UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL

SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA

SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA Y CULTURA

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL

UNIDAD 25-A

" LA APLICACION DEL TANTO POR CIENTO EN LA SOLUCION DE PROBLEMAS QUE IMPLICAN EL CALCULO DE PORCENTAJES EN EL TERCER CICLO DE EDUCACION PRIMARIA "

MARIA DE LOURDES CHAIDEZ GASTELUM
OFELIA LEYVA LOPEZ
ROSA MARIA VILLEGAS SAINZ

CULIACAN ROSALES, SINALOA. JULIO DE 1995.

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL

SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA
SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA Y CULTURA
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL
UNIDAD 25-A

" LA APLICACION DEL TANTO POR CIENTO EN LA SOLUCION DE PROBLEMAS QUE IMPLICAN EL CALCULO DE PORCENTAJES EN EL TERCER CICLO DE EDUCACION PRIMARIA "

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL
DEPOSITO
BIBLIOTECA

MARIA DE LOURDES CHAIDEZ GASTELUM
OFELIA LEYVA LOPEZ
ROSA MARIA VILLEGAS SAINZ

TESIS

QUE PRESENTAN PARA OBTENER EL TITULO DE

LICENCIADO EN EDUCACION PRIMARIA

CULIACAN ROSALES, SINALOA. JULIO DE 1995.

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL

DICTAMEN DEL TRABAJO PARA TITULACION

Culiacán Rosales, Sinaloa a 13 de julio de 1995.

CC. PROFRS.
MARIA DE LOURDES CHAIDEZ GASTELUM
OFELIA LEYVA LOPEZ
ROSA MARIA VILLEGAS SAINZ

En mi calidad de Presidente de la Comisión de Titulación de esta Unidad y como resultado del análisis realizado a su trabajo, intitulado: "LA APLICACION DEL TANTO POR CIENTO EN LA SOLUCION DE PROBLEMAS QUE IMPLICAN EL CALCULO DE PORCENTAJES EN EL TERCER CICLO DE EDUCACION PRIMARIA", opción TESIS a propuesta del Asesor Profr. Manuel de los Ríos, manifiesto a ustedes que reune los requisitos académicos establecidos al respecto por la institución.

Por lo anterior, se le dictamina favorablemente su trabajo y se les autoriza a presentar su examen profesional.

MTRO. FIDENCIO LOPEZ BELTRAN
PRESIDENTE DE LA COMISION DE TITULACION
DE LA UNIDAD 25 A

ESTADOS UNIDOS MEXICANOS
S. E. P.
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA
NACIONAL
UNIDAD 251
CULIACAN

INDICE

INTRODUCCION

Actualmente la utilización de las matemáticas en el estudio de las ciencias y en el desarrollo de la tecnología es cada vez mayor, por lo que decidimos abordar una pequeña parte de esta asignatura, para elaborar el presente trabajo, efectuando para ello una investigación bibliográfica sobre el uso y aplicación del porcentaje. Enfocado fundamentalmente en la psicogenética, por ser esta teoría, la de mayor vigencia en la actualidad en el ámbito educativo, y la que más se acerca a la manera en que los sujetos acceden al conocimiento.

Abordamos el tema del porcentaje, por la gran importancia que reviste dentro de las matemáticas, percatándonos de esta situación mediante el trabajo directo con los niños del tercer ciclo de educación primaria, quienes en su mayoría, avanzan con la idea errónea de que el porcentaje no tiene aplicabilidad en su vida cotidiana.

A lo largo de este trabajo se verán dentro del marco teórico los conceptos relacionados con el porcentaje, tales como: división, fracción, razón, proporción y la regla de tres simple; los niveles de conceptualización y etapas por las que atraviesa el educando, además se da respuesta a algunas interrogantes que se plantearon para emprender este trabajo, entre las que figuran: ¿qué son las matemáticas?, ¿cómo y cuándo surgieron éstas?, ¿qué es el porcentaje?, ¿qué problemas presenta el alumno del tercer ciclo para acceder y aplicar el cálculo del porcentaje?, ¿porqué se le dificulta al niño relacionar y aplicar el conocimiento del porcentaje en el ámbito familiar?, ¿qué conocimientos previos requiere el alumno para adquirir el tanto por ciento?, etc.

El sentido de los conceptos expresados anteriormente se enfatizan debido a que constantemente estamos en contacto con ellos, sin tener clara conciencia de lo que realmente son. Con su tratamiento pretendemos profundizar sobre el tema y que el lector obtenga una idea más clara al respecto.

Ante este panorama reviste especial importancia exponer la estructura general de este documento que consta de tres capítulos, los cuales son:

Primer Capítulo: Construcción del Objeto de Estudio.

En éste se dan a conocer el porqué y para qué del tema seleccionado, abordándolo de una manera clara y sencilla, lo que permite plantear objetivos que ayuden al desarrollo del mismo.

Segundo Capítulo: Referencias Teórico-Conceptuales.

Dentro de este capítulo se contemplan los referentes teórico-conceptuales, basados en la teoría psicogenética de Jean Piaget, que permite conocer la manera de cómo construye el niño su propio conocimiento.

También se hace referencia al desarrollo histórico de la matemáticas y al currículo oficial vigente de educación básica, abordando exclusivamente el tercer ciclo del nivel de educación primaria.

Capítulo Tercero: Referencias Metodológicas.

En este capítulo se hace el señalamiento de los conocimientos previos que debe traer consigo el alumno de tercer ciclo para poder operacionalizar, aplicar y relacionar el porcentaje en problemas de su vida diaria.

Para terminar se dan a conocer las conclusiones y sugerencias emanadas de este trabajo, así como ideas y experiencias que aportamos, esperando que sirvan a todos quienes tengan la oportunidad de leerlo, retomar los conocimientos y valorar nuestra aportación, además de exponerlo a críticas y comentarios que favorezcan a este sencillo trabajo.

CAPITULO I

CONSTRUCCION DEL OBJETO DE ESTUDIO

1.1.Planteamiento del problema

El conocimiento matemático es esencial en todas las actividades que realizan los seres humanos. No existe ninguna acción en la que el hombre no haga uso de ellas; las aplica el carpintero, el ama de casa, el profesor, etc.

Las matemáticas se caracterizan por su abstracción, ya que todas las operaciones se realizan mediante números, los cuales no tienen relación con objetos reales y concretos debido a que son acciones interiorizadas, ejemplo: las tablas de multiplicar, de sumar, áreas, volúmenes, etc.

Otra características fundamental es la demostración. Esta se realiza por razonamientos lógicos partiendo de las propiedades fundamentales de los conceptos que integran un teorema (verdad no evidente, que para ser aceptada es necesario ser demostrada). Para que éste forme parte de las matemáticas, debe de demostrarse rigurosamente mediante un razonamiento lógico.

La última de las características es la aplicación, que consiste en que a pesar de que los conocimientos matemáticos se originan mediante abstracciones de realidad, tienen gran aplicación en ella. Por ejemplo: en la tecnología que juega un papel decisivo en el desarrollo de nuevas ramas del conocimiento, las ciencias exactas (Mecánica, Astronomía, Física y gran parte de la Química) expresan sus leyes mediante fórmulas y desarrollan sus teorías basándose en las matemáticas.

En la vida cotidiana se utiliza en las diversas actividades realizadas por los individuos, ejemplo: comprar, vender, medir, pintar, etc.

El ser humano evoluciona. En este proceso cambian sus concepciones, la forma de relacionarse y aumenta sus conocimientos en las diferentes disciplinas.

Para conservar los saberes construidos histórica y socialmente, el hombre creó la escuela como institución responsable de transmitir el patrimonio cultural a las nuevas generaciones mediante un proceso sistematizado como es la educación."La escuela se manifiesta como una institución social que desempeña una doble función, la de transmitir conocimientos y de limitar el ejercicio de las mismas actividades muy valoradas por nuestra sociedad, pero totalmente alejada de los intereses de los escolares".[1]

En la escuela primaria mexicana el curriculum se organiza en nueve asignaturas de aprendizaje, con las que se busca equilibrar el trabajo docente, éstas son: Español,

---

[1] Sastre, Genoveva. La enseñanza de las matemáticas y el aprendizaje de la alienación, Antología La matemática en la escuela I UPN SEP México 1990. p. 351.

Matemáticas, Ciencias Naturales, Historia, Geografía, Civismo, Educación Física, Educación tecnológica y Educación Artística.

Nuestro trabajo se centra específicamente en la asignatura de matemáticas, por considerar que es ésta la que presenta mayor grado de dificultad tanto en la enseñanza por parte de los profesores, como en el aprendizaje por parte de los alumnos. Además la matemática se ubica en un status preferencial en relación con las demás asignaturas del conocimiento, ya que ella permite que las otras ciencias alcancen su mayor desarrollo. "Los resultados de las matemáticas se distinguen por su alto rigor lógico y está en proceso de continuo desarrollo, su vitalidad se debe a que sus conceptos y resultados tienen su origen en el mundo real y encuentran muchas aplicaciones en otras ciencias".[2]

En relación a nuestro objeto de estudio que es "La aplicación del tanto por ciento en la solución de problemas que implican el cálculo de porcentajes en el tercer ciclo de educación primaria" los que relacionándolo de una manera directa con las fracciones, razones y proporciones que se manejan para llegar a dicho conocimiento. Es necesario hacer notar que es en este ciclo (quinto y sexto grados), donde el alumno adquiere las normas del "tanto por ciento" en matemáticas, el educando debe aprender a resolver problemas de cálculo de porcentajes y aplicarlo en la solución de problemas que se le presentan en su vida diaria, ya que hay muchos hechos en los que él podría emplearlo,

---

[2] Aleeksandrov y Kolmogorov. Visión General de las Matemáticas. Antología La matemática en la Escuela I. U.P.N., México 1990. p. 137.

por ejemplo: cuando va al supermercado y observa el "tanto por ciento" de descuento de alguna mercancía, esto le permitirá saber conocer o calcular qué tanto se ahorrará en la compra del producto señalado. Cuando lee en el periódico alzas de precios de artículos básicos que sirven de consumo diario en su hogar; el "tanto por ciento" que subió o bajó el nivel del agua conforme la capacidad de una determinada presa. Cuando en su salón de clases se obtienen los promedios de las calificaciones para tomar en cuenta qué "tanto por ciento" del total de alumnos obtuvo determinada calificación; etc, es decir el niño va aprendiendo conocimientos matemáticos a través de situaciones problemáticas que se le van presentando en la vida real.

1.2 Justificación

El hombre se enfrenta diariamente a una realidad que intenta comprender y transformar. En ella debe resolver problemas y tomar desiciones permanentes, ya que, casi en todas las actividades humanas encuentra una aplicación del conocimiento matemático, es por ello importante el estudio del mismo.

La escuela pretende desarrollar el pensamiento cuantitativo racional en los alumnos, para que éste lo utilice como instrumento de comprensión, interpretación, expresión y transformación de los fenómenos científicos, artísticos y sociales. Así mismo la escuela busca capacitar al educando en la elaboración y aplicación de modelos matemáticos que le permiten transformar la realidad.

concepto

La matemática es considerada como la ciencia que favorece el desarrollo intelectual del ser humano ya que mejora sus habilidades para descubrir características comunes de sucesos de la realidad, permite discriminar los elementos que no son esenciales para establecer leyes, ordenando hechos y crear sistemas teóricos.

La escuela como institución capacita al educando en el manejo y aplicación de diferentes algoritmos que le permitan resolver la forma ordenada y sistematizada las operaciones fundamentales (suma, resta, multiplicación, división) las que utilizará como herramienta para resolver problemas y además para entender su mundo y transformarlo en su beneficio.

A lo largo de un curso escolar, el maestro deberá tratar los contenidos matemáticos a partir de situaciones problemáticas, ya que éstos permitirán a los alumnos enlazar nociones y nuevos conocimientos en el contexto de situaciones reales. Una situación problemática puede surgir de la necesidad de presupuestar el gasto de un día, o de una semana, lo que permite al alumno involucrarse con diferentes problemas, a partir de los cuales el "porcentaje" se hace significativo. Otra situación puede surgir al construir algún juguete, propiciando con ésto el estudio de la geometría. "Para que los niños en edad escolar puedan buscar personalmente el camino para llegar al conocimiento matemático la acción sobre los objetos es fundamental".[3]

---

[3] Alicia Avila S. "Reflexiones para la elaboración de un curriculum de matemáticas en la educación básica". En Antología: La matemática en la escuela I. UPN-SEP, México, 1990. p. 335.

La situación anterior obliga al niño a usar sus recursos y conocimientos y de esta forma el aprendizaje se hace significativo.

Es importante señalar que las situaciones deben brindar al alumno experiencias conceptualmente ricas que le permitan involucrarse en el contenido; por ello, las actividades deben estar relacionadas con sus vivencias e intereses para lograr un mayor éxito en la construcción del aprendizaje. Plantear los contenidos matemáticos a partir de situaciones problemáticas nos lleva a la integración de los mismos, al irlos relacionando entre sí, cuando se abordan los diferentes temas de las matemáticas, ejemplo: el estudio de la geometría se puede relacionar con las fracciones comunes y éstas con las nociones de la medición. Esta integración no sólo se da intrínsicamente, sino además en otras áreas del conocimiento, ejemplo: la educación física se puede relacionar con el estudio de la geometría y de la medición.

Es importante que los alumnos adquieran los conocimientos de las matemáticas propios de cada grado, y sobre todo, que desarrollen paulatinamente a lo largo de la educación primaria las habilidades intelectuales que les permitan, entre otras cosas, manejar contenidos de diversas formas y realizar procesos en los que tenga que reorganizar sus estrategias para resolver problemas.

Los niños, al ingresar a la escuela, traen consigo una serie de conocimientos, los que desgraciadamente no son aprovechados por los docentes, debido a la concepción de que la escuela es la única capaz y autorizada socialmente para dar saberes a los sujetos."El problema didáctico más importante nace de la misión que la sociedad le asigna al profesor: que enseñe la ciencia hecha. Mientras que para el alumno o el estudiante la situación sicológica - existencial, dirían algunos - corresponde a la elaboración de la ciencia por hacerse".[4]

El presente trabajo nace de la inquietud de notar que la gran mayoría de los alumnos del tercer ciclo, tienen serias dificultades para resolver problemas cotidianos donde tiene aplicación directa el "tanto por ciento". Lo anterior, posiblemente se deba a la metodología empleada en la enseñanza de la matemática, ya que generalmente se pretende enseñar conceptos de manera oral. Esto limita a los alumnos a aplicar dichos conocimientos en la solución de problemas de la vida real. "La matemática se ha enseñado como si fuera solamente una cuestión de verdades únicamente comprensibles mediante un lenguaje abstracto; aún más, mediante aquel lenguaje especial que utilizan quienes trabajan en matemáticas. La matemática es antes que nada, y muy importante, acción ejercida sobre las cosas".[5]

Considerando la importancia anteriormente descrita, se pretende despertar en el niño el deseo e interés por aprender, para que sienta que la enseñanza del "cálculo de porcentaje", le es muy útil en relación con su vida práctica. Además, permitirá

---

[4] André, Revuz. "Problemas que plantea la enseñanza de las matemáticas". La matemática en la escuela I (Antología). U.P.N.-S.E.P. México 1990. p. 331.

[5] Labinowicz, Ed. "Reflexiones sobre algunas limitaciones del libro de texto". La matemática en la escuela I (Antología) UPN-SEP. México 1990. p. 357.

comprender los procesos de aprendizaje constructivistas que se desarrollan en el niño de manera natural y espontánea y la manera cómo se encara la relación maestro-alumno, ante la enseñanza de los procedimientos para el "tanto por ciento", para tomar en cuenta sus experiencias, inquietudes y deseos en la interacción del proceso enseñanza aprendizaje de estos conceptos; y de esta manera la enseñanza se dará de lo sencillo a lo difícil, atendiendo el desarrollo natural, lógico y cognitivo del niño.

