



# UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL

---

UNIDAD 094 D.F. CENTRO

LICENCIATURA EN EDUCACION PLAN 94

✓

## EL USO DE LA CALCULADORA EN LA SOLUCION DE PROBLEMAS DE MULTIPLICACION CON NUMEROS DECIMALES

T E S I S



QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
LICENCIADO EN EDUCACION  
PRESENTA LA PROFESORA  
ANTONIA LESPINOSA SORIANO

MEXICO, D.F.

1999

**DICTAMEN DEL TRABAJO  
PARA TITULACION**

MEXICO, D. F., A 20 DE ABRIL DE 1999.

**C. PROFR. (A) ANTONIA ESPINOSA SORIANO  
P R E S E N T E**

EN MI CALIDAD DE PRESIDENTE DE LA COMISION DE TITULACION DE ESTA UNIDAD  
Y COMO RESULTADO DEL ANALISIS REALIZADO A SU TRABAJO, INTITULADO:

**"EL USO DE LA CALCULADORA EN LA SOLUCION DE PROBLEMAS DE  
MULTIPLICACION CON NUMEROS DECIMALES"**

**OPCION: T E S I S**

A PROPUESTA DEL ASESOR (A) PROFR. (A) VICENTE PAZ RUIZ MANIFIESTA A USTED  
QUE REUNE LOS REQUISITOS ACADEMICOS ESTABLECIDOS AL RESPECTO POR LA  
INSTITUCION.

POR LO ANTERIOR SE DICTAMINA FAVORABLEMENTE SU TRABAJO Y SE LE  
AUTORIZA A PRESENTAR SU EXAMEN PROFESIONAL.

**A T E N T A M E N T E**

  
  
**PROFR. MIGUEL ANGEL IBARRA HERNANDEZ  
PRESIDENTE DE LA COMISION DE TITULACION NACIONAL  
DE LA UNIDAD 094 D. F. CENTRO D. F. CENTRO**

  
MAIH/MLBG/vgs.

## INDICE

### CAPITULO I

PRESENTACION.....	5
CONTEXTO	
COMUNIDAD.....	6
ESCUELA.....	9
GRUPO.....	10
PRACTICA DOCENTE.....	12
DIAGNOSTICO.....	14
PROBLEMA.....	15
PROPOSITOS.....	16

### CAPITULO II

#### PROYECTO

CARACTERISTICAS DEL NIÑO DE 9 A 11 AÑOS.....	18
ANALISIS DEL ENFOQUE DE LAS MATEMATICAS DEL PLAN Y PROGRAMA DE ESTUDIOS 1993.....	25
PROGRAMA DE MATEMATICAS DE QUINTO GRADO 1993.....	30
LA CALCULADORA.....	37
PROPUESTA DE TRABAJO.....	47
ESTRUCTURA .....	54

## ACTIVIDADES

- 1.- QUE EL ALUMNO CONOZCA LAS TECLAS DE LA  
CALCULADORA..... 55
- 2.- QUE LOS ALUMNOS DE QUINTO GRADO RESUELVAN  
PROBLEMAS UTILIZANDO LA CALCULADORA COMO  
INSTRUMENTO QUE IMPLIQUEN MULTIPLICACION CON  
NUMEROS DECIMALES..... 58

EVALUACION..... 62

## CAPITULO III

APLICACIÓN..... 63

ANALISIS DE REGISTROS..... 73

CONCLUSIONES..... 75

BIBLIOGRAFIA..... 76

## ANEXOS

# CAPITULO I

## PRESENTACION

La matemática es una de las asignaturas del Plan y Programas de Estudios que enfrenta la mayor problemática, que va desde su enseñanza por parte del profesor hasta el aprendizaje que realiza el alumno, dando como resultado un alto índice de reprobación, poca aplicabilidad en la vida diaria y un uso exclusivo en la vida escolar, entre otros. Todo esto a pesar de ser una de las ciencias que tuvo su origen en los inicios de la humanidad y que ha representado una de las herramientas más valiosas para la misma

La matemática ha sido conceptualizada como la ciencia del razonamiento, pero en el aula ésta se enseña de manera mecánica, sin que pase por ese proceso de razonamiento y entonces tenemos que el alumno hace una aplicación de los pocos conocimientos matemáticos de forma automatizada.

