado por el numerador (como el ejemplo anterior).

Por otra parte, si una fracción la voy a convertir a número decimal sólo divido el numerador entre el denominador.

$$\frac{3}{5} = 3 \div 5 = 0.6$$

Ejercicio: Calcula lo siguiente.

$$\frac{3}{4} \text{ de } 16 =$$

$$\frac{4}{5} \text{ de } 7 =$$

$$\frac{3}{12} \text{ de } 10 =$$

$$\frac{5}{6} \text{ de } 8 =$$

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

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

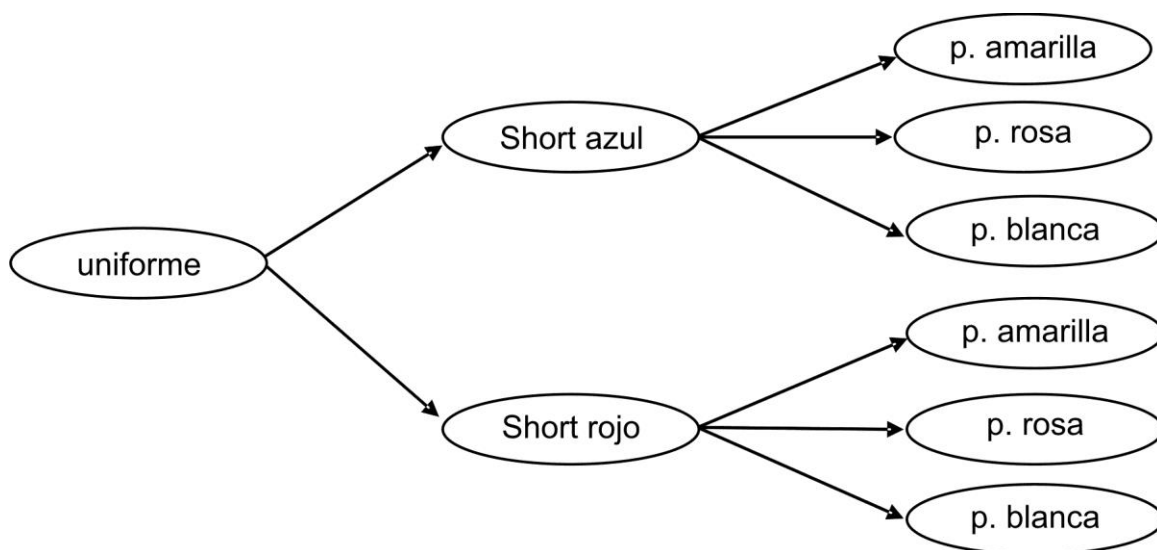
$$\frac{8}{9} =$$

$$\frac{6}{12} =$$

3. DIAGRAMA DE ÁRBOL

Imagina que estás en un equipo de básquetbol y van a elegir el uniforme. Tienen dos shorts (azul y rojo) y tres playeras (amarilla, rosa y blanca). ¿Cuántas combinaciones pueden hacer? ¿Qué harías para resolver esta situación?

La respuesta a esta situación se puede encontrar por medio de un diagrama de árbol el cual es una representación gráfica de todas las combinaciones posibles de un evento aleatorio. Ejemplo:



Existen 6 combinaciones posibles.

Ejercicio: Elabora un diagrama de árbol para los siguientes sucesos.

1.- La maestra de danza preparará un bailable con 3 niños (Alan, Iván y Erick) y 3 niñas (Liz, Alondra y Claudia). ¿Cuáles son las posibles parejas?

2.- Fernanda irá el fin de semana a la playa con sus amigos. Tiene tres trajes de baño (rosa, café y anaranjado) y tres toallas (blanca, verde y amarilla).
¿Cuántas combinaciones puede hacer?

3.- Jorge comprará un automóvil y la vendedora le muestra las alternativas que ofrecen según el color (azul o negro), el equipo (con o sin estéreo) y número de cilindros (cuatro o seis). ¿Cuántas opciones de compra tiene?