Así el niño comprenderá, aplicará e interpretará los problemas matemáticos de su vida cotidiana, mismos que le permitirán adquirir confianza y seguridad en los diversos ámbitos donde se desenvuelve.

1.3 Objetivos

En toda actividad humana se requiere de la fijación de metas, fines o propósitos que indiquen lo que se pretende realizar conocer y alcanzar.

En este trabajo se pretende el logro de los siguientes objetivos:

1.- Que los profesores cuando lean el presente trabajo, consideren que la enseñanza de las matemáticas no es lineal sino por el contrario presenta una gran riqueza, por lo tanto deberá permitirse a los alumnos libertad en la búsqueda de caminos para la solución de problemas.

2.- Despertar inquietud entre los docentes sobre la necesidad de que el enseñar matemáticas los conceptos no deben transmitirse de manera oral, sino partiendo de problemas concretos y reales acordes a los intereses de los educandos.

3.- Destacar la importancia que tiene el porcentaje en la vida cotidiana, ya que éste es utilizado en las diferentes actividades que realiza el hombre.

4.- Despertar el interés en los profesores para que le den más importancia al tema de porcentaje, ya que los libros de texto no le proporcionan la riqueza de aplicación que este tema requiere.

5.- Destacar la importancia de seguir metodologías apropiadas en la enseñanza de problemas que impliquen la utilización del porcentaje.

CAPITULO II

REFERENCIAS TEORICO-CONCEPTUALES

2.1 Origen y desarrollo histórico de las matemáticas

Las matemáticas surgen como una necesidad del hombre para explicarse la realidad. Para resolver problemas que se le presentan, utilizando los instrumentos más apropiados a su alcance. No se sabe exactamente donde, cuando y por quien fué por primera vez asentado el dominio del número. Concepto más antiguo e importante que surge como una necesidad del hombre por interpretar su entorno físico y social. Este concepto fue construido mediante un proceso lento, que se inicia con la observación directa de los fenómenos naturales y de los objetos circundantes, descubriendo la relación cuantitativa que existe entre ellos; posteriormente adquiere su dominio, lo que le permite registrar las cantidades observadas, auxiliándose con diferentes procesos, entre los que se destaca históricamente: la relación biunívoca, que consiste en relacionar uno a uno los elementos de dos conjuntos. Esta forma de contar en la actualidad todavía es utilizada por ciertos grupos sociales que viven principalmente del pastoreo.

Con esto surge la simbolización primitiva de un número determinado, que va evolucionando hasta llegar a un "sistema de numeración" común y comprensible para una cultura determinada.

La noción de número abstracto fue desarrollada lentamente, una vez construida la serie numérica, el hombre pudo contar y recurrir al principio de la base. La base más utilizada en toda la historia de la numeración es la base 10. Tal vez esto se deba a la inclinación del hombre a utilizar las manos, las que le ofrecen a la vez el aspecto de una verdadera sucesión natural. La noción de base se aplicó primeramente a la numeración hablada, mas tarde se aplicó al registro material de los números.

La noción de base en la numeración escrita ha adoptado diversas formas a lo largo de la historia. Los distintos sistemas de numeración se ajustaron siempre a la numeración verbal que los precedió y tomaron distintas formas, según la capacidad intelectual y las circunstancias histórico-sociales de los pueblos que los creaban.

Si se agrupan los sistemas de numeración considerando el papel que en ellos ha tenido el coeficiente de la potencia de la base, se pueden distinguir tres grupos: los sistemas aditivos, los híbridos y los posicionales.

Los sistemas aditivos son aquellos que incluyen un número limitado de signos numéricos independientes unos de otros. Su yuxtaposición implica la suma de los valores correspondientes, ejemplo: los números egipcios, romanos, aztecas, etc. La numeración romana utiliza los siguientes símbolos: I, V, X, L, C, D, M. Cada uno tiene un valor: 1, 5, 10, 50, 100,. 500, 1000 respectivamente; además utiliza las siguientes reglas:

a).- Un número se puede repetir hasta tres veces. No todos se repiten, solamente se pueden repetir: I, X, C y M.

b).- Un número menor a la izquierda de otro mayor les resta. No todos pueden restar, solamente restan: I, X, C. Además estos números no le restan a todos: el I sólo le resta al V y al X, el X sólo le resta al L.

c).- Cuando un número menor está en medio de dos mayores el menor le resta al de la derecha y el valor que se obtenga se le suma al de la izquierda. Además también utiliza principios siendo éstos: principio aditivo, principio sustractivo y principio multiplicativo.

Los sistemas híbridos evitar repetir los signos que exigen el uso de los sistemas aditivos. Estos sistemas se caracterizan por hacer uso del principio multiplicativo el que tímidamente aparece en los sistemas anteriores.

Los sistemas de numeración posicional se caracterizan por prescindir de la representación de las potencias de la base y por darle un valor variable a las cifras, según el lugar que ocupa en la escritura de los números. Este sistema de numeración aparece por primera vez en Babilonia, también fueron utilizados por los mayas, chinos, pero fué en la India donde aparece con mayor ingeniosidad y superioridad. Su aplicación data del año 595 de nuestra era.

Junto con los sistemas posicionales, el descubrimiento del cero constituye la etapa desiciva, ya que sin éste las matemáticas no hubieran alcanzado el desarrollo actual, y lo mismo podríamos afirmar con relación a la ciencia y la tecnología.

El primer conjunto de números que utilizó el hombre es el de los números naturales, este conjunto se representa de la siguiente manera N = {1,2,3,4,5,...} y tienen las siguientes propiedades: es un conjunto ordenado bajo el principio del "buen orden", todos ellos tienen sucesor el cual se obtiene sumándole 1, ejemplo:

1, 1+1 = 2, 2+1 = 3, 3+1 = 4,.......... a, a+1,

Así mismo todos tienen antecesor menos el primer elemento, el antecesor de un número se obtiene restándole 1 al número dado, ejemplo: 5, antecesor 5-1=4, 4-1=3, y en general se puede afirmar que: si a es un número natural, su antecesor es a-1, lo que implica que a puede ser cualesquier número menos el primer, y no tiene un último elemento.

Así como los números naturales se pueden utilizar como:

a).- Cardinales, llamándose así porque indican el número de elementos de un conjunto, lo que también se conoce como cardinalidad.

b).- Ordinales, son utilizados para dar orden a los elementos de un conjunto.

c).- De Identificación, son empleados para identificar el número telefónico, de la casa, de las diferentes credenciales (ISSSTE, Seguro Social, de instituciones educativas, etc.), de la licencia de manejar, etc.

El conjunto de los números enteros, este conjunto es más abarcativo que el de los naturales ya que contiene a todos los naturales, al cero y a los enteros negativos. También a los enteros se les conoce como números dirigidos y se representan de manera general de la siguiente forma:

$$Z= \{......\bar{5}, \bar{4}, \bar{3}, \bar{2}, \bar{1}, 0, 1, 2, 3, 4, 5,......\}$$

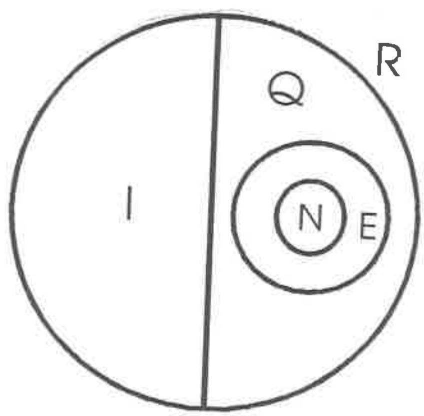
este conjunto conserva todas las propiedades de los naturales es decir es un conjunto bien ordenado, no tiene primer elemento, todos tienen sucesor, todos tienen antecesor.

El conjunto de los números racionales es más abarcativo que los anteriores, se representan de manera general de la siguiente forma: Q= {a/b/a,b Z y b=0}

En los racionales existe la propiedad de orden, pero debido a que es un conjunto denso no se puede determinar el sucesor de un racional, ya que entre dos racionales siempre habrá otro racional entre ellos.

Además de los racionales existe otro conjunto llamado irracionales, se representa con la letra I, este conjunto se caracteriza porque todos los elementos que pertenecen a él no se pueden expresar como cocientes indicados. Entre los irracionales están: $\sqrt{2}$, $\sqrt{3}$,$\sqrt{5}$,$\sqrt{7}$,$\sqrt{8}$,$\sqrt{10}$, etc.

El conjunto de los reales está formado por racionales e irracionales, y gráficamente se representa de la siguiente manera:



La aritmética surge a partir del concepto de número. La introducción de los símbolos numéricos, que aparentemente se produjo al mismo tiempo que la escritura, la cual jugó un papel en el desarrollo de la aritmética, este desarrollo se presenta en dos etapas: la primera enfocada a los signos matemáticos y las fórmulas general, y la segunda que se presentó mucho más tarde al introducir los signos para las operaciones aritméticas y designar una literal para la incógnita (x).

El concepto de número, como cualquier otro concepto abstracto es concebido en la mente, pero el pensamiento se formula en el lenguaje, y esto hace que sin nombres no puede haber conceptos. El símbolo también es un nombre, excepto que no es oral sino escrito y se presenta en la mente en forma de una imagen visible, ejemplo: al decir el individuo 5, probablemente no se imagine un conjunto de cinco elementos, sino más bien el símbolo 5, que forma una especie de marco para el número abstracto 5.

Los símbolos numéricos permiten una materialización sencilla del concepto de número abstracto, además de que proporcionan un medio simple de realizar operaciones con ellos. Los signos matemáticas y las fórmulas reemplazan una parte del razonamiento con cálculos, por algo que casi es mecánico. En los cálculos escritos todo es visible, todo puede ser comprobado y todo está definido por reglas exactas.

Desde los tiempos antiguos aparecen en los distintos pueblos, símbolos numéricos que eran diferentes de los actuales, no solo en su aparición general, sino también en los principios en que se fundaron, ejemplo: los babilonios tenían un sistema que era parcialmente decimal y sexagesimal, también hacían uso de tablas de cuadrados, cubos y recíprocos, los griegos y posteriormente los rusos, hicieron uso de letras para designar los números, los actuales símbolos arábigos y el método de formular números utilizados en América, fueron traídos por los árabes de la India a Europa en el siglo X.

Los conceptos geométricos más antiguos también pertenecen a los tiempos prehistóricos y son consecuencia igualmente de las actividades prácticas de los individuos que mediante la observación directa de su entorno natural, llegaron a las formas geométricas. El hombre al manufacturar objetos (cortar piedras, tensar cuerdas en sus arcos, modelar cacharros, etc.) da forma a los materiales y más tarde reconoce la forma como algo que se imprime en los cuerpos, este reconocimiento le permite mejorar su trabajo y de esta manera elaborar con mayor precisión aún la noción abstracta de la forma.

La geometría tiene como objeto las formas espaciales y las relaciones de los cuerpos reales, eliminando de ellos las restantes propiedades y considerándolos desde un punto de vista puramente abstracto. La geometría opera con cuerpos geométricos y figuras, estudia sus relaciones mutuas desde su magnitud y su posición.

Los egipcios y babilonios poseían una cantidad respetable de conocimientos geométricos: sabían determinar las áreas y los volúmenes más sencillos, conocían el cociente de la longitud de una circunferencia a su diámetro, y quizá supieron calcular el área de la superficie de una esfera. Pero todavía no estaban en posesión de la geometría como una ciencia teórica provista de teoremas y demostraciones. La geometría al igual que la aritmética era en aquel tiempo una colección de reglas deducidas de la experiencia.

El desarrollo de la geometría en teoría matemática requirió de mucho tiempo, se vió encausado hacia la recopilación de nuevos hechos y la clasificación de las relaciones de unos con otros, relaciones que se fueron transformando en deducciones lógicas de unas proposiciones de la geometría a partir de otras lográndose primero el concepto de teorema geométrico y su demostración; y segundo, a la clasificación de las proposiciones fundamentales, de las que se pueden deducir los axiomas (instrumentos usados para deducir consecuencias ciertas de los postulados).

La geometría puede abstraer lo que es común a todos los cuerpos: su forma, dimensión y posición, con respecto a los demás cuerpos.

La aritmética y la geometría se han desarrollado a través de la historia apoyándose una a la otra, la simple medición de una línea representa la fusión de ambas, ejemplo: al medir se aplica una cierta unidad de longitud, a la vez que se calcula cuántas veces se debe repetir la operación.

La "aplicación" que es el primer paso es de carácter geométrico y el "cálculo" es de carácter aritmético. Además de su influencia mutua, son las dos raíces sobre las cuales ha crecido la matemática.

2.2. Las Matemáticas y el Currículo Oficial en el Tercer Ciclo de Educación Primaria

Ultimamente en México, se le ha dado mayor importancia a la investigación en el ámbito educativo, ya que los alumnos que egresan de educación básica presentan una serie de deficiencias referentes a los conocimientos, habilidades, capacidades, destrezas, actitudes y valores necesarios para su desenvolvimiento, que lo lleven a una adaptación social y a la vez sea un elemento útil para el desarrollo de la sociedad.

Pueden ser muchos los motivos o causas que han originado estas deficiencias; entre los que se pueden detectar: el contexto social y cultural donde se ubica la institución educativa, los contenidos programáticos, la preparación del magisterio, los apoyos didácticos (nunca están a tiempo), los recursos económicos destinados para el quehacer educativo, la metodología empleada por algunos docentes, su rechazo al cambio en cuanto a los nuevos programas implementados, etc.

A partir de esta problemática, la Secretaría de Educación Pública inició la evaluación de planes, programas y libros de texto y procedió a la reformulación de contenidos educativos, que tienen como propósito central estimular las habilidades que son necesarias para el aprendizaje permanente y gradual entre los niveles de educación básica (preescolar, primaria y secundaria).

El plan de Estudios de la Educación Primaria se concentra en los conocimientos verdaderamente esenciales; reformando los Contenidos y Materiales Educativos, cuyos objetivos específicos son:

- Fortalecer en los seis grados el aprendizaje y el ejercicio por la lectura, escritura y la expresión oral. Haciendo énfasis en el lenguaje y la lectura, abandonando la lingüística estructural.
- Reforzar el aprendizaje de las Matemática, dando importancia al desarrollo de la capacidad para relacionar y calcular cantidades con precisión, fortalecer el conocimiento de la geometría y la habilidad para plantear con claridad problemas y resolverlos. Se elimina la lógica matemática.
- Se restablece el estudio de la historia, la geografía y el civismo en lugar del Area de Ciencias Sociales.
- Reforzar los contenidos relacionados con el cuidado y la salud del niño; dándole una formación sobre la protección del medio ambiente y los recursos naturales.[6]

Centrando la atención en las Matemáticas como el área sobre la que se desarrolla este trabajo de investigación. Los planes y programas de estudio de la Educación Primaria acuerda que; para elevar la calidad del aprendizaje es indispensable que los alumnos se interesen, encuentren significado y funcionalidad en el conocimiento matemático, que lo valoren y hagan de él un instrumento funcional y flexible que le permitan reconocer, plantear y resolver las situaciones problemáticas que se le presenten en los diversos contextos.

Para lograr lo anterior los alumnos de la escuela primaria deberán adquirir los conocimientos básicos de las matemáticas y desarrollar:

- La Capacidad de utilizar las matemáticas como instrumento que le permita reconocer, plantear y resolver problemas.
- La Capacidad de anticipar y verificar resultados.