En el grupo a mi cargo en el presente ciclo escolar, después de haber realizado algunas observaciones y sus respectivas anotaciones, pude apreciar que los alumnos cuando se les menciona que tendremos la asignatura de matemáticas, muestran su desagrado ante ésta.

Pero cuando se trata de resolver situaciones problemáticas tardan demasiado tiempo en encontrar la solución, ya que utilizan procedimientos mecanizados que requieren de una inversión excesiva de tiempo, dejando poco tiempo para los procesos de razonamiento. Por lo tanto el alumno siempre está a la espera de que el maestro le indique el tipo de operación que deberá utilizar en la solución de la situación problemática. Es decir el alumno difícilmente realiza un proceso de razonamiento para que por él mismo encuentre la solución a dicha situación problemática.

## CONTEXTO

### COMUNIDAD

San Jerónimo Amanalco es una población perteneciente al Estado de México, su ubicación geográfica es de 19° 32' 56'' de latitud Norte y a los 98° 52' 57'' de longitud Oeste del meridiano de Greenwich. Su hipsometría es de 3 200 metros sobre el nivel del mar. Sus límites son: al norte con la población de Santo Tomás Apipilhuasco; al sur con el poblado de Santa María Tecuanulco; al oriente con el Estado de Tlaxcala; al poniente con la comunidad de San Miguel Tlaixpan, la Purificación y Santa Inés.

El clima predominante en esta comunidad es templado frío, con una temperatura media anual que oscila entre 12° y 18° C y con un régimen de lluvias de junio a octubre.

La flora es variada encontrándose especies forestales como: abeto, oyamel, cedro, pino, encino, eucalipto, pirul y cedro. Especies medicinales tales como: hierbabuena, nabo, chicalote, zacatón.

Dentro de la fauna silvestre existe el cacomixtle, conejo, tuza, zorrillo, ardilla, tlacuache, en algunas partes de la zona boscosa encontramos el coyote, onza, ratón de campo, colibrí, camaleón, grillo, zencuate que es una variedad de serpiente no venenosa.

Dentro de la fauna doméstica existe el caballo, burro, vacas, borregos, chivos, gallinas, cerdos, perros, gatos, patos y guajolotes.

El sistema orográfico de la población está constituida principalmente por el cerro Tláloc que se encuentra en la sierra Nevada. Le forman algunas laderas de relativa importancia. Su

topografía se caracteriza por tener zonas muy accidentadas, zonas planas y semiplanas, con un alto grado de erosión dominante en esta región.

En las características hidrológicas existe un río con gran pendiente llamado Hueyapa. El cual es nutrido por diversos manantiales que entre los más importantes figuran: el Pinahitzal, Tlalanquizatl y el Asholuapan, siendo vitales para las diversas actividades de sus habitantes.

Según información de algunas personas originarias de este lugar los antecedentes históricos sobre la conformación de la población de San Jerónimo Amanalco, es la siguiente: dicen que fue fundado, por una cuadrilla de indígenas náhuatls, desprendida de la cultura chichimeca, la cual se encontraba establecida en la ciudad capital Chichimeca; Texcoco, por la manifestación de abundante fauna y manantiales les fue ideal el lugar para los primeros pobladores ya que se sentían seguros por sus bosques, cerros y por encontrarse fuera de la ciudad de Texcoco, donde en esa época habían muchos conflictos de jerarquía.

Posteriormente se hicieron más grandes los problemas entre los mexicas y los tecpanecas, de los cuales Nezahualcóyotl reconquistó Actopan, Otumba, Acolman y con la ayuda de los señores de Chalco, Tlaxcala y Coatlinchán logró entrar sin resistencia a la capital de Texcoco donde Nezahualcóyotl se queda como gobernante. Posteriormente y hasta nuestra época, Nezahualcōyotl es reconocido como poeta y gobernante notable de ese tiempo.