4. DIVISIÓN DE FRACCIONES

Para dividir dos fracciones se multiplica en forma de cruz: numerador por denominador y denominador por numerador. Al final simplificas la fracción resultante u obtienes número mixto. Ejemplos:

$$\frac{3}{4} \div \frac{2}{5} = \frac{15}{8} = 1 \frac{7}{8}$$

$$\frac{3}{1} \div \frac{5}{7} = \frac{21}{5} = 4 \frac{1}{5}$$

Ejercicio: Resuelve las siguientes operaciones.

$$\frac{2}{1} \div \frac{1}{2} =$$

$$2 \div \frac{3}{7} =$$

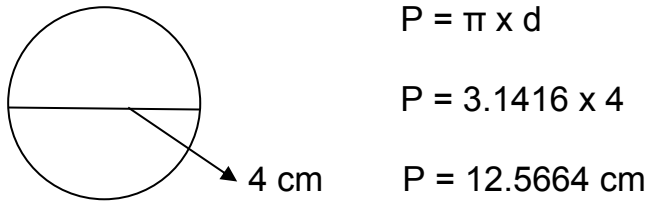
$$\frac{5}{7} \div \frac{1}{4} =$$

$$\frac{8}{9} \div \frac{3}{4} =$$

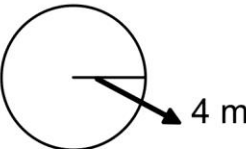

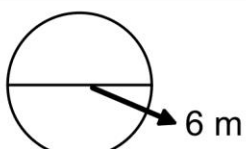
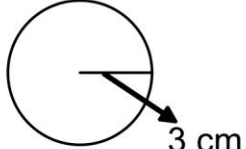
$$5 \div \frac{2}{3} =$$

5. PERÍMETRO DEL CÍRCULO

Ya has aprendido el origen del número π . Ahora vas a aplicarlo. Para obtener el perímetro de un círculo se multiplica la medida de su diámetro por 3.1416 (valor de π).
Ejemplo:

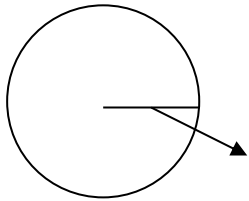


Ejercicio: Calcula el perímetro de los siguientes círculos:

FIGURA	FÓRMULA	SUSTITUCIÓN	RESULTADO
			
			
			
			

5.1. ÁREA DEL CÍRCULO

Ahora vamos a estudiar otra aplicación del número π . Para calcular el área de un círculo, se multiplica el valor de π por el cuadrado del radio. Ejemplo:



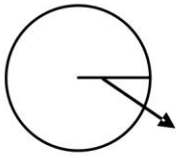
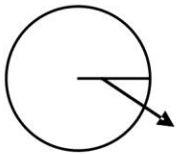
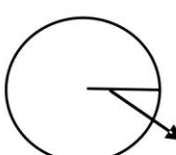
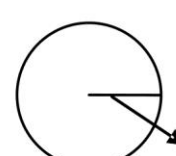
2 cm

$$A = \pi \times r^2$$

$$A = 3.1416 \times 4$$

$$A = 12.5664 \text{ cm}^2$$

Ejercicio: Calcula el área de los siguientes círculos.

FIGURA	FÓRMULA	SUSTITUCIÓN	RESULTADO
 4 cm			
 7 cm			
 5 cm			
 3 cm			

2. TRAZO DE POLÍGONOS A PARTIR DE UNA CIRCUNFERENCIA

Para trazar un polígono regular la mejor manera es hacerlo a partir de una circunferencia siguiendo las instrucciones.

- 1.- Traza la circunferencia abriendo tu compás y marcando el centro.
- 2.- Divide los 360° de la circunferencia entre el número de lados que tenga el polígono que quieras trazar, de esta forma obtendrás la medida en grados que debe de haber entre cada vértice de tu figura.
- 3.- Traza el radio y úsalo como línea base para trazar el primer ángulo con la medida que obtuviste de la división y marca una línea sobre la circunferencia.
- 4.- Sigue trazando todos los ángulos hasta llegar al mismo punto de inicio.
- 5.- Une todos los vértices sobre la circunferencia.