---

[6] SEP Reformulación de los contenidos y materiales educativos. Folleto Acuerdo Nacional para la Modernización de la Educación Básica.. México, 1992, p.15

- La Capacidad de comunicar e interpretar información matemática.
- La Imaginación Espacial.
- La Habilidad para estimar resultados de cálculos y mediciones.
- La Destreza en el uso de ciertos instrumentos de medición, dibujo y cálculo.
- El Pensamiento abstracto; mediante diferentes formas de razonamiento, entre otras, la sistematización y generalización de procedimientos y estrategias.[7]

La selección y organización de los contenidos se basa en el desarrollo cognoscitivo del niño, y sobre el proceso que éste sigue en la construcción y adquisición de conceptos matemáticos. Los contenidos se han organizado en ejes que permiten incorporar mediante la enseñanza, tanto los contenidos matemáticos, como el desarrollo de ciertas habilidades y destrezas necesarias para la buena formación básica matemática, los ejes temáticos son:

- Los Números, sus relaciones y sus operaciones.
- Medición.
- Geometría.
- Procesos de Cambio.
- Tratamientos de la Información.
- Predicción y Azar.[8]

Los Números, sus relaciones y sus operaciones; se trabajan desde el primer grado, con el objetivo de que el niño comprenda el significado de los números y su simbología; y que pueda utilizarlos como herramientas para solucionar situaciones problemáticas.

---

[7] SEP Enfoque de las matemáticas. Plan y programas de estudio: Primaria. Ed. Fernández editores, México, 1993. p. 52.

[8] Id.

151250

Medición; se trabaja a lo largo de la escuela primaria, construyendo los conceptos mediante acciones directas sobre los objetos. Los contenidos de este eje se integran en tres aspectos que son: el estudio de las magnitudes, la noción de unidad de medida y la cuantificación, como resultado de la medición de dichas magnitudes.

Geometría; los contenidos se presentan también a lo largo de la educación primaria para ubicar al alumno en relación con su entorno.

Procesos de Cambio; se inicia con situaciones sencillas en el cuarto grado y se profundiza en los últimos grados (quinto y sexto). Se ven fenómenos de variación proporcional y no proporcional. El eje conductor esta conformado por la lectura, elaboración y análisis de tablas de variación. Se culmina con la noción de razón y proporción, fundamental para la comprensión de varios tópicos matemáticos y para la resolución de diversos problemas que se presentan en la vida cotidiana.

Es en dicho eje donde se centra este trabajo de investigación, por ser donde se dan las bases y desarrollo del contenido y conocimiento de "el Porcentaje".

Tratamiento de la Información; se desarrolla a lo largo de la primaria, analizando y seleccionando información en textos, imágenes, documentos, estadísticas, gráficas y tablas, es visto como el primer paso para resolver un problema matemático.

La Predicción y el Azar; se inicia a partir del tercer grado mediante el análisis de situaciones donde interviene el azar, para que pueda determinar lo que es probable o no es probable de ocurrir en determinadas situaciones.

A pesar de que el eje "Procesos de Cambio" nos indica su inicio a partir del cuarto grado, es en el tercero donde se introduce el estudio de las fracciones en situaciones de reparto y medición; sin llegar a escribir su simbología correspondiente. El Plan y Programa de dicho grado plantea este contenido de la siguiente manera:

Números Fraccionarios.

- Introducción de la noción de fracción en casos sencillos (ejem., medios, cuartos,octavos) mediante actividades de reparto y medición de longitudes.
- Comparación de fracciones sencillas representadas con material concreto, para observar la equivalencia entre fracciones.
- Representación convencional de fracciones.
- Planteamiento y resolución de problemas que impliquen suma de fracciones sencillas, mediante manipulación de material.[9]

A continuación se darán a conocer los contenidos por grado educativo, relacionados con el tema de estudio "el Porcentaje".

- Cuarto Grado -

Números Fraccionarios:

- Fraccionamiento de longitudes para introducir nuevas fracciones (ejem.,tercios, quintos, etc.).
- Diversos recursos para encontrar la equivalencia entre algunas fracciones.
- Fracciones con denominador 10, 100 y 1000.

---

[9] Ibid. p. 60.

- Comparación de fracciones manteniendo constante el numerador o el denominador.
- Ubicación de fracciones en la recta numérica.
- Planteamiento de resolución de problemas que impliquen suma y resta de fracciones con denominadores iguales.
- Algoritmo convencional de la suma y la resta de fracciones con igual denominador.

Números Decimales:

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

Procesos de Cambio:

- Problemas sencillos que introduzcan al alumno a la elaboración de tablas de variación proporcional.[10]

- Quinto Grado -

Números Fraccionarios:

- Fraccionamiento de longitudes para introducir nuevas fracciones (ejem., séptimos y novenos).

---

10 Ibid. p. 63.

- Utilización de diversos recursos para mostrar la equivalencia de algunas fracciones.
- Planteamiento y resolución de problemas con fracciones cuyos denominadores sean 10, 100 y 1000.
- Actividades para introducir las fracciones mixtas.
- Ubicación de fracciones en la recta numérica.
- Planteamiento y resolución de problemas de suma y resta de fracciones con denominadores iguales y diferentes, mediante la equivalencia de fracciones.
- Algoritmo de la suma y de la resta de fracciones utilizando equivalencias.
- Empleo de la fracción como razón y como división, en situaciones sencillas.
- Cálculo de porcentajes mediante diversos procedimientos.

Números Decimales:

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

entre números naturales.

- Uso de la calculadora para resolver problemas.

Proceso de Cambio:

- Elaboración de tablas de variación proporcional y no proporcional para resolver problemas.
- Relaciones entre los datos de una tabla de proporcionalidad directa.
- Elaboración de gráficas de variación proporcional y no proporcional.
- Planteamiento y resolución de problemas de porcentaje.[11]

- Sexto Grado -

Números fraccionarios:

- Ubicación de fracciones en la recta numérica.
- Equivalencia y orden entre las fracciones.
- Planteamiento y resolución de problemas de suma y resta de fracciones mixtas.
- Conversión de fracciones mixtas a impropias y viceversa.
- Simplificación de fracciones.
- Planteamiento y resolución de problemas de suma y resta de fracciones con denominadores distintos mediante el cálculo del denominador común.

Números Decimales:

- Lectura y escritura de números decimales.
- Ubicación de números decimales en la recta numérica.

[11] Ibid. p. 67.

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

Procesos de Cambio:

- Planteamiento y resolución de problemas que impliquen la elaboración de tablas y gráficas de variación proporcional y no proporcional.
- Análisis de las tendencias en tablas de variación proporcional y no proporcional.
- Relación entre situaciones de variación y las tablas y gráficas correspondientes.
- El valor unitario como procedimiento para resolver ciertos problemas de proporcionalidad.
- Los productos cruzados como método para comprobar si hay o no hay proporcionalidad.
- Planteamiento y resolución de problemas de porcentaje.[12]

2.3. La teoría psicogenética

Existen diferentes teorías de aprendizaje tales como: la psicogenética de Jean

[12] Ibid. p. 69.

Piaget, que postula la acción bidireccional entre el sujeto y el objeto, obteniendo la transformación de ambos; la psicología evolutiva de Vygotski, basada en la influencia que ejerce el entorno social sobre el sujeto, ya que estima que el niño se individualiza conforme va interiorizando los elementos sociales en donde está inmerso; la psicología genética de Wallon que se fundamenta en los orígenes del pensamiento del sujeto, etc.

De las teorías antes mencionadas, se ha seleccionado la de Jean Piaget para fundamentar este trabajo, puesto que es la que permite conocer y comprender con más claridad el desarrollo cognitivo del educando, entendiendo como desarrollo al conjunto de procesos y acontecimientos que intervienen en los cambios que ocurren por etapas y organizaciones sucesivas que reflejan el crecimiento, la maduración y el aprendizaje del ser humano.

Al trabajar Piaget con Simon sobre la clasificación de respuestas correctas e incorrectas en una prueba de razonamiento, éste último retomó la investigación realizada por Binet en cuanto a la medición de la inteligencia del sujeto, pero el resultado de este trabajo proporciona un sin número de respuestas erróneas, lo que despierta en Piaget el interés por conocer la manera en cómo el niño construye el conocimiento, puesto que para él no es interesante el cúmulo de conocimientos que el sujeto adquiere, sino cómo se pasa de un conocimiento menos acabado a otro más acabado. "La adquisición del conocimiento requiere una acción por parte del que aprende y una interacción con el entorno".[13]

Piaget dedicó más de medio siglo a la teoría psicogenética, impulsado por el deseo de entender y explicar la naturaleza del pensamiento y el razonamiento infantil. Realizó una serie de investigaciones, experimentando con niños de su país natal (Suiza), lo que le permitió afirmar que el conocimiento es una creación continua y de acción transformadora.

Su trabajo se caracteriza por el interés que le da a la esfera de la inteligencia, sin descuidar la de la percepción, las actitudes morales, la motivación y otros sistemas de valores, todos ellos orientados casi exclusivamente hacia la inteligencia. También utiliza con frecuencia los siguientes conceptos[14]:

ESTRUCTURAS.- Son todos aquellos aspectos y sus relaciones que intervienen en una actividad desarrollada por el niño; estas pueden ser internas y externas. Entre estos aspectos se encuentran los medios de los que se vale el sujeto, por ejemplo: mirar, alcanzar, tomar y el fin que viene siendo la estimulación que siente el niño al tocar el objeto.

---

[13] Orton, Anthony ¿Debemos aguardar hasta que los alumnos estén dispuestos? Didáctica de las matemáticas, Ed. Morata Madrid España, 1990. p. 89.

[14] Los conceptos de estructuras, asimilación, acomodación, adaptación, esquemas y equilibrio han sido retrabajados a partir de llas ideas de phillips Jr. John L. Introducción a los conceptos básicos teória de Jean Piaget. Antología La matemática en la escuela I. UPN-SEP, México, 1990. p.228.

ASIMILIACION.- Es la acción del organismo sobre los objetos que lo rodean; de esta acción dependen las conductas interiores referidas a los mismos objetos, modificándoles ciertas estructuras.

ACOMODACION.- Es el mecanismo por el cual se producen los cambios en su estructura interna y se presentan cada vez que se da una aproximación al objeto. (La acomodación y la asimilación son invariantes funcionales).

ADAPTACION.- Este término se refiere a que el organismo biológicamente debe de ubicarse de acuerdo al medio en que se desarrollan tanto interna como externamente los dos procesos anteriores.

ESQUEMAS.- Son los cambios estructurales que se presentan mediante el desarrollo cognitivo; es una red que se modifica constantemente para asimilar mejor los datos.

EQUILIBRIO.- Es el estado que resulta de la interacción continua entre mente y realidad.

UNIDADES DE DESARROLLO.- Son los períodos, subperiodos y estadíos en los que se encuentra dividido el desarrollo intelectual.

Estos términos son indispensables para estructurar el conocimiento en el niño, ya que no puede darse uno sin el otro pues existe una estrecha relación entre ellos.

UNIDADES DEL DESARROLLO DE LA INTELIGENCIA SEGUN PIAGET:

- Período sensoriomotor (seis estadíos)
  Ejercicio de los esquemas sensoriomotores innatos 0 a 1 mes.
  Reacciones circulares primarias - - - - - - - - - - - - - 1 a 4 meses
  Reacciones circulares secundarias - - - - - - - - - - - 4 a 8 meses
  Coordinación de los esquemas secundarios - - - - - - 8 a 12 meses
  Reacciones circulares terciarias - - - - - - - - - - - - - 12 a 18 meses
  Invención de nuevos medios mediante
  combinaciones mentales - - - - - - - - - - - - - - - - - - 18 a 24 meses
- Período de las operaciones concretas
  Subperíodo pre-operacional - - - - - - - - - - - - - - - - 2 a 7 años
  Subperíodo de las operaciones concretas - - - - - - - 7 a 11 años
- Período de las operaciones formales - - - - - - - - - - 11 a 15
  años"[15]

Piaget, en el proceso de su investigación encontró que existen patrones en las respuestas infantiles a tareas intelectuales por él propuestas; los niños de una misma edad reaccionan de manera similar; de la misma forma los niños de diferentes edades tienen su propia forma característica de responder que asignó un margen de edad para cada período existen marcadas diferencias en el ritmo en que el niño avanza a través de ellos.

A continuación se describirán a groso modo los período establecidos por Piaget, haciendo hincapié en el de las operaciones concretas que es el que concierne al niño del

---

[15] Ibid. P. 232.

tercer ciclo de educación primaria, al cual está sujeto nuestro trabajo.

PERIODO SENSORIOMOTRIZ.- Este período se inicia desde el nacimiento, que es cuando el niño no tiene conocimiento de la existencia del mundo ni de sí mismo. Sus modelos innatos de conducta se ejercitan en el medio ambiente y son modificados por la naturaleza de las cosas sobre las que el niño actúa; a lo largo de su desarrollo van coordinándose sus sistemas sensoriomotrices. El va construyendo gradualmente sus modelos de acción internas con los objetos que lo rodean en virtud de las acciones verificadas, sirviéndose de ellos; este modelo interno le permite llevar a cabo ejercicios mentales con los objetos que pueda manipular físicamente.

Este período tiene una duración aproximada de dos años en los que el progreso de la inteligencia es enorme pues es desarrollada a través de los seis estadíos inmersos en este período, en el cual los objetos en el niño se hacen permanentes. La relación de los acontecimientos, basados en el hecho de que una experiencia presupone otra que permite relacionar causa-efecto.

El progreso del niño tiene algunas limitaciones. La comprensión del mundo por parte del niño no va más allá de acontecimientos que se originan de las acciones que están relacionadas con tales objetos. Su pensamiento está encerrado dentro de su propio registro sensoriomotriz, su conocimiento no recibe ninguna influencia de otras experiencias. El mundo de sus conocimientos consiste en conceptos aportados por vía del lenguaje y cuando éste inicia su aparición es entonces cuando culmina este período para evolucionar al siguiente.

OPERACIONES CONCRETAS.- A este período se le denomina también período del pensamiento lógico-concreto. Comienza cuando las acciones físicas empiezan a interiorizarse como acciones mentales. Aquí el niño se hace más capaz de mostrar el pensamiento lógico ante los objetos físicos. Una facultad adquirida es la reversibilidad, actividad nueva que se presenta en esta etapa, y que consiste en que puede invertir mentalmente una acción física para regresar el objeto a su estado original.

En este período del desarrollo cognitivo el níno adquiere capacidades mentales que se manifiestan por un rápido incremento en su habilidad para conservar algunas propiedades de los objetos (número, cantidad) a través de los cambios de conducta para realizar una clasificación de los objetos que esta edad es capaz de realizar; las operaciones matemáticas también surgen en este período.

En el período de las operaciones concretas el niño ya es capaz de seriar; es decir que puede establecer relaciones entre elementos que son diferentes y ordenar esas diferencias; en esta etapa el niño se encuentra en el tercer estadío de las operaciones lógicas-matemáticas (clasificación, seriación y correspondencia). Puede establecer relaciones en cuanto a la noción de cantidad, tiempo y espacio; el egocentrismo disminuye sustancialmente; el niño de esta etapa piensa e interroga sobre su propio pensamiento, se convierte en un ser más capaz de pensar en los objetos físicamente ausente apoyándose en imágenes vivas de experiencias anteriores; disminuye el número de juegos simbólicos, así como también los fantasiosos y los objetos imaginarios".

En este período también existen algunas limitaciones que se manifiestan en el niño al tratar problemas verbales, respetando las reglas, procede mediante el ensayo y el error en lugar de tratar de construir hipótesis para resolverlos; le es difícil asimilar el orden de las palabras al escuchar algún problema que alguien le plantea, los puntos de vista que da son sostenidos por él, pero ésto se supera al llegar al siguiente período.