En consecuencia a raíz de estos conflictos que narran las personas del pueblo, los primeros habitantes que formaron Amanalco, fueron personas que protegieron su vida y las de sus familiares en este lugar, personas que en ningún momento buscaban conflictos, originando el nacimiento de la comunidad.

Los servicios públicos con que cuenta la comunidad están integradas por: energía eléctrica, agua potable extraídas de los manantiales localizados dentro de la comunidad entre

los cuales los de mayor importancia están los llamados Tecuatitla y Agua de la Virgen, el primer manantial se encuentra al sureste, abastece a las tres cuartas partes de la comunidad y el segundo se encuentra al noreste y abastece a la parte restante del lado norte.

Cuenta también con un teléfono público siendo este para todo el pueblo y un pequeño centro de salud, ambos están instalados en la parte central del poblado.

Sus servicios de comunicación son regulares, ya que cuenta con una línea de microbuses, especialmente para el pueblo y es trabajada por personal de la misma comunidad.

Dentro de sus centros culturales encontramos los siguientes: Jardín de niños “Lázaro Cárdenas”, Jardín de niños “Calmecac”, Escuela Primaria “Miguel Hidalgo” en turno matutino y vespertino, una Escuela Bicultural, Escuela Secundaria “Lic. Adolfo López” y una escuela preparatoria.

Tomando en cuenta sus centros religiosos, podemos encontrar en esta comunidad una iglesia dedicada al culto de la religión cristiana, así como un templo evangelista.

La mayoría de las casas están construidas de adobe, los pisos son de tierra comprimida, por lo general poseen dos habitaciones, en donde una de ellas es habilitada como recámara y la otra como cocina-comedor.

La vestimenta actual de las personas es de tipo moderno, perdiéndose costumbres en el vestir, como era el uso de blusa bordada, con pliegues y como falda un ceñidor, además de su mandil y reboso, hoy solo las mujeres de edad avanzada utilizan este tipo de vestimenta.

## ESCUELA

La Escuela Primaria “Miguel Hidalgo” turno vespertino, es la institución donde presto mis servicios y posee clave estatal 0602BPESUVO266, clave federal PRO3301 y centro de trabajo 15EPRO861D, la categoría que tiene por su población; es urbana, está conformada por doce grupos, de los cuales dos son de cada uno de los grados que integran la educación primaria, así podemos mencionar que la escuela es de organización completa, ya que posee de primero a sexto grado, cada grupo tiene en promedio treinta alumnos, siendo heterogéneos ya que existen niños con características físicas y psicológicas totalmente diferentes.

El personal docente que labora en esta institución educativa tiene una preparación profesional de normal elemental, aunque algunos de los compañeros han buscado su propia superación personal, así que además de la normal elemental poseen estudios de normal superior en algunos casos y en otros de licenciatura en educación primaria.

La escuela se encuentra en la parte central de la población, con los límites siguientes: al norte con la calle principal “16 de septiembre”, se identifica por ser la única alineada y pavimentada, al sur con terreno y casa, al oriente con el edificio de la delegación y la plaza cívica, al poniente con terreno y casa.

El edificio escolar tiene como característica principal una forma de escalón en cuatro partes, cuenta con un amplio corredor de cuatro metros de ancho; el techo está sostenido por pilares de piedra, teniendo además un pasillo donde están enclavados los postes del alumbrado eléctrico, este pasillo tiene una medida de dos metros y medio de ancho, su patio de recreo tiene una área de cinco mil metros cuadrados, donde se encuentran las canchas deportivas y el monumento a la bandera, circundando todo el perímetro que ocupa la institución por una barda de tabicón de 3 metros de altura.

El edificio consta de una sola planta, contando con doce aulas, una dirección que es compartida con el directivo del turno matutino, cooperativa escolar, bodega, sanitarios para niños y niñas y en la parte posterior para profesoras y profesores; su techo todo es de hormigón colado con caída de agua escarpada, la forma del plantel es rectangular, con una orientación de oriente a poniente; toda la construcción está hecha a base de piedra denominada “tezontle” de color rojo, pegada con revoltura blanca.