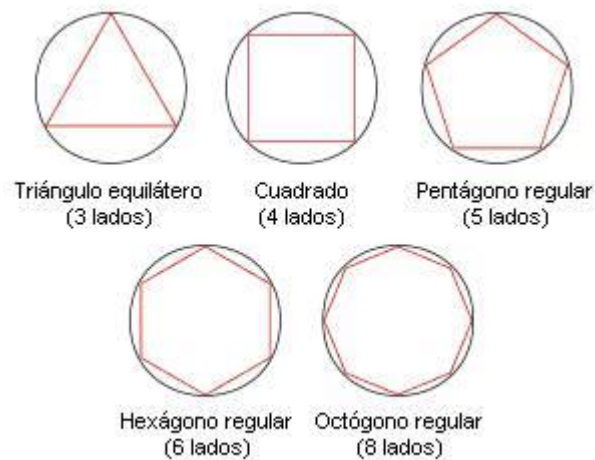


Figura 1

Ejercicio: Traza los siguientes polígonos abriendo tu compás a una medida de 3 cm.

Hexágono regular.

Eneágono regular

Dodecágono regular

7. CÁLCULO DE PROBABILIDAD

La probabilidad de que ocurra un evento se expresa como la razón entre el número de **casos favorables**, o sea, los elementos de los cuales deseamos conocer su probabilidad y el número de **casos posibles** de todo el conjunto de resultados favorables.

$$\text{Probabilidad} = \frac{\text{casos favorables}}{\text{casos posibles}}$$

Ejemplo: en una pecera hay 3 peces azules, 2 rojos y 5 tortugas, ¿cuál es la probabilidad de sacar una tortuga?

$$\text{Probabilidad} = \frac{\text{casos favorables}}{\text{casos posibles}} = \frac{5}{10}$$

Ejercicio: escribe las probabilidades para los siguientes casos.

1.- En una caja hay 8 canicas verdes, 3 blancas, 6 moradas y 5 anaranjadas. Escribe cuál es la probabilidad sacar:

morada: _____

anaranjada: _____

verde: _____

blanca: _____

2.- Mauricio tiene dos pares de calcetines cafés, cuatro pares azules y seis negros. ¿Cuál es la probabilidad para cada uno?

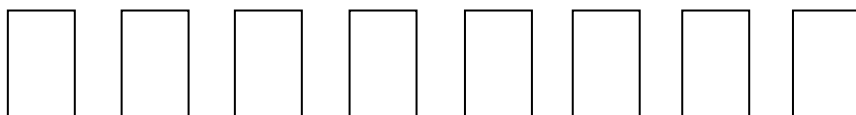
Negros: _____

azules: _____

cafés: _____

3.- Colorea las tarjetas para que se cumplan las siguientes probabilidades:

- a) Es menos probable sacar una tarjeta rosa.
- b) Es más probable sacar una tarjeta amarilla.
- c) Es igualmente probable sacar una tarjeta roja que una verde.



8. COMPARACIÓN DE RAZONES

Una razón es una relación que existe entre dos cantidades, por ejemplo:

En el salón de quinto de cada 10 alumnos 3 usan lentes y en el salón de sexto de cada 10 alumnos 4 usan lentes.

Al comparar las razones $3/10$ y $4/10$ se identifica que es menor la proporción que existe en quinto por lo que se puede decir que en sexto hay una mayor proporción de alumnos que usan lentes.

Ejercicio: Contesta las preguntas en base a la información que se presenta.

1. En la escuela de Ramón hicieron una encuesta para conocer qué opinaban de la música de Mozart. Cuatro de diez contestaron que no lo conocían, 2 de 10 dijeron que les gustaba y cuatro de diez opinaron que no les gustaba.

¿Qué es lo que opinó la mayoría de la población? _____

¿Qué porcentaje no conoce a Mozart? _____

¿A qué porcentaje de la población no le gusta? _____

2. Sara tenía que comprar tela de algodón para hacer unas carpetas. En la tienda encontró dos lienzos de la misma calidad uno de 1.5 m costaba \$45.00 y el otro de 2.5 m costaba \$62.50

¿Cuál le convenía comprar? _____

¿Por qué? _____

3. Para adornar las carpetas encontró dos rollos de listón de la misma calidad y del mismo ancho. El rollo de 25 m costaba \$56.25 y el de 35 m, \$68.25.