Es el niño de esta etapa el que nos interesa para el desarrollo de nuestro trabajo, el cual está basado en el uso y el manejo del "tanto por ciento", cuestionándonos, para el mismo, sobre la importancia que le da al concepto "tanto por ciento" y a la representación simbólica del mismo (%).

El niño de este período, ubicado en el tercer ciclo de primaria, durante sus años anteriores, ha manejado el "tanto por ciento" o porcentaje de una manera somera, pues simplemente al haber jugado a las canicas y separar o apartar "tantas" canicas de un total determinado, está manejando porcentaje; al ahorrar una parte de lo que lleva para gastar, está manejando porcentajes, al ir a la tienda y gastar "tanto" y guardar "tanto", está manejando porcentajes, etc. Al cuestionar al niño ¿para qué le sirve saber el uso y el manejo del "tanto por ciento"?, responderá la mayoría de las veces, que para resolver problemas en la escuela, sin relacionar que en las acciones arriba mencionadas manejó el "tanto por ciento" para llevarlas a cabo. Es muy importante que enseñemos al niño como: ¿Cuánto pagaré por una libreta que cuesta N$14.00 y tiene el 25% de descuento? ¿Qué porcentaje ahorré si de N$20.00 que traía ahorré N$15.00?

Como el porcentaje es una fracción de 100 está relacionado con fracciones y proporciones, es necesario que el maestro ejercite con su grupo estos conceptos (fracción, razón, proporción y porcentaje) ejemplos: separar 1/4 de pintura en un recipiente es igual al 25%. El maestro deberá partir de los conocimientos que el alumno posea de dichos conceptos, enriqueciendo los mismos por medio de ejemplos y ejercicios, y deberá buscar una metodología apropiada para dichos conocimientos, tratando de hacer amena la impartición de los mismos para lograr que el alumno (en su mayoría) pierda la apatía o la fobia que le tiene a las matemáticas; también se hace necesario que el maestro se documente bien y se prepare con anticipación sobre estos conocimientos para evitar con esto confusiones en los alumnos.

OPERACIONES FORMALES.- Según Piaget las operaciones formales se inician mediante la cooperación con los demás seres que le rodean, cuando la vida social entra a una fase de creciente colaboración, esta interacción les crea un hábito de sostener los puntos de vista que en la etapa anterior no sostenían. Este período se caracteriza por la habilidad para pensar más allá de la finalidad concreta; el niño de pensamiento formal tiene capacidad de manejar, a nivel lógico, enunciados verbales; tiene más habilidad para cuantificar los objetos permitiéndole realizar una estimación del tiempo y el espacio, puede utilizar patrones de medidas y aplicar diversas operaciones matemáticas.

El niño de operaciones formales contempla mentalmente muchas posibilidades, construye teorías y concibe hechos y lugares imaginarios. En los juegos cambia las reglas, sus juicios morales se hacen más extremados, reconoce sus errores y los de las personas que lo rodean.

A medida que el niño va evolucionando, va madurando su manera de pensar, lo que hace transforme su conducta. Este período culmina aproximadamente a la edad de 15 años.

Para que el propio alumno sea quien construya su aprendizaje matemático, es preciso permitir la reflexión, estimular la capacidad de análisis y conducir al alumno, considerando que toda actividad mental se genera a partir de la interiorización de acciones físicas, por tales motivos al manejar el proceso enseñanza-aprendizaje de las matemáticas es importante tener presente las siguientes etapas:

ETAPA OBJETIVA.- La fase metodológica inicial del aprendizaje de las matemáticas debe consistir en el manejo de determinados materiales; es decir, la concretización del concepto matemático de que se trata. En un principio resulta más fácil y atractivo para el niño trabajar con objetos, que enfrentarse a explicaciones gráficas o verbales.

ETAPA GRAFICA.- En esta fase el alumno es capaz de transferir información mediante la utilización de recursos gráficos que facilitan la comprensión y resolución de problemas. Es importante dar al alumno la oportunidad de realizar libremente su propia presentación gráfica, ya que así el profesor puede detectar como está estructurado el niño los conocimientos adquiridos.

ETAPA SIMBOLICA.- En esta etapa se llega a la conceptualización de las situaciones problemáticas manejadas anteriormente. Esta conceptualización se logra mediante un proceso mental muy complicado que permite la creación de símbolos, en este momento es también conveniente permitir la libre expresión de los alumnos antes de elegir una simbología común, para que compruebe que las notaciones matemáticas son completamente convencionales.

CAPITULO III

REFERENCIAS METODOLOGICAS

3.1 Conocimientos matemáticos necesarios para el dominio del porcentaje

El porcentaje es una operación mental que para poder conceptualizar se requiere de ciertos antecedentes sin los cuales no podría ser aplicado para la solución de problemas en donde éste interviene. Entre los conocimientos matemáticos que son necesarios para la correcta aplicación del porcentaje están: la división, las fracciones comunes, la razón geométrica y las proporciones.

Lo anterior se puede afirmar debido a que el problema del porcentaje puede ser visto como división, fracción común o razón.

En seguida presentamos las características que creemos se relacionan con el conocimiento del tanto por ciento:

A).- DIVISION. Es una operación matemática contraria de la multiplicación, que consiste en que, si se conoce el producto de dos factores (dividendo) y uno de los factores (divisor) se puede encontrar el otro factor (cociente).

	180	cociente
divisor	2 √360	dividendo
	16	
	00	resíduo

La operación anterior si no es bien conceptualizada por los niños, les ocasiona serios problemas en la utilización de la misma en la solución de problemas. Es muy común que el niño cometa errores en la utilización de la operación (división) pues generalmente él considera que el dividendo siempre tendrá que ser mayor que el divisor. Este problema es muy probable que se deba a que el profesor al enseñarla cometa errores de orden metodológico y no considere que los niños en esa edad no aprenden de manera oral sino mediante la manipulación de objetos, pues en esa etapa se encuentra en el período de las operaciones concretas; al no considerar esto, el profesor, al desconocer lo anterior, genera confusiones en los alumnos tales como: que para poder repartir es necesario que la cantidad a repartirse sea mayor que la cantidad entre la que se va a repartir. Esto no es necesariamente cierto en la realidad, pues existen infinidad de problemas en donde la cantidad a repartirse es menor que la cantidad entre la que se va a repartir. Por ejemplo: El porcentaje es uno de ellos. Estos casos fueron precisamente lo que llevaron a la humanidad a la ampliación de el conjunto de números, debido a que al dividir dos números enteros no siempre generaban otro entero, surgiendo así el conjunto de los racionales, junto al de los números naturales.

Los números racionales son una clase mas abarcativa que la de los enteros, ya que todos estos están contenidos en ellos, pero además existen racionales que no son enteros. Entre ellos están las fracciones comunes y las fracciones decimales.

B).- FRACCIONES. El concepto de fracción surge de una abstracción sobre otra abstracción. Esto se afirma en base a que el número en sí es una abstracción y al realizar una abstracción sobre él, surge el concepto de fracción. La enseñanza y el aprendizaje de esta, es compleja tanto para el que enseña como para el que aprende debido a las características antes señaladas. Este concepto requiere de un desarrollo durante el cual se van a ir enlazando diversos significados, desde la partición de un todo en partes iguales y su expresión de manera general **a/b**, en donde **a** se le denomina numerador y **b** denominador. El primero representa las partes iguales que se toman del entero y el segundo las partes iguales en que se dividió el entero.

Otro concepto importante y no menos complicado dentro de las fracciones y que también incide en el problema del porcentaje es el de EQUIVALENCIA. Este concepto es vital en la solución de problemas, ejem. : ¿Quién come más cantidad de pastel, un niño que toma 2/4 partes de pastel o el que come 6/12 partes de pastel?. En una primera opinión del niño probablemente pensará que comió mas pastel el que tomó 6/12 partes, debido a que el valor absoluto de los elementos (numerador, denominador) de 6/12 es mayor que el valor absoluto de los elementos 2/4, pero al resolverse descubrirá que los dos niños comieron la misma cantidad de pastel.

Mientras el niño no construya el concepto de equivalencia difícilmente podrá utilizar las fracciones en la solución de problemas; a lo mas que llegará es a realizar operaciones mecánicamente sin darle ninguna significación y mucho menos las aplicará en la solución de problemas en su vida cotidiana.

El concepto de equivalencia es transmitido generalmente por el profesor en forma oral, proporcionándole a sus alumnos recetas que no tienen para la mayoría de los niños significación alguna (dos fracciones son equivalentes si al multiplicar el numerador de la primera por el denominador de la segunda es igual al resultado de multiplicar el denominador de la primera por el numerador de la segunda). El hecho de que el niño repita la receta anterior no es condición suficiente para que éste haya construido el concepto de equivalencia.

Además de las fracciones comunes también existen las fracciones decimales, aunque ambos conjuntos son equivalentes, pues toda fracción común se puede expresar como fracción decimal y toda fracción decimal se puede expresar como fracción común. Para diferenciar la fracción decimal de la fracción común, las primeras (fracción decimal) siempre tendrán como denominador a la unidad seguida de ceros (3/10, 4/100, 5/1000, 6/10000, etc.). Otra manera de expresar la fracción decimal es utilizando el principio fundamental de la numeración decimal escrita, según el cual toda cifra escrita a la derecha de otra representa un valor 10 veces menor que el de la izquierda y para separar los enteros de los decimales se utiliza el punto decimal. Así 8/10 se escribirá 0.8, 35/10 se escribirá 3.5, 128/10 se escribirá 12.8, etc.

Todo número racional representa un cociente indicado, por lo tanto para convertir una fracción común a decimal se divide el numerador entre el denominador, en dicha división el cociente puede ser exacto, pero si no lo es, se aproxima hasta encontrar su periodicidad, es decir encontrar en el cociente una o dos cifras que se repitan indefinidamente, ejem. 1/3.

$$
\begin{array}{r|l}
 & 0.33 \\
3 & 1.00 \\
 & 10 \\
 & 1
\end{array}
$$

C).- RAZON. Es un concepto matemático de vital importancia para la solución de problemas en la vida cotidiana. Basta en pensar en algunos ejem. los de la vida diaria como: el precio de productos comerciales, el cambio de monedas, porcentajes, las cantidades de los ingredientes de alguna receta o mezcla, etc. A pesar de que la razón es un concepto que se utiliza frecuentemente tanto en situaciones prácticas y en la solución de problemas, es un concepto que generalmente no se tiene y mucho menos se aplica correctamente. En el nivel escolar este concepto se maneja mecánicamente; esto se debe probablemente a que una gran mayoría de los profesores pretenden enseñarlo de manera oral y no creando condiciones problemáticas en las cuales el alumno participe manipulando objetos para que sea éste con su participación el que logre construir ese conocimiento el cual podrá ser utilizado de manera adecuada en situaciones conflictivas que se presente en la vida del niño.

La razón se conceptualiza como el resultado de comparar dos cantidades. Las razones pueden ser de dos clases: aritméticas y geométricas, como expresamos en el concepto, de que la razón surge como resultado de comparar dos cantidades, esta comparación puede hacerse por diferencia o por cociente.

Cuando la comparación se hace por diferencia, la razón recibe el nombre de aritmética. Esta no presenta mucha dificultad obtenerla y su campo de aplicación es muy reducido en la solución de problemas, ya que solo nos permite conocer el número de unidades que una cantidad es mayor que otra o el número de unidades que una cantidad es menor que otra.

La razón geométrica es la que resulta de comparar dos cantidades por el cociente. La razón geométrica tiene gran aplicación en la solución de problemas de la vida diaria, ya que la usa el ama de casa, el carpintero, el mecánico, y una infinidad de personas en sus actividades.

Los elementos de que se compone una razón son dos, llamados antecedente y consecuente. Se llama antecedente a la cantidad que comparamos y consecuente a la cantidad con quien comparamos, ejem. al comparar 10 con 8, si lo hacemos aritméticamente podríamos expresarlo así 10-8=2, el 10 sería el antecedente y el 8 sería el consecuente y la razón sería 2, el resultado nos dice que el 10 es 2 unidades mayor que el 8, pero también podemos invertir la razón, es decir comparar 8 el 10, esta razón seria de la siguiente manera 8-10=2, en esta razón el antecedente es 8, el consecuente es 10 y la razón es -2, esto nos esta diciendo que el 8 es 2 unidades menor que el 10. Pero si la comparación la establecemos por cociente, entonces la razón es geométrica y quedaría de la siguiente manera 8/10, también esto se puede expresar 8 : 10. ambos casos se está comparando al 8 con 10, se leería 8 es a 10 y el antecedente sería el 8, el consecuente sería el 10, la interpretación de esto es que el 8 es las 8 décimas partes del 10. Al igual que en el caso anterior podemos invertirla, al hacerlo queda: 10/8 o 10:8, la interpretación de esto es que 10 está 10 octavas partes de 8.

Los alumnos del tercer ciclo (quinto y sexto grado) después de realizar una serie de ejercicios y de resolver diversos problemas pueden llegar a concluir que la división, la fracción y la razón son conceptos que tienen mucho en común, y que pueden afirmar que los tres conceptos en un momento dado pueden ser equivalentes: división = fracción = razón geométrica; solamente cambiarán el nombre de los términos; en la división se llaman dividendo y divisor, en la fracción común numerador y denominador, y en la razón geométrica antecedente y consecuente.

Cuando se establece la equivalencia entre dos razones geométricas aparece la proporción, la cual se puede definir como la igualdad de dos razones, ejem. 2/6 = 8/24 o 2:6 :: 8:24, en este caso se observa que existen cuatro términos los que se nombran medios y extremos, los extremos son el numerador de la primera fracción y el denominador de la segunda fracción (2 y 24), y los medios son el denominador de la primera fracción y el numerador de la segunda fracción (6 y 8).

Las proporciones tienen varias propiedades, siendo la fundamental: "el producto de los extremos es igual al producto de los medios". Esta propiedad tiene gran aplicación pues nos permite encontrar el valor de un elemento de la proporción siempre y cuando se conozcan los otros tres, ejem. 3:15 :: 24:a, en esta proporción se desconoce un extremo el cual podemos determinar utilizando la propiedad mencionada 3xa = 15x24 :. (por lo tanto) a= 15x24/3, a= 360/3, a=120.

E).- REGLA DE TRES. Esta operación tiene por objeto encontrar el valor de un término en un problema donde intervengan cuatro términos y se conozcan tres. La regla de tres desgraciadamente fue eliminada de los programas escolares durante cierto tiempo, se dice desgraciadamente porque la regla de tres permite a los alumnos realizar razonamientos en la solución de problemas, lo que propicia que se le de significación a las operaciones que en la mayoría de los casos los alumnos adquieren de manera mecánica. La regla de tres consiste en resolver problemas con reducción a la unidad, la regla de tres puede ser directa e inversa, es directa cuando al aumentar o disminuir una cantidad en la otra sucede lo mismo y es inversa cuando al aumentar o disminuir una cantidad en la otra sucede lo contrario, ejem. de regla de tres simple directa:

Si 3 libros cuestan $96.00 ¿Cuánto costaran 15 libros?

supuesto - - - - - - - - 3 libros $96

pregunta - - - - - - - - 15 " $ X

Si 3 libros cuestan $96.00, 1 libro costará 3 veces menos:

96 3 = $32 y 15 libros costarán 15 veces mas $32 x 15 = $480

ejem. de la regla de tres inversa:

4 hombres hacen una obra en 12 días. ¿En cuántos días harán la misma obra 8 hombres?

supuesto - - - - - - - - - - 4 hombres 12 días

pregunta - - - - - - - - - - 8 hombres X días

Si 4 hombres hacen la obra en 12 días, 1 hombre tardará 4 veces mas: 4 x 12 = 48 días, y 8 hombres tardarán 8 veces menos 48/8=6 días.