Tiene barandal únicamente al lado de la plaza cívica estando en buen estado de construcción.

Dentro de la institución se cuenta con canchas deportivas que facilita la labor del profesor para conducir el desarrollo físico del educando; se cuenta con canchas de fútbol, volibol, basquetbol y frontón.

## GRUPO

Treinta y dos alumnos integran el grupo de quinto “A” el cuál esta a mi cargo en el presente ciclo escolar (1998-1999), sus edades oscilan entre los diez y doce años, siendo de sexo masculino o femenino, físicamente son diferentes, esto lo podemos apreciar en el color de la piel que va desde el moreno oscuro hasta los de tez blanca, la talla es otro elemento diferenciador encontrando niños altos o bajos. Pero también nos encontramos diferencias psicológicas como son: niños que muestran características de sujetos introvertidos, o aquellos que nos presentan características de extrovertidos, dándose entonces como consecuencia que el grupo sea heterogéneo.

El educador debe tener un conocimiento de sus alumnos, no tan somero como venía realizándose, en el que solamente se utilizaba la observación como medio de investigación, sino que deberá de realizarse por medio de entrevistas, diario de campo, registro anecdótico, encuestas, etc., para que de esa forma pueda tenerse un conocimiento más profundo y conocido, porque debemos conocer al alumno en sus aspectos: social, económico, físico, psíquico y pedagógico, para que se le pueda conducir en el proceso educativo; de esta forma podemos tomar en cuenta las diferencias individuales, ya que un conocimiento no puede ser asimilado por todo el conjunto de alumnos al mismo tiempo, pensar así, sería creer que los alumnos son máquinas idénticas y no seres que presentan características muy propias.

El diario de campo que efectué con mis alumnos lo realicé con el afán de conocer en forma más integral a mis pupilos y con esto guiarlos de la manera más adecuada en el proceso enseñanza-aprendizaje. Los resultados obtenidos en el estudio me auxiliaron en el conocimiento de los educandos, es decir, descubrí cuáles son sus problemas, sus metas, sus necesidades, sus alcances y sus limitaciones para adecuar la enseñanza a la realidad de cada uno de los infantes, tratando de homogeneizar el grupo.

En los resultados obtenidos pude darme cuenta que el principal problema con que cuentan mis alumnos reside en el tiempo excesivo que utilizan en la resolución de problemas ya que la mayoría no utiliza su calculadora para darle solución a los mismos he notado que a pesar de que desde el ciclo anterior se les pide la calculadora la mayoría de los alumnos no saben como utilizarla.

Por tal motivo tomé como punto de partida para la elaboración de este trabajo el uso de la calculadora en la solución de problemas de multiplicación con números decimales para aprovechar al máximo sus distintos algoritmos o estrategias que el alumno puede crear al darle solución a un problema sin tanta mecanización y desarrollando únicamente la parte intelectual del chico.

## PRACTICA DOCENTE

La forma de trabajar con mis alumnos en el proceso enseñanza aprendizaje, puedo expresar tiene un poco de la corriente conductista, en ocasiones les ofrezco un estímulo para que ellos me puedan proporcionar una respuesta y cuando ésta no es dada en un primer momento, aplico un reforzamiento para que se dé la respuesta que estoy esperando, además, esta tiene que ser única, ya que no espero que se emita una respuesta diferente o contradictoria.

Esta forma de trabajar tiene sus antecedentes en la formación educativa que tengo, desde la primaria hasta la normal elemental, los profesores que me impartieron las clases poseían una metodología basada en el conductismo.

Por otro lado otra parte de mi clase es proporcionada bajo el lema de “Magister dixit”, es decir me coloco como la maestra que todo lo sabe y que está en la posibilidad de darle todo esto al alumno, creyéndolo una hoja en blanco en donde se debe escribir aquellos contenidos y conocimientos que poseo, volviendo al alumno en un ente pasivo que está a la espera de recibir las ordenes para ser ejecutadas.