¿Cuál le convenía comprar? _____

¿Por qué? _____

9. SIMPLIFICACIÓN DE FRACCIONES

¿Recuerdas lo que significa simplificar una fracción? Significa que vamos a hacerla llegar a números menores de manera que obtengamos una fracción irreducible.

¿Cómo se logra esto? Es muy sencillo, buscamos un número que divida de manera exacta al numerador y denominador. Fíjate en el ejemplo:

$$\frac{12}{30} \div 2 = \frac{6}{15} \div 3 = \frac{2}{5}$$

Ejercicio: Simplifica las siguientes fracciones hasta obtener una irreducible.

$$\frac{18}{24} =$$

$$\frac{15}{24} =$$

$$\frac{8}{16} =$$

$$\frac{20}{30} =$$

$$\frac{12}{18} =$$

$$\frac{9}{21} =$$

$$\frac{10}{14} =$$

$$\frac{15}{30} =$$

$$\frac{21}{36} =$$

$$\frac{14}{40} =$$

10. NÚMEROS MIXTOS: SUMAS Y RESTAS

¿Recuerdas cómo resolver operaciones con fracciones? Pues ahora las realizarás empleando números mixtos, para lo cual existen dos procedimientos:

Procedimiento 1: conviertes los números mixtos a fracciones impropias y resuelves la operación indicada de la manera acostumbrada. Ejemplo:

$$3 \frac{1}{6} + 4 \frac{1}{5} = \frac{19}{6} + \frac{21}{5} = \frac{95 + 126}{30} = \frac{221}{30} = 7 \frac{11}{30}$$

Procedimiento 2: trabajas con las fracciones de la manera que ya conoces y al final sumas o restas los enteros que tenías al inicio. Ejemplo:

$$3 \frac{1}{6} + 4 \frac{1}{5} = \frac{1}{6} + \frac{1}{5} = \frac{5 + 6}{30} = \frac{11}{30} = 7 \frac{11}{30}$$

Es importante tener en cuenta que no importa el procedimiento que utilices, el resultado debe ser el mismo.

Ejercicio: Resuelve las siguientes operaciones.

$$5 \frac{4}{6} - 3 \frac{1}{7} =$$

$$4 \frac{4}{9} - 2 \frac{1}{3} =$$

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

$$6 \frac{3}{4} + 2 \frac{1}{7} =$$

11. LA HECTÁREA

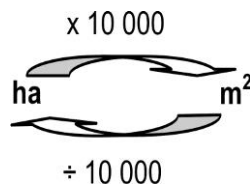
¿Has oído hablar del término hectárea? ¿En qué casos?

La hectárea es la unidad que se usa para expresar el área de grandes extensiones de terreno. Una hectárea es el área de un cuadrado que mide 100 metros de cada lado. Se abrevia **ha**.

La hectárea y el hectómetro cuadrado son equivalentes, por lo tanto:

$$1 \text{ ha} = 1 \text{ hm}^2 = 10\,000 \text{ m}^2$$

Para realizar conversiones:



Ejemplos: $5 \text{ ha} = 50\,000 \text{ m}^2$

$4\,500 \text{ m}^2 = 0.45 \text{ ha}$

Ejercicio: Realiza las siguientes conversiones.

$48\,000 \text{ m}^2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ ha}$

$270\,000 \text{ m}^2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ ha}$

$18 \text{ ha} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m}^2$

$275 \text{ ha} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m}^2$

$320\,000 \text{ m}^2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ ha}$

$75 \text{ ha} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m}^2$

12. UNIDADES DE TIEMPO

Este es un tema que ya conoces, por lo tanto, vamos a recordar algunos conceptos básicos.