3.2 La Operacionalización del Tanto Por Ciento para Utilización en la Solución de

Problemas Matemáticos en la Escuela Primaria.

En el proceso enseñanza-aprendizaje intervienen varios factores, entre los que se destacan los siguientes: alumnos, profesores, contenidos programáticos, libros de texto, etc.

Los alumnos son sujetos cognoscentes con características particulares que difieren según el nivel de maduración en que se encuentren, nivel de maduración que va desarrollándose de una manera ascendente conforme se van interrelacionando con su entorno, lo que les permite accionar continuamente sobre los objetos, hechos y situaciones que se les presentan diariamente. Así de esta manera van pasando de un nivel de maduración a otro hasta llegar a la etapa de las Operaciones Concretas que es donde se ubican los alumnos del tercer ciclo de educación primaria.

En los alumnos de tercer ciclo aparecen estas operaciones como acciones interiorizadas, reversibles y coordinadas en estructuras de conjunto, es decir las operaciones concretas no aparecen de una forma aislada, sino por el contrario formando sistemas, en donde cada operación tiene su inversa.

Las operaciones concretas actúan sobre los objetos que el niño manipula o ha manipulado. De esta manera aprende a clasificar, a seriar los objetos y construye diversas nociones científicas como las de número, velocidad, tiempo, medida y otras relativas al espacio, etc. Pero la actividad mental del niño permanece todavía apegada a lo concreto, a lo inmediato.

Por lo tanto el alumno del tercer ciclo, para conceptualizar el tanto por ciento, necesita de situaciones concretas que lo llevan a utilizar dicho concepto. Es importante conocer la etapa de desarrollo por la que atraviesa el alumno, para comprender los procesos que lo llevarán a acceder al conocimiento del tanto por ciento, concepto que se le dificulta al relacionarlo con problemas de la vida diaria. Ejemplo: Juan tenía 80 canicas al terminar de jugar con sus amigos le quedaron 48 canicas. ¿Qué porcentaje de canicas perdió?

En un primer intento por resolver este problema la mayoría de los alumnos logran obtener el número de canicas que perdió Juan (32), sin llegar a la comprensión de lo que le plantea el problema presentado, o sea el porcentaje que representa las 32 canicas perdidas, del total de canicas que se tenían. Ejemplo:

$$\begin{array}{r} 80\ - \\ \underline{48} \\ 32 \end{array}$$

Un reducido número de alumnos capta la interrogante planteada en el problema, la cual se refiere al porcentaje, haciendo además de lo anterior, otras operaciones que los llevan a obtener el porcentaje solicitado.

80 canicas ____ 100%

32 canicas ____ X

$$X = \frac{100x32}{80}$$

$$X = \frac{3200}{80} = 40\%$$

La poca comprensión e interpretación del problema planteado puede ser una de las causas que no permiten que el alumno conceptualice el tanto por ciento. Otras causas serían: la falta de adquisición y ejercitación de los conocimientos previos necesarios para acceder al porcentaje, ya que el maestro da por hecho que son conocimientos que el alumno manejó en los grados anteriores y que supuestamente son contenidos ya adquridos.

El papel que desempeña el profesor en el proceso enseñanza aprendizaje es otro de los factores que mayormente influye en dicho proceso. Según sea el rol que asuma el maestro, limita y obstaculiza algunas veces la construcción del conocimiento por parte del alumno, y en algunas otras ocasiones según sea el contenido a tratar, favorece la conceptualización de dicho contenido.

La transmisión verbal de los conocimientos por parte del maestro, abordándolos como si fueran recetas de cocinas que hay que seguir al pie de la letra de manera mecanizada, limita a los alumnos en su manera de pensar y reduce su capacidad creadora antes de relacionarse con su objeto de estudio, y además de improvisar actividades que la mayoría de las veces, por no decir todas, resultan incongruentes para el contenido planteado, dejando de manifiesto la mala preparación académica con la que cuenta, por falta de recursos didácticos, materiales y económicos, o que la poca disponibilidad para llevar a cabo una planeación adecuada.

El maestro debe presentar a sus alumnos situaciones previamente seleccionadas experimentación temática, con problemas que le sean significativos y que estén en relación con las experiencias particulares de los niños, aprovechando sus expectativas y dejando que sean los mismos niños quienes desarrollen su propia autonomía en la formulación de preguntas, en la búsqueda de datos de operaciones que le permitan resolver y plantear nuevos problemas.

Resulta necesario estimular en el alumno un espíritu de búsqueda que le ayude a desarrollar su intuición matemática, con actividades que lleven al niño a efectuar descubrimientos propios y no sólo aquello que los maestros desean que aprendan.

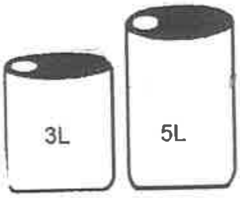
Los maestros al plantear un problema en la escuela primaria debemos considerar tres funciones fundamentales:

1.- "Un problema puede plantearse con el propósito de motivar nuevos aprendizajes y habilidades... Deberá promover que los niños busquen y desarrollen diferentes estrategias de solución, sin exigir alguna manera particular de resolverlo, así como representar las respuestas y los procedimientos utilizados".[16] Ejemplo: Un lechero necesita entregar 1 litro de leche, pero solo tiene medidas de 3 litros y de 5 litros. ¿Cómo le haría para medir el litro de leche que va a entregar?

---

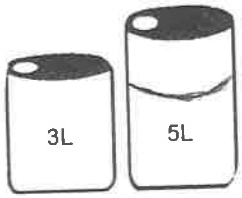
16 S.E.P. Libro para el maestro Matemáticas. Recomendaciones didácticas generales. Ed. Ultra, ed. primera, México, 1994. p. 13.

1er Paso



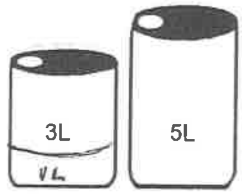
Llenar el de 3L y vaciarlo al de 5 L

2do Paso



Volver a llenar el de 3L y vaciarlo al de 5L

3er Paso



Al llenarse el de 5L queda en el recipiente de 3 L el litro solicitado.

2.- "Podrá plantear problemas con los que pueda conocer y evaluar como aplican las nociones o procedimiento aprendidos, mientras que el alumno comprobará los conocimientos adquiridos".[17] Ejemplo:

Para una convivencia del grupo se preparó un pastel de 3 Kg., y se ocuparon los siguientes ingredientes: 2kg. de harina de $2 el kg., 6 barras de mantequilla de $1.60 cada una, 18 huevos de $.40 cada uno, 3/4 de kg. de azúcar de $3 cada kg., un frasco de mermelada de $7.50 el frasco.

¿Cuál fue el costo total del pastel? ______________________________

Si las tres cuartas partes del pastel fueron repartidas a 15 alumnos, ¿Qué fracción del pastel le tocó a cada uno? ____________________

Si el precio del pastel se paga en dólares y el valor del dólar es de $6.20 ¿Cuál será su costo?__________________

3.-(...) "deberá plantear problemas abiertos, en los cuales los alumnos, por iniciativa propia u orientados por el maestro identifiquen las situaciones que se derivan

---

[17] Id.

del problema original e indaguen todo lo que sea posible con los datos que este ofrece".[18] Ejemplo:

Se tienen 72 lápices, de los cuales el 25% salieron sin borrador ¿Cuántos lápices no tenían borrador? 18 lápices.

DIVISION

72 : 100 = .72

$$\begin{array}{r} .72 \times \\ \underline{25} \\ 360 \\ \underline{144} \\ 18.00 \end{array}$$

FRACCION

72 x 25/100 = 1800/100 = 18

72 x 1/4 = 72/4 = 18

72 x .25 = 18.00

PROPORCION

72/100 = x/25
72 : 100 :: x : 25

72 x 25 = 100x

$$x = \frac{72 \times 25}{100}$$

x = 1800/100 = 18

REGLA DE TRES

72 ------- 100
x ------- 25

$$x = \frac{72 \times 25}{100}$$

x = 1800/100 = 18

Otro factor que influye en el aprendizaje puede ser el contenido programático del tercer ciclo, donde se aborda el tema del porcentaje. Este contenido se presenta de una manera generalizada; no puntualiza los pasos a seguir para la conceptualización del tanto por ciento, aclarando que deja en libertad al propio maestro para diseñar estrategias que lo lleven a desarrollar este tema, quien debe de tomar en cuenta las

---

18 Id.

condiciones específicas en las que realiza su labor y los intereses, necesidades y dificultades de aprendizaje de los niños.

Algunos autores conceptualizan el tanto por ciento de un número, como: "Una o varias de las cien partes iguales en que se puede dividir dicho número, es decir una o varias centésimas partes de un número. El signo del tanto por ciento es: %".[19]

Todo porcentaje se puede representar en forma decimal o en forma de fracción común con denominador 100.

Por ciento	Fracción común con denominador 100	Fracción simplificada	Fracción decimal	Se lee
5%	$\frac{5}{100}$	$\frac{1}{20}$	0.05	Cinco por ciento
20%	$\frac{20}{100}$	$\frac{1}{5}$	0.20	veinte por ciento

3.3 Los problemas de porcentaje en la vida diaria.

La matemática está presente en toda actividad que realiza el individuo, ya sea en el seno familiar, social, educativo, laboral, recreativo o cultural.

---

19 BALDOR Aurelio. Tanto por ciento, Aritmética Ed. Cultural Centroamericana, ed. 1970. Guatemala 1970. p. 532.

El individuo desde la infancia se involucra en situaciones problemáticas, en las cuales hace uso de sus propios recursos para resolverlos, de esta manera va adquiriendo una gran cantidad de experiencias variadas y ricas que a su vez conforman, paulatinamente, una base de conocimientos generales entre los que se incluyen, por supuesto, los conocimientos matemáticos, conocimientos que le permitirán ir construyendo métodos y técnicas que le ayudarán a dar solución a problemas cada vez más complejos.

Como dice Kuntzmann "todo individuo al relacionarse cotidianamente en su vida con los objetos o demás individuos que le rodean socialmente, se encuentra en contacto directo con la matemática. Al realizar las diferentes actividades diarias hace uso de conocimientos matemáticos".[20]

Uno de los conocimientos matemáticos que se destacará será el uso del "tanto por ciento". Este es un conocimiento que se encuentra presente en el entorno inmediato del niño, considerando éste como el contexto familiar, escolar y lúdico; y el entorno mediato, que vienen siendo las actividades comerciales, como por ejemplo: cuando realiza compras en la tienda, al acompañar a un adulto al supermercado, a instituciones bancarias, etc.

En su casa el porcentaje se maneja en muchas actividades cotidianas desde el

---

20 Kuntzmann. ¿Qué es la matemática? en Antología La matemática en la escuela I, U.P.N., S.E.P., México, 1990. p. 87.

151250

consumo de alimentos, hasta el gasto familiar. Por ejemplo: al repartir un litro de leche entre él y sus tres hermanos le corresponden el 25% a cada uno de ellos; al dividir el sueldo percibido por sus padres en los diferentes gastos del hogar tales como: renta, teléfono, luz, ropa, alimentos, etc. Si el sueldo es de N$ 3 000.00 se podría distribuir de la siguiente manera: 30% para el pago de la renta de la casa, 35% para alimentos, 10% destinado para el pago del teléfono y 10% por el consumo de energía eléctrica, luz y agua potable. ¿Cuánto queda para otros gastos?

El niño al reunirse con sus compañeros y amigos para realizar diversos tipos de juegos, también hace uso del "tanto por ciento" ejemplo: si tenía 40 tazos y pierde 20 tazos, ¿Qué porcentaje le quedó?. Al practicar el juego se favorece la autonomía del alumno, al desarrollar sus propias estrategias e interactuar con sus compañeros.

En la escuela el uso de este conocimiento está presente en una gran cantidad de actividades, entre las que se encuentra cuando en su salón de clases se obtienen los promedios de calificaciones para tomar en cuenta que tanto por ciento del total de los alumnos obtuvo determinada calificación; al manejar la tienda escolar y se le dice que el tanto por ciento de utilidad que se debe de obtener en la venta de determinado dulce; el porcentaje de los alumnos que llegan tarde a clases, etc.

Como se mencionó anteriormente, también en el entorno mediato el tanto por ciento tiene una aplicabilidad constante y variada. Al asistir al supermercado y observar los tantos por cientos que se manejan en los descuentos de algunas mercancías y así saber que tanto por ciento en la compra del producto señalado; que tanto por ciento subió o bajó el nivel del agua conforme a la cantidad de captación de determinada presa; cuando escucha y ve en la televisión descuento de juguetes; cuando ahorra en el salón y descubre que teniéndolo en el banco ganará un tanto por ciento de interés sobre el capital ahorrado, etc.

De esta manera el niño va aprendiendo y aplicando el conocimiento del porcentaje a través de situaciones problemáticas que se le presentan en la vida diaria.

3.4 El porcentaje y su relacion con otras ramas del conocimiento.

El tanto por ciento es una operación matemática utilizada en casi todas las ramas del saber humano, entre las que se podrían citar: la medicina, ya que el médico la aplica al hacer una investigación clínica, puesto que selecciona una muestra para llevar a cabo dicha investigación; en las campañas de vacunación al concluir qué porcentaje de la población infantil acudió a las instituciones de salud a recibir su dosis o qué porcentaje de dicha población quedó sin vacunar, etc. En la agricultura al informar que la producción agrícola superó en determinado porcentaje la producción del año anterior, también el tanto por ciento de cierta cosecha siniestrada por diversos motivos (heladas, incendios, lluvias, plagas, etc.); en Historia al redactar el informe sobre el porcentaje de bajas humanas que ocasionó la Segunda Guerra Mundial; así como el abastecimiento de alimentos que se enviaron, al igual que los medicamentos y materiales de curación, el porcentaje de gastos empleados en armamentos bélicos, etc.

En la Ganadería, al detectar el porcentaje de ganado vacuno muerto por los estragos de la sequía, y por ende el bajo por ciento de la producción de insumo de carne destinado para la alimentación, etc., en Civismo, el porcentaje de la población de edad de emitir sufragio, así como el tanto por ciento de personas que asistieron a las urnas o que se abstuvieron de cumplir este deber ciudadano. etc.

Además, en el ámbito educativo, se hace presente el tanto por ciento al establecer los porcentajes de aprovechamiento, rezago académico, deserción escolar, al destinar determinado presupuesto para el área de educación por parte del gobierno, etc.

El tanto por ciento también es una operación matemática que tiene relación con las asignaturas que conforman el Programa de Estudio de Educación Primaria como son: Español, Matemáticas, Ciencias Naturales, Historia, Geografía, Civismo, Educ. Artística, Educ. Física y Educ. Tecnológica; y además con muchas de las actividades que se desarrollan dentro del ámbito escolar, una de estas últimas sería la relacionada con la inscripción inicial de determinada institución educativa, en la que se manejan hombres y mujeres, ejemplo: Si la inscripción total de la escuela es de 780 alumnos, distribuidos de la siguiente manera: 507 son mujeres y 273 hombres ¿Qué porcentaje son hombres y qué porcentaje son mujeres?