Pero dadas las experiencias de aprendizaje en la licenciatura, que son basadas en el aprendizaje significativo, el constructivismo, la teoría psicogenética de Jean Piaget, la teoría de Vigotsky, Ausubel y otros teóricos recientes que han hecho aportaciones a la Pedagogía. Puedo mencionar que en otras ocasiones las clases generadas al interior del grupo se trabajan con la intención de que el alumno construya sus propios conocimientos y le encuentre significado a sus aprendizajes.

Los alumnos a mi cargo desconocen el funcionamiento amplio de las teclas de una calculadora ya que en grados anteriores no la han manejado, por lo tanto en la resolución de sus problemas matemáticos especialmente en los que implican multiplicación con números decimales existe un uso inadecuado en el manejo de la calculadora.

Considero que este problema va a cortapizar su aprendizaje por que en la actualidad ya existen aparatos para realizar las mecanizaciones y que el alumno le dedique más tiempo a los conocimientos intelectuales de como poder solucionar problemas, en lo particular de multiplicaciones con números decimales.

Algunos alumnos no utilizan su calculadora por el miedo a descomponerla ya que es la primera vez que ellos tienen este instrumento en sus manos, es importante que el profesor de un acercamiento a la calculadora manejando sus teclas a manera de juego para que el alumno tenga confianza y exista una comunicación entre el alumno y el instrumento a utilizar para posteriormente solucionar sus problemas de su vida cotidiana por ejemplo cuando valla a una tienda, al supermercado o ayudar a sus padres a dar solución en un problema que se les presente.

He notado que mis alumnos al resolver problemas matemáticos, en especial los que implican multiplicación con números decimales tardan bastante tiempo en dar solución a sus problemas, en varias ocasiones por la extensión de los números llegan a errar el resultado por multiplicar mal un solo número o en repetidas circunstancias por equivocación colocan en otro lugar el punto decimal.

## DIAGNOSTICO

- ✱ Los alumnos cuando se trata el tema de resolución o planteamiento de problemas matemáticos, he encontrado que siguen esperando que el maestro les diga el tipo de operación a realizar para encontrar la solución, ésta situación se da porque siendo alumnos de quinto grado, tienen hasta este momento ya un historial en relación con el aspecto psicopedagógico y está fundamentado en la teoría psicológica y pedagógica del Conductismo.
- ✱ La metodología que empleo en mis clases es un factor determinante para que los alumnos continúen realizando su aprendizaje de las matemáticas de manera mecánica y sin un significado en su vida diaria.
- ✱ Los tipos de problemas matemáticos planteados a los alumnos para que encuentren la solución son bajo un esquema estereotipado, en donde el proceso de razonamiento por parte del alumno, no constituye un elemento necesario e imprescindible para encontrar la solución, ya que en la mayoría de los casos existen palabras claves para encontrar la solución.

## PROBLEMA

La problemática con la cual me encuentro después de realizar las observaciones pertinentes en relación con la clase de matemáticas es:

Algunos alumnos no utilizan su calculadora por el miedo a descomponerla ya que es la primera vez que ellos tienen este instrumento en sus manos y consideran que si no le dan el uso adecuado recibirán una reprimenda por parte de sus padres.

Es importante por lo tanto que el profesor propicie un acercamiento a la calculadora manejando sus teclas a manera de juego para que el alumno tenga confianza y exista una comunicación entre el alumno y el instrumento en uso.

Posteriormente utilizará la calculadora cuando solucione sus problemas de la vida cotidiana por ejemplo; cuando vaya a una tienda, al supermercado o ayude a sus padres a dar solución en un problema que se les presente

Pero ante esta situación nos enfrentamos a las siguientes cuestiones:

- ❁ ¿Qué estrategias debe realizar el alumno para dar solución a sus problemas utilizando la calculadora?
- ❁ ¿Cómo pueden los alumnos utilizar la calculadora para transformar el aprendizaje mecanizado en aprendizaje razonado?
- ❁ ¿Por qué el educando utiliza inadecuadamente la calculadora en la resolución de problemas matemáticos?
- ❁ ¿Por qué existe un desuso de la calculadora en la resolución de problemas de índole matemático de la vida cotidiana?