Para medir periodos de tiempo mayores que el año, utilizamos unidades como:

$$\begin{array}{ll} \textit{lustro} = 5 \text{ años} & \textit{década} = 10 \text{ años} \\ \textit{siglo} = 100 \text{ años} & \textit{milenio} = 1000 \text{ años} \end{array}$$

Para medir periodos de tiempo menores que el año, utilizamos unidades como:

$$\begin{array}{lll} \textit{año} = 365 \text{ días} & \textit{mes civil} = 30 \text{ días} & \textit{semana} = 7 \text{ días} \\ \textit{día} = 24 \text{ horas} & \textit{hora} = 60 \text{ minutos} & \textit{minuto} = 60 \text{ segundos} \end{array}$$

Para convertir una unidad mayor en una menor se multiplica por su equivalencia.
Ejemplo:

$$5 \text{ lustros} = 25 \text{ años} \longrightarrow 5 \times 5 = 25$$

Para convertir una unidad menor en una mayor se divide entre su equivalencia.
Ejemplo:

$$120 \text{ días} = 4 \text{ meses} \longrightarrow 120 \div 30 = 4$$

Ejercicio: Realiza las siguientes conversiones.

$$25 \text{ horas} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ minutos}$$

$$210 \text{ días} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ meses}$$

$$2 \text{ siglos} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ años}$$

$$40 \text{ años} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ décadas}$$

$$180 \text{ minutos} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ horas}$$

$$3000 \text{ años} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ milenio}$$



**CENTRO ESCOLAR
LAS ÁGUILAS, S.C.**

5^{to.} Bimestre

**Nuestra Misión:
“Educar para Transformar”**

5° BIMESTRE

1. PROBLEMAS CON MULTIPLOS Y DIVISORES

En el bimestre anterior aprendiste cómo obtener el **mcm** de dos o más números, sólo recuerda que es algo muy similar a las tablas de multiplicar que, por supuesto, tú dominas a la perfección.

Ahora vas aplicar estos conocimientos a la resolución de situaciones. Fíjate en el siguiente ejemplo:

En el estadio de la Universidad entrenan dos equipos de fútbol, uno de soccer cada 5 días y otro de americano cada 6 días. Si el de soccer inicia los días 5 de cada mes y el de americano los días 6, ¿qué días coincidirán?

Vamos a escribir los múltiplos de 5 y 6 que encontramos en un mes civil y luego localizamos los que sean comunes.

$$5 = 5, 10, 15, 20, 25, 30 \qquad 6 = 6, 12, 18, 24, 30$$

Vemos entonces que el múltiplo común es 30, por lo tanto, el día que coincidirán ambos equipos es el 30 cada mes.

Ejercicio: Resuelve las siguientes situaciones por medio del **mcm**.

1.- María compró luces intermitentes para su árbol de navidad. Una tercera parte de las luces se enciende cada 12 segundos, otra parte lo hace cada 15 segundos y las restantes cada 20 segundos. ¿Cuántos segundos deben transcurrir para que se enciendan todas juntas?

2.- Angélica asiste a sus clases de cocina cada 2 días; de pintura cada 4 días y de aerobics cada 3 días. ¿En qué fecha tomará las tres clases?

3.- Pedro asiste al dentista los días múltiplos de 3 y Ana los de 4. Si Pedro inició un tratamiento el día 4 de enero y Ana el 3, ¿qué días coinciden en ese mes?

2. MULTIPLICACIÓN DE FRACCIONES

La multiplicación de fracciones se realiza de forma lineal: se multiplica numerador por numerador y denominador por denominador. Al final se simplifica la fracción resultante o se obtiene número mixto. Ejemplo:

$$\frac{1}{2} \times \frac{2}{6} = \frac{2}{12} = \frac{1}{6}$$

$$\frac{4}{1} \times \frac{3}{5} = \frac{12}{5} = 2 \frac{2}{5}$$

Ejercicio: Resuelve las siguientes operaciones.