Supuesto _________ 780 alumnos ___________ 100%

Pregunta _________ 507 alumnos ___________ X %

$$X = \frac{507 \times 100}{780} = \frac{50700}{780} = 65\% \text{ son mujeres}$$

Supuesto ________ 780 alumnos ____________ 100%

Pregunta ________ 273 alumnos ____________ X %

$$X = \frac{273 \times 100}{780} = \frac{27300}{780} = 35\% \text{ son hombres}$$

En Español el tanto por ciento es empleado en diversas actividades, como por ejemplo: al dictar el maestro cierta cantidad de palabras en la utilización de los fonemas "c", "s" ó "z" con las cuales revisará la ortografía, detectando que un porcentaje del total de los alumnos presentan alguna dificultad en las escrituras de palabras con dicho fonemas; al elaborar gráficas donde se refleje el número de países latinoamericanos que hablan el mismo idioma, por ejemplo: Francés en Canadá y la Guyana Francesa; Inglés en Canadá, E.E.U.U., Alaska; Portugués en Brasil; Español en la mayoría de los países que conforman América Latina, etc. gráficas que se pueden aprovechar para el uso y ejercitación del tanto por ciento.

En matemáticas existen diversos contenidos para el manejo y ejercitación del porcentaje, ya que es en dicha asignatura donde se ubica este conocimiento. Aunque la mayoría de los maestros no aprovechamos contenidos que se pueden relacionar con el conocimiento del tanto por ciento, por ejemplo: al manejar fracciones decimales con denominador 100, podría hacerse ver al alumno la estrecha relación que existe entre dichas fracciones y el porcentaje" 25/100 = 25%; otro aprendizaje con el que se puede establecer una estrecha relación con el porcentaje es en el manejo del sistema Métrico Decimal, ejemplo: un libro que mide 30 cms. de largo será igual al 30% o sea a 30 partes de 100.

En Ciencias Naturales hacemos uso del tanto por ciento para cuestionar la distribución total de la tierra y aguas que conforman el Planeta, el 75% de agua y el 25% de tierra; el porcentaje de determinado tipo de población de un ecosistema; los contenidos calóricos de los alimentos que requiere el organismo, etc.

En la asignatura de Geografía se emplea el porcentaje en la información que proporcionan los Censos Generales de Población, de los que se pueden obtener: el porcentaje de la población en cuanto a sexo, edad, ocupación, escolaridad, grupos étnicos, analfabetas, etc.

Dentro de la asignatura de Historia se puede relacionar el conocimiento sobre el cual gira este contenido, en el tema: "La estabilización y las reformas de la Revolución entre 1920 y 1940", tomando en cuenta el porcentaje en que avanzó el reparto agrario, el impulso a la industria, a la educación pública, etc.

En la asignatura de Civismo se puede aprovechar el uso del tanto por ciento para comparar los resultados porcentuales que arroja el proceso electoral, mediante la participación de los diferentes partidos políticos, realizado este en algún estado de la República Mexicana. Así como en la distribución de las distintas religiones que existen en el mundo.

Dentro de la Educación Artística se puede relacionar con el porcentaje de alumnos de Quinto y Sexto grados que tienen habilidades para la música, la danza, la pintura, etc.

En Educación Física tiene gran aplicabilidad el uso del tanto por ciento en los torneos deportivos que se realizan dentro de la misma escuela o por zonas escolares, por ejemplo: de un grupo de 60 alumnos ¿Qué porcentaje de ellos participarán en basquet-bol, que porcentaje en volley-ball, en futbol, etc.

A pesar de que los contenidos prográmaticos del tercer ciclo de educación primaria incluyen el aprendizaje del porcentaje para este nivel, en los libros de texto, oficiales, destinados a los alumnos se presenta un escaso contenido relacionado con este concepto y, los ejercicios que se manejan (ver apéndice) se abordan de una manera desfasada entre quinto y sexto grado, porque en quinto grado se trata la noción del porcentaje y no se vuelve a tocar hasta los últimos meses del ciclo escolar del sexto grado, insertándolo de una manera sorpresiva, sin realizar un recordatorio previo, ocasionando esto que a los alumnos se les dificulte la comprensión de este concepto y mucho más la aplicación del mismo en situaciones cotidianas en las que podrían utilizarlo debido a la falta de ejercitacion de este conocimiento.

CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS.

Conclusiones :

- Es indispendable que los docentes tengan claridad de como es que los sujetos acceden a los conocimientos, para que sus estrategias didácticas estén en concordancia con los conceptos del aprendizaje.

- La metodología que utilice el profesor debe de responder a la forma en que los sujetos aprenden, ya que de no ser así los educandos no podrán acceder a los conocimientos que se le plantean, y difícilmente podrán conceptualizar y mucho menos podrán utilizar los conceptos en la solución de problemas prácticos.

- Los docentes al plantear problemas en donde los alumnos tengan que aplicar conceptos y operaciones matemáticas, es indispensable tengan el cuidado de que los problemas que utilicen guarden relación con el mundo inmediato del niño y con situaciones concretas de su vida cotidiana.

- Es recomendable que en la enseñanza de las matemáticas se parta de problemas reales; debe darse libertad para que los alumnos participen, discutan y busquen libremente caminos que les permitan resolver las situaciones problemáticas planteadas. El profesor deberá propiciar la autonomía, pero además utilizará interrogantes que permitan apoyar a los niños para que éstos alcancen las incógnitas planteadas.

- Los textos proporcionados por la Secretaría de Educación Pública carecen de variedad de ejercicios, por lo que el profesor deberá tener la habilidad para que él y sus alumnos elaboren problemas en donde se consideren situaciones de la vida escolar, familiar y social de los educandos.

Sugerencias Didácticas

Dentro del aula una de las tareas mas importantes del profesor es conducir a sus alumnos para que éstos alcancen los contenidos de aprendizaje planteados en el programa escolar. Tarea nada fácil, ya que requiere de tiempo, práctica, dedicación y buenos principios.

Los alumnos deben adquirir en su trabajo personal la más amplia experiencia posible. Pero si se les deja solos frente a un problema, sin ayuda alguna, lo más probable es que no logren el progreso deseado. Por otra parte si el profesor les ayuda demasiado, nada se le dejará al alumno. El profesor debe ayudarlos buscando el equilibrio, de tal manera que su ayuda no sea mucha, ni demasiado poca, debe dejar una parte razonable del trabajo a los alumnos para que éstos en su participación vayan alcanzando los conocimientos y las prácticas de aplicación de los mismos.

Si los estudiantes no están en condiciones de hacer gran cosa, el profesor deberá mantener la ilusión en sus alumnos del trabajo personal. Para tal fin el maestro debe ayudar discretamente a los alumnos, sin imponérseles, a fin de que estos no pierdan el interés por las situaciones problemáticas que le presentan los contenidos de aprendizaje.

El maestro para ayudar en forma afectiva y natural a los alumnos sin imponerles su criterio, puede hacer una misma pregunta a la clase e indicar caminos para solucionarla satisfactoriamente una y otra vez. Así en innumerables problemas se tiene que hacer la pregunta: ¿Qué queremos saber?, La pregunta anterior se puede hacer de diferentes maneras: ¿qué se requiere?, ¿qué quiere usted determinar?, ¿qué se le pide que encuentre?, la intención de estas interrogantes es concentrar la atención de los alumnos en lo que se quiere encontrar.

En la solución de problemas, el profesor puede establecer sugerencias (preguntas), de carácter general, ya que éstas son aplicables a todos los problemas, sea aritméticos o geométricos. Las preguntas serían las siguientes: ¿qué es lo que buscamos?, ¿Cuáles son los datos?, ¿Cuál es la condición o condiciones?, ¿qué operaciones se tendrían que realizar?, ¿Por qué?, etc.

Así mismo es necesario que el profesor tenga una clara concepción de "aprendizaje", esto le permitirá que sus planteamientos y estrategias didácticas estén acordes a como considera que sus alumnos aprendan. La concepción de aprendizaje que sustenta el libro de matemáticas es, la establecida por Jean Piaget, la cual sostiene que para que se de aprendizaje se requiere que los sujetos tengan el grado de maduración para acceder al tipo de conocimiento que se le presenta, de acuerdo a la teoría en mención, los alumnos del tercer ciclo se encuentran generalmente en le período de las "Operaciones Concretas", aquí la teoría establece que los sujetos acceden al conocimiento mediante la manipulación de los objetos y éste a su vez transforma al sujeto.

A continuación se establecerán algunas sugerencias didácticas para abordar el tratamiento del porcentaje en la solución de problema:

I.- ¿Qué es el tanto por ciento?

Contenido: Identificar que es el "tanto por ciento" como "centésimo de cada 100" y su símbolo %.

- Los niños traerán de tarea 100 canicas, 100 botones, 100 monedas de un peso, 100 piedritas, 100 palitos, etc., no importando formas ni colores.
- De acuerdo con el número de canicas de cada color o de botones, se identificarán las razones con respecto al color ejemplo:

  La razón de 20 canicas azules es de 20 de cada 100 = 20/100

  La razón de 50 canicas rojas de 50 de cada 100 = 50/100

  La razón de 5 canicas cristalinas de 5 de cada 100 = 5/100
- Los niños observarán y discutirán que las razones comparan la parte con el total de 100.
- Por lo que concluirán que se toman "tantos de c/100" a lo que se llamará "tanto por ciento" o "porcentaje".
- Se harán ejercicios como:

* La razón de canicas azules es 20/100 en lo que se leerá 20 de cada cien o veinte por ciento.

* La razón de canicas rojas es de 50.100 en que se leerá 50 de cada cien o cincuenta por ciento.

* La razón de canicas verdes es de 25/100 en lo que se leerá 25 de cada cien o veinticinco por ciento.

* La razón de canicas cristalinas es de 5/100 en lo que se leerá 5 de cada cien o cinco por ciento.

- Discutirán que hay un símbolo que significa tanto por ciento que es % que se escribe en lugar del denominador 100.

- Se ejercitará escribiendo número con el símbolo % y se escribirán con letra ejemplo:

  20/100 = 20% se lee: veinte por ciento

  50/100 = 50% se lee: cincuenta por ciento

  25/100 = 25% se lee: veinticinco por ciento

  5/100 = 5%   se lee: cinco por ciento

II.- TANTO POR CIENTO CON DENOMINADOR DISTINTO DE 100

Contenido: Calcular el porcentaje de un total que no sea 100

- Los niños conservarán los anuncios del periódico y comentarán los precios de los artículos rebajados con un 30%, 10%, 25%, etc.

- Observarán que el tanto por ciento no nada más se refiere a tantos de cada 100 sino al total de una cantidad ejemplo: Se clasificarán 20 niños de los cuales hay 12 niñas y 8 niños ¿Qué porcentaje del total de niños son varones y cuantas con mujeres?

La razón de niñas es 12/20

La razón de niños es 8/20

Se observará que el denominador de las dos razones es diferente de 100.

- Los niños discutirán que porcentaje representa las razones 12/20 y 8/20.
- Los niños expondrán diferentes formas de obtener el porcentaje hasta encontrar una razón proporcional a las razones anteriores con denominador 100.

Ejemplo:

$$12/20 = X/100 \quad \text{y} \quad 8/20 = X/100$$

En lo que para encontrar el número desconocido de la razón X/100 se aplicará la regla de tres directa en la que se recurre al procedimiento de los productos cruzados.

$12/20 = X/100 = X \ \frac{12x100}{20} = \frac{1200}{20} = 60 \qquad X = \frac{60}{100}$ = 60% sesenta por ciento.

$8/20 = X/100 = X \ \frac{8x100}{20} = \frac{800}{20} = 40 \qquad X = \frac{40}{100}$ = 40% cuarenta por ciento.

- Se harán ejercicios varios planteándose problemas con hechos de la vida real del niño ejemplo: De 40 niños del salón, 15 obtuvieron 10 de calificación ¿Qué tanto por ciento de los niños del salón obtuvieron 10 de calificación? etc.

  ¿Si a un cartón de galletas que costó N$ 5.00 se obtiene de utilidad N$ 3.00 ¿Qué tanto por ciento se obtiene de utilidad? etc.

III. USO DEL PORCENTAJE EN GRAFICAS

Contenido: Elaborar gráficas utilizando varios porcentajes de la misma cantidad.

- Se animará a los niños encontrar el tanto por ciento de varias cantidades.

Ejemplo:

De los niños que están aquí en el salón que son 38 (hombres y mujeres)

¿Cuántos traen pantalón? 15

¿Cuántos traen falda? 10

¿Cuántos traen shorts? 5

¿Cuántos traen vestido? 8

¿Qué porcentaje trae pantalón?

¿Qué porcentaje trae falda?

¿Qué porcentaje trae shorts?

¿Qué porcentaje trae vestido?

- Los niños harán las siguientes operaciones.

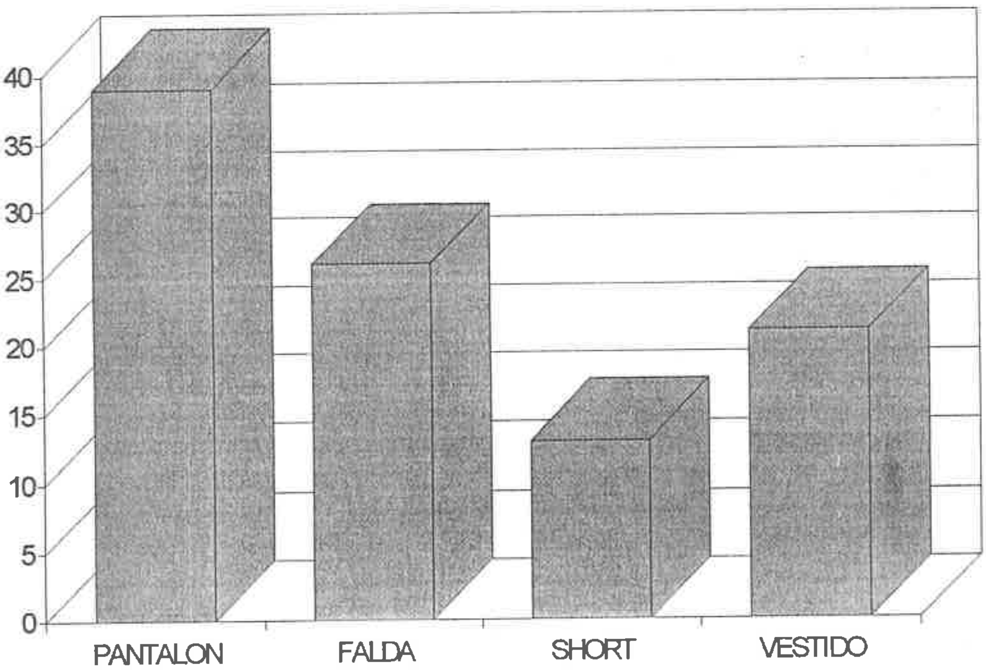
$$\frac{15}{38} = \frac{X}{100} \quad X \frac{15 \times 100}{38} = \frac{1500}{38} = 39\% \text{ traen pantalón}$$

$$\frac{10}{38} = \frac{X}{100} \quad X \frac{10 \times 100}{38} = \frac{1000}{38} = 26\% \text{ traen falda}$$

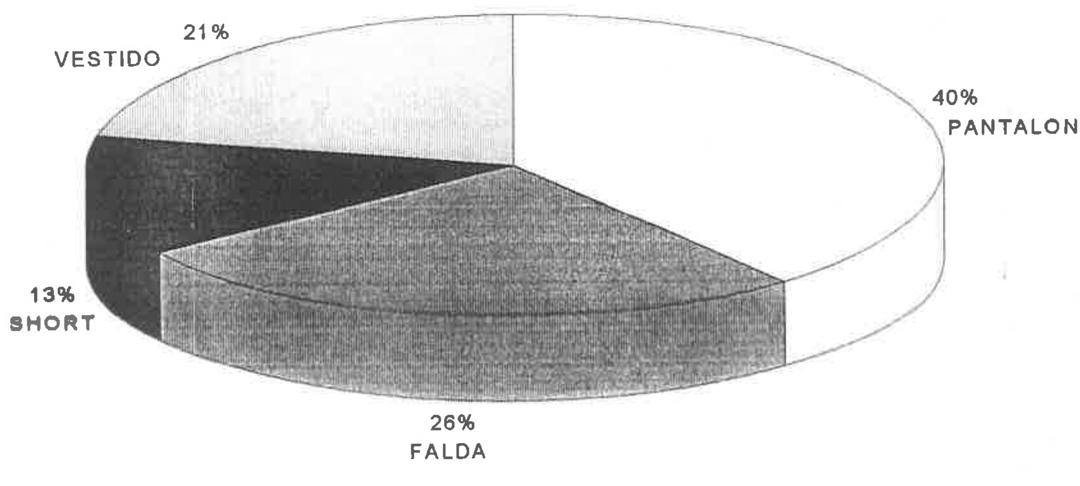
$$\frac{5}{38} = \frac{X}{100} \quad X \frac{5 \text{ X } 100}{38} = \frac{500}{38} = 13\% \text{ traen short}$$

$$\frac{8}{38} = \frac{X}{100} \quad X \frac{8 \text{ X } 100}{38} = \frac{800}{38} = 21\% \text{ traen vestido}$$

- Se animará a los niños a distribuir las cantidades obtenidas en gráficas ya sea de barras o circular.
- Discutirán la forma de elaborarlas y se pondrán de acuerdo.
- En la gráfica circular tendrán que encontrar el 39% de 360 , el 26% de 360 , etc.
- Se harán ejercicios donde utilizaran colores, reglas, transportador, compás, etc.