$$\frac{3}{4} \times \frac{5}{6} =$$

$$8 \times \frac{5}{6} =$$

$$\frac{7}{9} \times \frac{2}{3} =$$

$$\frac{5}{8} \times \frac{6}{10} =$$

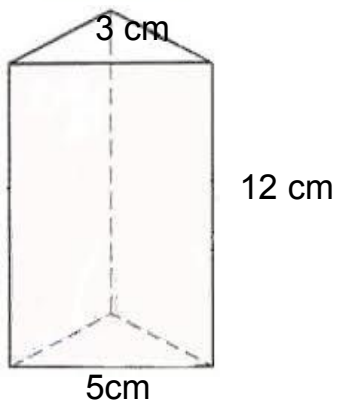
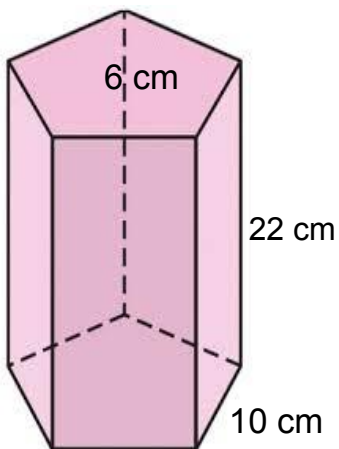
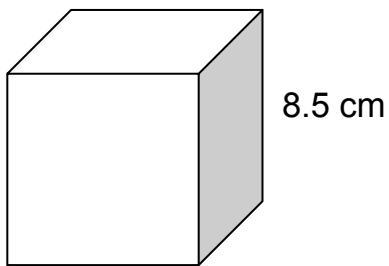
3. CÁLCULO DE VOLUMEN

Este es un tema que ya habías trabajado anteriormente así que vamos a recordar la fórmula que podemos utilizar para calcular el volumen de un prisma.

$$V = Ab \times h$$

Por lo que en un prisma debes calcular el área de la base y después multiplicarlo por la altura.

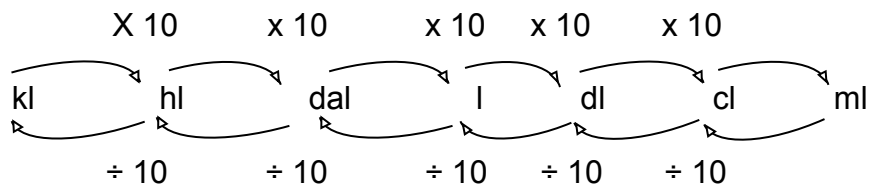
Ejercicio: Calcula el volumen de los siguientes cuerpos geométricos.



4. UNIDADES DE CAPACIDAD

El **litro** es la unidad principal de capacidad. Para medir capacidades pequeñas se utilizan los submúltiplos: decilitro (dl), centilitro (cl) y mililitro (ml). Para medir capacidades grandes se utilizan los múltiplos: decalitro (dal), hectolitro (hl) y kilolitro (kl).

Para convertir una unidad en otra, dividimos o multiplicamos sucesivamente por 10. Fíjate en la siguiente tabla:



Ejemplos: $91 \text{ l} = 910 \text{ dl}$

$8 \text{ dal} = 0.8 \text{ hl}$

Ejercicio:

1.- Une cada recipiente con la capacidad correcta.

gotero

pipa

cuchara

pileta

olla

taza

kilolitro

mililitro

centilitro

decalitro

hectolitro

decilitro

2.- Realiza las siguientes conversiones.

$$1 \text{ kl} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ l}$$

$$15 \text{ hl} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ kl}$$

$$8 \text{ dal} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ dl}$$

$$7 \text{ dal} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ kl}$$

$$15 \text{ ml} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ dl}$$

$$430 \text{ l} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ hl}$$

4.1. EL DECÍMETRO CÚBICO

En el tema anterior revisaste las unidades de capacidad. Estas medidas tienen sus equivalentes con las medidas de volumen.

Por ejemplo:

1 dm^3 es lo mismo que 1 l así como 1 cm^3 es lo mismo que 1 ml .

De acuerdo a estas relaciones, si tienes una alberca que tiene una capacidad de 200 l

¿cuál es su medida en dm^3 ? Es de 200 dm^3

Ejercicio: Realiza las conversiones.