40
35
30
25
20
15
10
5
0
PANTALON
FALDA
SHORT
VESTIDO



21%
VESTIDO
40%
PANTALON
13%
SHORT
26%
FALDA

IV. EL PORCENTAJE DE UNA CANTIDAD

Contenido: Calcular el tanto por ciento de una cantidad calculando el número desconocido de la proporción.

- Los niños seguirán conservando el recorte del periódico donde se anuncia X % de descuento de productos que cuestan X.

  Ejemplo:

  Todos los juguetes están con un 30%, las muñecas cuestan N$ 45.00 ¿cuánto me descontarán?

- Los niños aplicarán la regla de tres para calcular el número desconocido de una igualdad.

$$\frac{30}{100} = \frac{X}{45.00} = \frac{30 \text{ X } 45.00}{100} = \frac{1350}{100}$$

$$X = 1{,}350 : 100 = 13.50$$

- Se harán muchos ejercicios con referencia siempre a un problema.

  Ejemplo: De los niños de sexto año que son 42 el 18% obtuvo 10 de calificación, etc.

- MI mamá me da para gastar N$ 6.00 diarios me aumentara el 30% ¿Cuánto me aumentará mi mamá para gastar?

NOTA: Hay varios procedimientos para adquirir el porcentaje de una cantidad; se ha sugerido que el niño adquiera el conocimiento del tanto por ciento y uso de porcentaje en base a razones y proporciones para que el niño, de acuerdo con su etapa de madurez que es al final de operaciones concretas, no se confunda y así ejercite la variación funcional que es un procedimiento lógico de establecer dos igualdades.

V. EL USO DEL PORCENTAJE EN EL AUMENTO Y DISMINUCION DE UNA CANTIDAD

Contenido: Aumentar y descontar el porcentaje de una cantidad.

- Se conversará con los niños sobre fuentes de información siendo uno de ellos el periódico.
- En base al recorte del periódico que se les pidió desde el principio se formularan problemas por ejemplo:

  ¿Mi mamá me comprará un pantalón cuyo costo es de N$ 75.00 si lo compra en Ley le rebajarán el 20% ¿Cuánto le saldrá costando si lo compra en Ley?
- Los niños primero obtendrán el 20% de N$ 75.00

$$\frac{20}{100} = \frac{X}{75.00} = X = \frac{20 \times 75.00}{100} = X$$

  estableciendo que el 20% de N$ 75.00 es = 15.00
- Los niños observarán la pregunta nuevamente ¿Cuánto saldrá costando?
- Para saber que cantidad hay que pagar los niños discutirán que hay que hacer.
- Los niños determinarán que hay que restar a N$ 75.00 - 15.00 por lo que **pagará si le compran el pantalón en Ley N$ 60.00.**
- Harán ejercicios varios con problemas formulados por ellos mismos.
- Se formulará otro problema ejemplo:

Mi mamá me da para gastar N$ 4.00 diarios me aumenta el 25% ¿Cuánto me dará para gastar?

Los niños primero obtendrán el 25% de N$ 4.00 que es N$ 1.00

- Los niños discutirán que hay que hacer para saber ¿Cuánto me dará mi mamá ahora?
- Los niños determinarán que hay que sumar a N$ 4.00 + 1.00 = N$ 5.00
- Se harán ejercicios varios de problemas que ellos mismo formularán.
- En dichas actividades se tomó en cuenta los principios de enseñanza de las matemáticas así como el orden que debe tener el desarrollo de dicho conocimiento en el programa y la etapa de madurez del educando así como el contexto que le rodea.

B I B L I O G R A F I A

LIBROS

ABAD C. Julián y colaboradores. Diccionario de las Ciencías de la Educación. Ed. Santillana, Ed. Especial para Facilibros Didácticos y Creativos, Madrid, España, 1994.1356 p.

BALDOR, Aurelio. Aritmética. Ed. 1970, Cultural Centroamericana, Guatemala, 1970. 639 p.

CASCALLANA, Ma. Teresa. Iniciación a las matemáticas. Ed. Santillana, España, 1988. 227 p.

GUAJARDO, Eliseo. Licenciatura en Educación Básica del Sistema de Educación a Distancia de la UPN. Ed. Fernández Editores, México, 480 p.

ORTON, A. Didáctica de la Matemáticas. Ed. Morata, Madrid, 1990. 223 p.

POLYA, G. Como Plamtear y Resolver Problemas Ed. Trillas, Ed. Segunda, México, 1990. 215 p.

SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA. Guía para el Maestro Sexto Grado. Ed. Xalco, México, 1993. 146 p.

__________.Libro de Texto Matemáticas Quinto Grado. Ed. Talleres Gráficos de la Nación, México, 1993. 164 p.

__________.Libro de Texto Matemáticas Sexto Grado. Ed. Talleres Gráficos de la Nación, México, 1993. 207 p.

__________.Libro para el Maestro Matemáticas Sexto Grado. Ed. Ultra, México, 1994. 78p

__________.Plan y Programas de Estudio de Educación Básica, Primaria. Ed.Fernández Editores, México, 1993. 164 p.

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL. La Matemática en la Escuela I. Ed.Xalco, 2a. Edición, México, 1990, 371 p.

__________.La Matemática en la Escuela II. Ed. Xalco, México, 1985. 330 p.

F O L L E T O S

SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA. Acuerdo Nacional para la Modernización de la Educación Básica. México, 1992. 22 p.

APENDICE

PROBLEMAS DEL TANTO POR CIENTO

1. Pedro tenía N$980. Si gastó el 20 % y dio a su hermano el 15 % del resto ¿Cuánto le queda?.
2. Juan tiene que pagar N$9000. Si le rebajan el 15% de su deuda, ¿cuánto tiene que pagar todavía?.
3. Un metro de tela me cuesta N$15. ¿ A cómo tengo que venderlo para ganar el 20 % del costo?.
4. De una finca de 50 hectáreas se vende el 16% y se alquila el 14%. ¿Cuántas hectáreas quedan?.
5. Un hombre al morir dispone que de su fortuna, que asciende a N$200,000. Se entregue el 35% a su hermano mayor; el 40% del resto a su hermano menor y lo restante a un asilo. ¿Cuánto correspondió al asilo?.
6. Se compra una propiedad pagando el 56% del precio al contado. Si la cantidad pagada es de N$481,600. ¿Cuál es el valor de la propiedad?.
7. Un niño tiene 57 canicas que representan el 20% del total de sus canicas. ¿Cuántas canicas tiene?.
8. La comisión de un agente de ventas es el 15% de las ventas que haga. Si su comisión en cierta operación ha sido de N$690. ¿Cuál fué el importe de la venta?.
9. Habiendo salido el 84% de los alumnos de una escuela, permanecen en la misma 120 alumnos. ¿Cuántos alumnos hay en la escuela?.
10. Un campesino vende el 63% de sus gallinas y se queda con 74 gallinas. ¿Cuántas

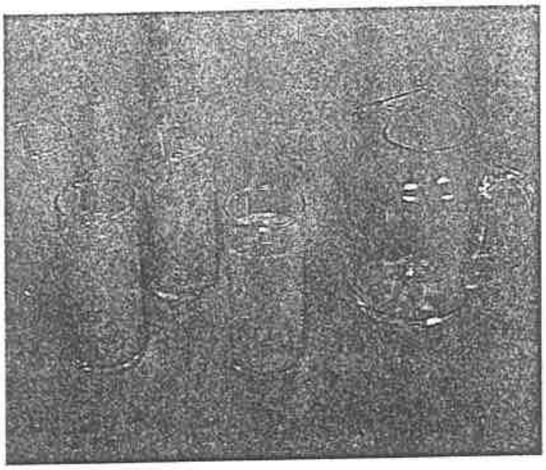
gallinas tenía?.

11. Al vender un automóvil en N$72,000 me pagan N$3,600 de comisión. ¿Cuál es mi % de comisión?.
12. De las 90 aves que hay en una granja 60 sin gallinas y el resto gallos. Hallar el % de gallos.
13. Con los N$800 que tenía compré un vestido de N$400, zapatos de N$80 y camisas con el resto. ¿Qué % de mi dinero empleé en cada cosa?.
14. Tenía N$35,000 y me saque N$ 14,000 en la loteria. De lo que tengo ahora, ¿qué % en de lo que tenía al principio?.
15. ¿Qué porcentaje de rebaja se hace en una deuda de N$45,000 que se reduce a N$ 36,000?.
16. Al Vender una casa en N$ 460,000 se pierde el 8% del precio de compra. Hallar el costo de la casa.
17. ¿ A cómo hay que vender lo que a costado N$ 680 para ganar el 15% de la venta?
18. Si un hombre tuviera el 8% más de la edad que tiene, su edad seria 54 años. Hallar la edad actual.
19. Un caballo y su silla an costado N$ 630. Sabiendo que el precio de la silla es el 40% del precio del caballo, hallar el valor del caballo y de la silla.
20. Pedro tiene 69 años y su edad excede a la de Juan en un 15% de ésta. ¿Qué edad tiene Juan?.

A N E X O

ACTIVIDADES SOBRE EL PORCENTAJE QUE APARECEN EN LOS LIBROS DE TEXTO DEL TERCER CICLO.

ACTIVIDADES



Para resolver los siguientes problemas toma en cuenta las pistas:

·Sólo puedes usar el 50%, el 25% y el 10% de la cantidad dada.
·Mediante operaciones de suma y resta, combina las cantidades que te resulten.

1. Si de una ciudad a otra hay 240 kilómetros, ¿cuántos kilómetros representa el 75% de esa distancia? ______

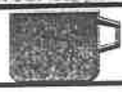
2. El güero compra para su hija un vestido que cuesta N$ 64.00 y le hacen el 35% de descuento. ¿Cuánto paga por él? ______________________________

3. Si una jarra con capacidad de un litro se llena con 4 vasos de jugo:
·¿Cuántas naranjas se deben exprimir para tener el 25% de jugo en la jarra?

____

·¿Qué parte de la jarra llenarán aproximadamente 6 naranjas exprimidas?

____

Litros de jugo	Tanto por ciento	Recipiente	Naranjas
4	100%		48
2			
1			
3			
$\frac{1}{2}$			

La maestra Chela les informó a los alumnos que, por tratarse de un grupo escolar, les harían un descuento del 20% sobre la cantidad total a pagar por las entradas. Esto es: por cada N$100.00 les rebajarán N$20.00, por ejemplo:

Cantidad		Descuento
N$ 100.00	→	N$ 20.00
N$ 100.00	→	N$ 20.00
N$ 100.00	→	N$ 20.00
N$ 300.00	→	N$ 60.00

Cuando se toman algunas partes de una cantidad dividida en 100, se habla de *tantos por 100* o *tantos por ciento.* En esos casos las cantidades se escriben acompañadas del símbolo %
O sea que si escribimos 4%, significa que hemos tomado 4 partes de 100.
Entonces 18% significa que hemos tomado 18 partes de 100.

Observa:
En la calculadora el 20% de N$300.00 se encuentra así:

[3] [0] [0] [x] [2] [0] [%] [60.]

ACTIVIDADES

Dibuja las teclas que debes oprimir en la calculadora para encontrar: El 30% de N$600.00

[ ] [ ] [ ] [x] [ ] [ ] [%] [ ]

El 5% de N$500.00

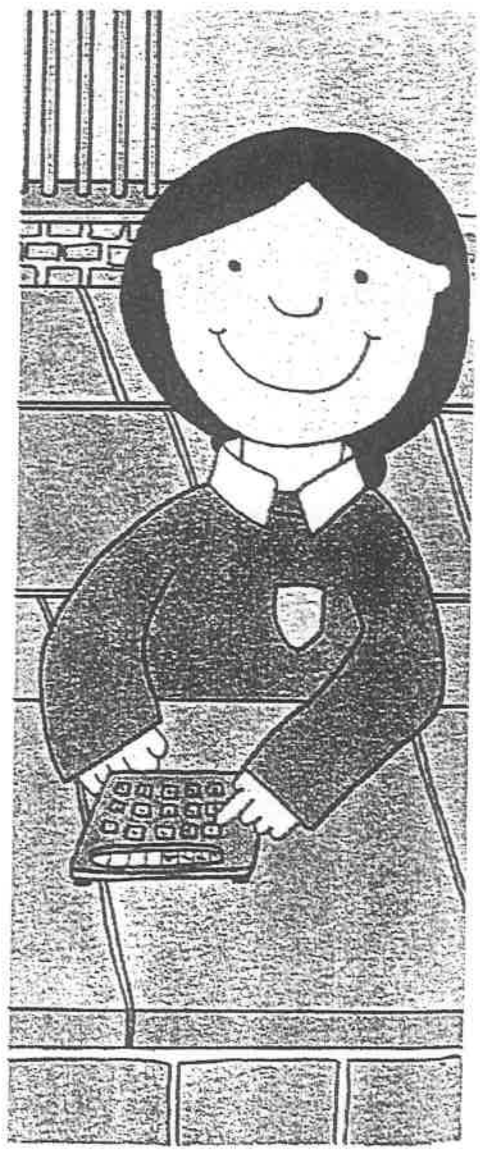
[ ] [ ] [ ] [x] [ ] [ ] [ ]

El 4% de N$200.00

[ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

Completa la siguiente tabla:

Cantidad	40 por ciento de la cantidad
N$100.00	N$40.00
N$300.00	
	N$240.00
N$1 000.00	
	N$600.00



El puesto de jugos se mantiene gracias a la buena administración del dueño. Los ingresos del negocio se distribuyen de la siguiente manera:

Gastos mensuales

Del puesto	50%	N$1 575.00
De la familia	+ 25%	+ N$ 787.50
De los estudios de su hija	10%	N$ 315.00
	85%	N$2 677.50

Ahorro mensual

Ingresos	100%	N$ 3 150.00
Egresos	- 85%	- N$ 2 677.50
	15%	N$ 472.50

Calcula el 50%, el 25% y el 10% de las cantidades de la siguiente tabla.

Cantidad	50% de la cantidad	25% de la cantidad	10% de la cantidad
N$ 1 276.00			
N$ 1 044.00			
	N$ 406.00		
		N$ 145.00	
			N$ 34.80

ACTIVIDADES

Realiza las siguientes operaciones en la calculadora, como en el ejemplo, y compara los resultados con los de la tabla de la izquierda.

1 2 7 6

x 5 0

÷ 1 0 0

= 638

1 276 x 25 ÷ 100 =

1 044 x 25 ÷ 100 =

1 276 x 10 ÷ 100 =

1 044 x 10 ÷ 100 =

-A su hija le corresponde el 50% de descuento y a la profesora sólo el 25% -le comentó María.

-Entonces, ¿cuánto te tengo que pagar?

-Bueno,el precio del boleto es de N$ 116.00, lo que significa que usted tiene que pagar N$ 145.00 por los dos boletos.

-Oye María, ¿estás segura que tu cuenta está bien? Lo que me estás cobrando es menos de un boleto y medio.

-Claro, observe:

> El 50% de N$ 116.00 equivale a la *mitad* de N$ 116.00 o sea N$ 58.00 y el 25% de N$116.00 equivale a la *cuarta parte* de N$ 116.00 o sea N$ 29.00.

-Esto quiere decir que su descuento es de N$ 87.00 y la cantidad a pagar es la que ya le dije.

El dueño del puesto de jugos pagó y recibió N$ 55.00 de cambio. Luego regresó a atender su negocio.

En ese momento se acercó a la taquilla una persona.

-Me vende un boleto a la ciudad de Oaxaca. Por favor con descuento -y extendió su credencial.

-Discúlpeme, pero sólo nos autorizan vender con descuento la *décima parte*, es decir el 10%, de los 40 lugares que tiene el autobús y acabo de vender los dos últimos pasajes -contestó María.

La persona compró sus boletos sin descuento y se puso a esperar la salida del autobús.

Por otro lado...

ACTIVIDADES

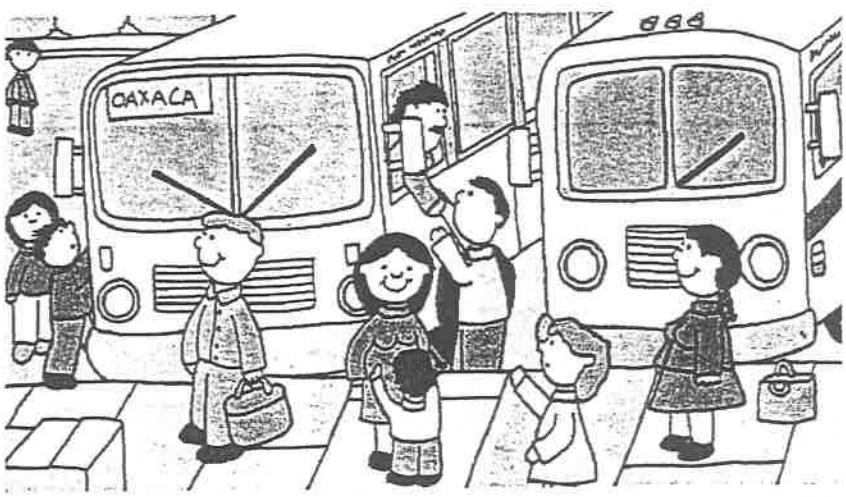
Para resolver estos problemas te sugerimos buscar los datos en la narración.

Si el autobús en el que viajaban los 4 jóvenes salió a las 7:10 de la mañana, ¿a qué hora llegó a la terminal?__________

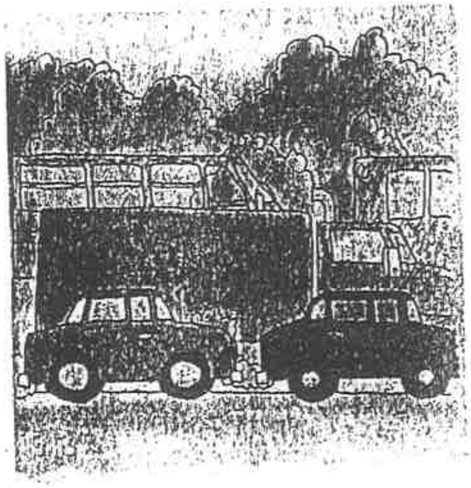
¿Con cuántos billetes pagó el güero los boletos que compró? __________

¿De qué denominación eran? N$ __________

¿Cuántos pasajeros del autobús que va a la ciudad de Oaxaca obtuvieron descuento? __________



Aproximadamente, ¿cuál es el total de vehículos (sin incluir al metro ni al tren ligero) que circulaba en la Ciudad de México? ____________________



En 1991, la población total del país era aproximadasmente de 83 millones de habitantes; ¿cuántos de ellos vivían en la Ciudad de México? ____________________

Escribe las siguientes cantidades sin utilizar punto decimal:

29.5 millones de viajes ____________________

2.4 millones de autos ____________________

Compara y comenta tus respuestas con tus compañeros.

En 1991 estaba vigente el Programa de Verificación Obligatoria de Vehículos Automotores, que consistía en revisar que éstos no contaminaran más allá de los límites permisibles. Según cifras oficiales, en ese año, las emisiones vehiculares representaron el 76% del total de contaminantes emitidos a la atmósfera en la Ciudad de México.

Además estaba en marcha el Programa Hoy No Circula, que disminuía el 20% del total de vehículos en circulación por día. De acuerdo con la última cifra de la placa del vehículo, se determinaba el día que descansaba cada uno.

Recuerda que 20% se puede expresar como $\frac{20}{100}$

Escribe dos fracciones equivalentes que representen el

20% $\frac{\quad}{\quad}$ $\frac{\quad}{\quad}$

En promedio, ¿cuántos vehículos no circulaban por día en la Ciudad de México con el Programa Hoy No Circula?

____

Escribe qué día no circulan en la Ciudad de México los vehículos con las siguientes placas:

EUC 517
MEX MEX
____

691 FSL
DF MEX
____

FUX 719
GTO MEX
____

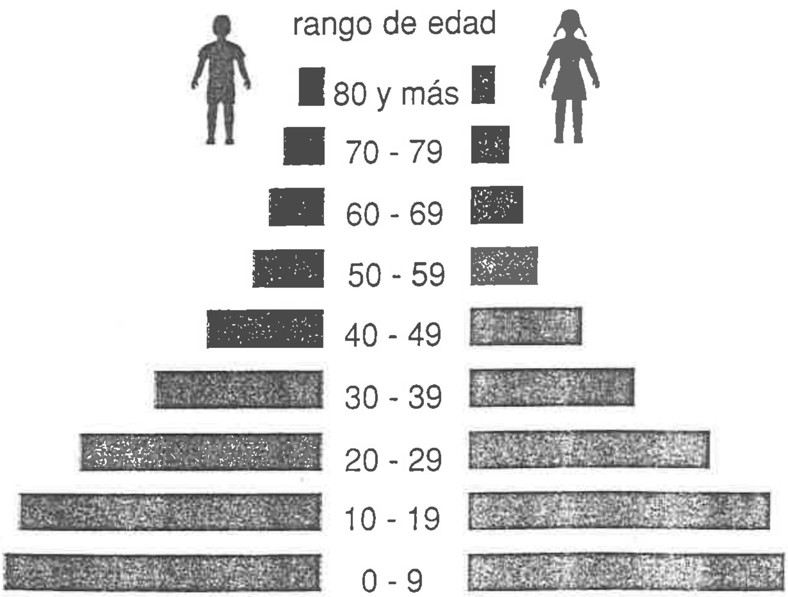
El dos por ciento se representa así: 2% ó $\frac{2}{100}$ ó 0.02

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

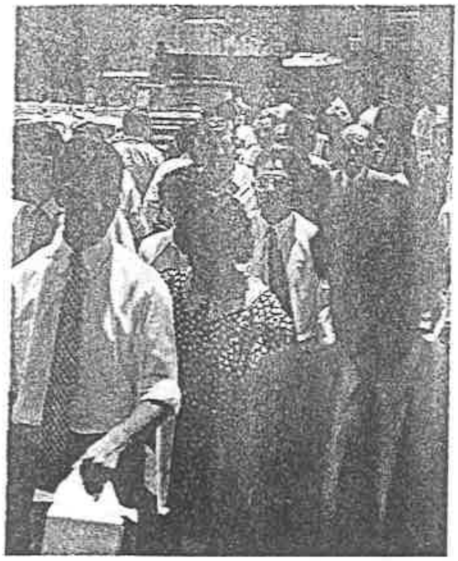
con el símbolo %	con denominador 100	con punto decimal
	$\frac{8}{100}$	
30%		
	$\frac{15}{100}$	
		0.09

En el censo de 1990, también se obtuvo que el 49% de la población lo constituían hombres, y el 51% estaba formado por mujeres.
En 1990, ¿a cuántos habitantes equivalía el 49% de la población total del país?_________
Si el total de hombres y mujeres se agrupara en 1990 por parejas constituidas por un hombre y una mujer, ¿cuántas parejas se formarían?_____________
¿Cuántas mujeres se quedarían sin pareja?_____________
Anota en la gráfica de abajo el total de hombres y mujeres que reportó el Censo en 1990.

Población por sexo y edades en 1990



hombres	rango de edad	mujeres
339 301	80 y más	436 026
671 866	70 - 79	745 997
1 337 563	60 - 69	1 457 419
2 080 749	50 - 59	2 207 576
3 157 986	40 - 49	3 312 844
4 797 301	30 - 39	5 180 434
6 798 723	20 - 29	7 474 952
10 030 550	10 - 19	10 262 946
10 598 287	0 - 9	10 359 125
_________ TOTAL		TOTAL _________



Analiza la gráfica de la página 170 y contesta.
¿Cuántos mexicanos eran menores de 20 años en 1990?

____

¿Y cuántos, mayores de 20 años?_______________

Observa que en la población de entre 40 y 49 años había más mujeres que hombres. ¿En qué rango de edad, el número de hombres superaba al de mujeres?_______________

____

En 1970, el 26% de los habitantes del país, de 15 años y más, no sabía leer ni escribir, mientras que en 1990, el 88% de los habitantes de esas edades sí sabía leer y escribir.

Completa la tabla.

año	población de 15 años y más	tanto por ciento que no sabe leer ni escribir	número de habitantes que no saben leer ni escribir (porcentaje).
1970	25 938 558		
1990	49 610 876		

Calcula los datos que faltan.

cantidad	tanto por ciento	porcentaje
1200	15%	180
1000		100
	50%	90
1590	$\frac{20}{100}$	
9678		
	$\frac{25}{100}$	300

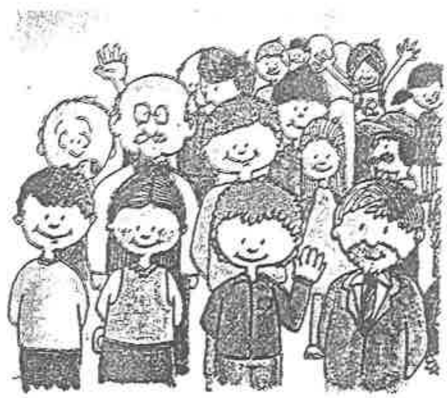
En 1990, 56 millones de habitantes tenían más de 12 años de edad. De éstos, 24 256 000 recibían ingresos por su trabajo. ¿Cuántos habitantes de esta edad no recibían ingresos por su trabajo en 1990? ____________________

De acuerdo con la información de las gráficas circulares contesta.

¿Cuántos hombres recibían ingresos en 1990?________

¿Qué tanto por ciento de mujeres mayores de 12 años recibía ingresos por su trabajo? Escribe esto en la gráfica correspondiente.

¿Cuántas mujeres recibían ingresos en 1990?________



hombres (27 200 000 hab)

habitantes mayores de 12 años en 1990.

mujeres (28 800 000 hab)

El tanto por ciento se aplica en los precios de productos, en los descuentos, en impuestos. Por otro lado, en esta lección, el tanto por ciento se ha utilizado para comparar poblaciones, analfabetismo y número de personas con ingresos.

Investigación

Realiza entre tus compañeros un "Censo". Pídeles que contesten, junto con su familia, el siguiente cuestionario:

1. ¿Cuántos elementos tiene la familia?

2. De ellos, ¿cuántos son hombres y cuántos, mujeres?

3. ¿Qué edad tiene cada uno?

4. ¿Cuántas personas de la familia perciben un salario?

5. ¿Cuántas personas de la familia saben leer y escribir?

Formen equipos; organícense para representar, en gráficas, la información recopilada: una gráfica por cada pregunta.

Al término del trabajo, expliquen al grupo sus gráficas.

G. ¿Cuál es el resultado de 13 $\frac{1}{2}$ - 3 $\frac{3}{6}$? ______________

I. En 24 245 gramos. ¿cuántos kilogramos completos hay?

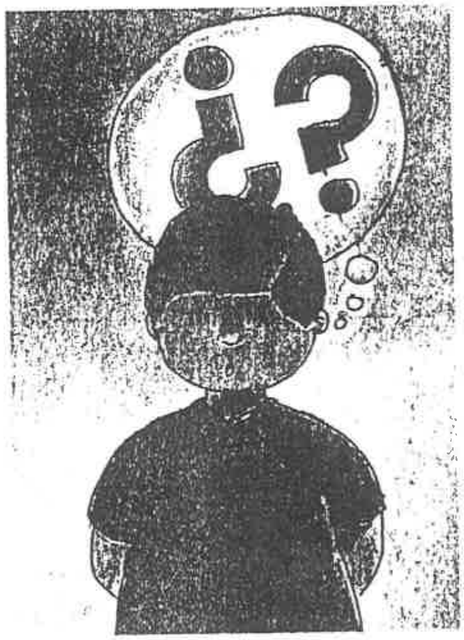
____

J. En 4.3 decalitros, ¿cuántos litros hay? ______________

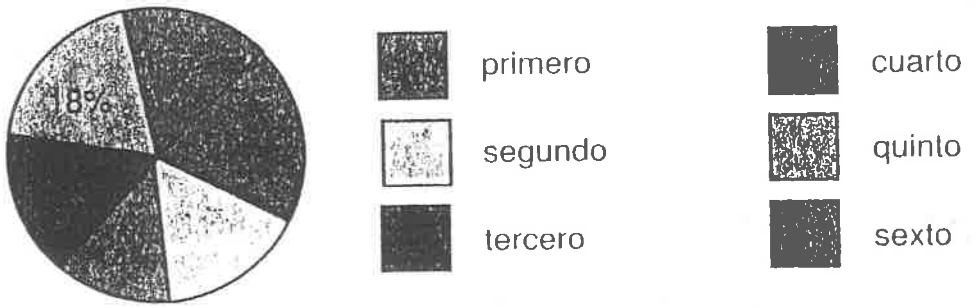
K. El número de litros que hay en un decalitro y medio es: ________

L. ¿Cuántos cuartos se obtienen al sumar $\frac{1}{2}$ y $\frac{1}{4}$? ________

M. El resultado de la operación 3552.5 ÷ 49 es: __________



P. La siguiente gráfica representa la población total (250 estudiantes) de una escuela primaria. Si los grados 2°, 4° y 6° tienen la misma cantidad de alumnos, ¿cuántos estudiantes hay en cada uno de estos grados? ______________



Q. El número romano CIV en el sistema de numeración decimal es: ______________

R. ¿Cuántos meses tiene un lustro? ______________

T. El número que falta en la siguiente secuencia es:

350, 375, 400, 425, 450, 475, ______

U. El resultado de calcular mentalmente 11 x 11 es: __________