$$3\text{ l} = \underline{\hspace{2cm}}\text{ dm}^3$$

$$250\text{ ml} = \underline{\hspace{2cm}}\text{ cm}^3$$

$$\frac{1}{2}\text{ l} = \underline{\hspace{2cm}}\text{ dm}^3$$

$$45\text{ dm}^3 = \underline{\hspace{2cm}}\text{ l}$$

$$3.5\text{ l} = \underline{\hspace{2cm}}\text{ dm}^3$$

$$35\text{ cm}^3 = \underline{\hspace{2cm}}\text{ ml}$$

$$54\text{ cm}^3 = \underline{\hspace{2cm}}\text{ ml}$$

$$1300\text{ ml} = \underline{\hspace{2cm}}\text{ l}$$

$$9\text{ l} = \underline{\hspace{2cm}}\text{ cm}^3$$

$$2\ 500\text{ cm}^3 = \underline{\hspace{2cm}}\text{ l}$$

5. PROBLEMAS DE PROPORCIONALIDAD

¿Recuerdas cómo se elaboran las tablas de proporcionalidad? Ahora vamos a hacer algo semejante para resolver algunas situaciones.

Los **productos cruzados** se utilizan para:

- a) Identificar si una tabla de datos muestra una situación de variación proporcional directa. Ejemplos:

PALETAS	PRECIO
5	\$25
10	50

$$5 \times 50 = 250$$

$$10 \times 25 = 250$$

Sí hay proporcionalidad

EDAD	PESO (KG)
12	41
24	54

$$12 \times 54 = 648$$

$$24 \times 41 = 984$$

No hay proporcionalidad

- b) Resolver situaciones en las que se desconoce un término. Ejemplo:

2 horas ----- 110 invitaciones

5 horas ----- x

$$x = \frac{5 \times 110}{2} = \frac{550}{2} = 275$$

En 5 horas se elaboran 275 invitaciones.

Ejercicio:

- 1.- Comprueba la proporcionalidad de las siguientes tablas.

DÍAS	HORAS
2	24
5	120

ACIERTOS	CALIFICACIÓN
12	6
20	10

2.- Resuelve las siguientes situaciones mediante productos cruzados.

a) Para hacer dos pasteles, Ricardo empleó 12 manzanas. ¿Cuántas usará para 9 pasteles?

b) Con 24 gomitas se llenan 4 bolsas. ¿Cuántas gomitas se necesitan para llenar 23 bolsas?

c) Dos donas cuestan \$13.00, ¿cuánto costarán cinco donas?

6. VARIACIÓN PROPORCIONAL Y NO PROPORCIONAL

Como recordarás la variación proporcional se refiere al cambio que ocurre en dos cantidades en la misma proporción y una forma de comprobar si la variación es proporcional es a través de método de productos cruzados.

Ejemplo:

En un elevador se suben 4 personas y se registra un peso de 240 kg al bajarse 1 persona el elevador registra un peso de 170 kg.

Al multiplicar las cifras:

$$4 \times 170 = 680$$

$$3 \times 240 = 720$$

Se obtienen resultados diferentes, por lo que se puede decir que **no** es una variación proporcional.

Ejercicio: Comprueba si las tablas son de variación proporcional o no.

Kg	Precio
6	21
12	42

Boletos	Precio
3	450
16	2400

Vestidos	Botones
7	56
10	80

Gallinas	Huevos
4	32
9	61

3. PROBABILIDAD TEÓRICA Y FRECUENCIAL

¿Has lanzado una moneda? ¿Has jugado lotería? ¿Crees que hoy lloverá? Todos estos acontecimientos son ejemplos de experimentos aleatorios.

El experimento aleatorio es un evento en el que no se sabe qué ocurrirá, como los ejemplos anteriores, sin embargo se puede hacer un cálculo de probabilidades para determinar el posible resultado.

La probabilidad teórica se refiere al número de casos favorables entre el total de experimentos a realizar.

La frecuencia es el número de veces que se repite un evento, una vez que se ha realizado el experimento se calcula la probabilidad frecuencial al dividir los casos favorables entre los totales.

Ejercicio: Lanza diez veces una moneda y un dado, registra tus resultados en las siguientes tablas de frecuencias.

NÚMERO	REGISTRO	FRECUENCIA
1		
2		
3		
4		
5		
6		

CARA	REGISTRO	FRECUENCIA
águila		
sol		

4. RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

Ya has trabajado en la elaboración de tablas de frecuencias y gráficas de barras, ahora vas a realizar una encuesta entre tus compañeros, registrarás tus resultados en una tabla de frecuencias y gráfica de barras y luego analizarás la información.

Le preguntarás lo siguiente a tus compañeros: ¿cuál fruta prefieres?

Tabla de frecuencias

FRUTA	REGISTRO	FRECUENCIA
mango		
sandía		
naranja		
melón		
papaya		

Gráfica de barras



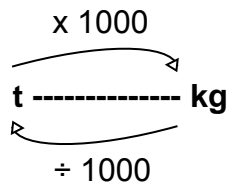
- 1.- ¿Qué fruta fue la más preferida? _____
- 2.- ¿Cuál fue la menos preferida? _____
- 3.- ¿Hubo algunas que obtuvieran el mismo número de votos? _____
- 4.- ¿Cuáles fueron? _____
- 5.- ¿Alguna fruta no obtuvo votos? _____ ¿Cuál? _____

5. LA TONELADA

¿Cómo harías para expresar el peso de un elefante? ¿Y el de un tráiler con cargamento?

La **tonelada** es una unidad de peso que sirve para expresar pesos muy grandes como el de un elefante o un tráiler. Se simboliza con la letra **t** y equivale a 1000 kilogramos.

Para convertir:



Ejemplos: 5 t = 5000 kg 3226 kg = 3.226 t

Ejercicio:

1.- Expresa el peso de los siguientes transportes en kilogramos.



autobús: 4.015 t = _____ kg



avión: 20.215 t = _____ kg



taxi: 0.916 t = _____ kg

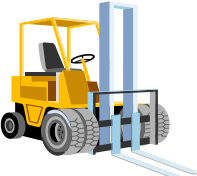
2.- Expresa el peso de los siguientes transportes en toneladas.



auto: 1112 kg = _____ t



ambulancia: 1815 kg = _____ t



montacargas: 2956 kg = _____ t

10. MULTIPLICACIÓN CON DECIMALES

Ya has aprendido a resolver multiplicaciones con números decimales. Recuerda que es importante que revises su resolución y verifiques que en el resultado hayas colocado de manera correcta el punto decimal.

Ejercicio: Acomoda las cifras de forma vertical y resuelve las operaciones.

$$23.78 \times 6.5$$

$$64.231 \times 83$$

$$14.895 \times 3.7$$

$$627.6 \times 4.9$$

11. DIVISIÓN CON DECIMALES

Ahora vas a practicar la división con números decimales. Existen tres casos:

- a) Punto decimal en el dividendo: se resuelve como si fueran números naturales, sólo que al llegar al punto decimal éste se sube en la misma dirección. Ejemplo:

$$\begin{array}{r} 1.43 \\ 2 \overline{) 434.51} \\ \underline{105} \\ 91 \\ \underline{19} \end{array}$$

- b) Punto decimal en el divisor: se multiplica por 10, 100 ó 1 000 dependiendo del número de cifras decimales que tenga el divisor y con esto se elimina el punto; lo mismo se hace con el dividendo agregando los ceros correspondientes y se resuelve de la forma acostumbrada. Ejemplo:

$$\begin{array}{ccc} \begin{array}{r} 2.4 \overline{) 3451} \\ \swarrow \times 10 \\ \downarrow \times 10 \end{array} & \longrightarrow & \begin{array}{r} 24 \overline{) 34510} \\ 105 \\ \underline{091} \\ 190 \\ \underline{22} \end{array} \end{array}$$

- c) Punto decimal en el divisor y dividendo: se multiplica el divisor por 10, 100 ó 1000 dependiendo del número de cifras decimales que tenga el divisor para eliminar el punto decimal; lo mismo se hace con el dividendo sólo que se recorre el punto decimal a la derecha. Ejemplo:

$$\begin{array}{ccc} \begin{array}{r} 0.24 \overline{) 3.451} \\ \swarrow \times 100 \\ \downarrow \times 100 \end{array} & \longrightarrow & \begin{array}{r} 24 \overline{) 345.1} \\ 105 \\ \underline{091} \\ 19 \end{array} \end{array}$$

Ejercicio: Acomoda las cifras y resuelve las siguientes operaciones.

$$2329 \div 5.4$$

$$95.418 \div 3.2$$

$$7542 \div 6.8$$

$$43.628 \div 91$$