Sabemos que existen otros cuestionamientos que son parte de la problemática pero por el momento quedan enunciados solamente los anteriores y será en otro momento de la investigación cuando se precisen otros cuestionamientos y se busquen una posible solución.

## PROPOSITOS

- Encontrar una metodología que permita al alumno aprender las matemáticas de una forma razonada.

Hasta el momento la metodología utilizada en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas ha sido de memorización y en muy contadas ocasiones se ha hecho uso de una metodología que permita razonar el porque de cada uno de los procesos matemáticos, si el alumno razona en parte el proceso de aprendizaje de las matemáticas, esto es por que por naturaleza el ser humano esta dotado de un potencial de razonamiento, que la escuela debe en todo momento potenciar más.

- Lograr que los esquemas de los problemas sean más abiertos para permitirle al alumno utilizar el razonamiento.

Los esquemas de problemas planteados a los alumnos son cerrados, es decir, pertenecen al tipo de problemas que poseen una sola respuesta y un solo camino para encontrar la respuesta, en esta investigación se pretende que los esquemas planteados a los alumnos permitan encontrar diferentes caminos para encontrar las posibles respuestas a un problema.

- Usar la calculadora como una herramienta de cálculo que permita realizar las operaciones matemáticas y destinarle más tiempo al proceso de razonamiento.

La resolución de operaciones aritméticas a través de lápiz y papel requieren de bastante tiempo, por lo tanto si éstas se realizan utilizando un instrumento de avanzada tecnología como es la calculadora, esta se convertirá en un instrumento que agilice el proceso mecánico de resolución de operaciones aritméticas. Destinándole el resto del tiempo al razonamiento de problemas matemáticos.

- Manejar la calculadora para desarrollar las habilidades intelectuales.

Muchas de las actividades realizadas por el ser humano son de orden mecánico, por lo tanto se han inventado aparatos que efectúan dichos trabajos, como consecuencia el hombre ha destinado el resto del tiempo a desarrollar el potencial de las habilidades que posee, en esta caso se destinará al desarrollo de las habilidades intelectuales, como son: el razonamiento, la reflexión, la flexibilidad del pensamiento, la interpretación, entre algunas.

## CAPITULO II

### PROYECTO

### CARACTERISTICAS DEL NIÑO DE 9 A 11 AÑOS

“Sigmud Freud y psicoanalistas contemporáneos mencionan que el niño de 9 a 11 años esta en la prepubertad, teniendo reactivación de las tendencias infantiles rechazadas, identificación sexual, problema de la fijación libidinal en el sexo opuesto, masturbación y homosexualidad.

Piaget afirma que el niño de esta edad se encuentra en el estadio de la inteligencia concreta, en donde el niño tiene carácter concreto de las operaciones intelectuales, constitución de un sistema de valores relativamente fijos (reglas del juego, código aceptado ).

Wallon establece que el niño a esta edad se encuentra en el estadio de las diferenciaciones, en donde la persona tiene desaparición del sincretismo, toma la conciencia de sí como personalidad polivalente, los diversos aspectos de los objetos o situaciones van siendo progresivamente identificados y clasificados en lugar de verlos globalmente, tienen clasificaciones variadas, comparaciones, distinciones”<sup>1</sup>

<sup>1</sup>OCEANO. ENCICLOPEDIA DE LA PSICOLOGIA. Tomo I, Barcelona 1982. Pp. 36-37.

“Arnold Gesell alude que el infante en esta edad se convierte progresivamente en miembro del grupo social.

Erikson nombra que durante esta edad el individuo tiene adquisición de iniciativas del sentimiento de inferioridad teniendo nociones corporales implicadas, nociones de capacidades, y nociones de la prolongación en la herramienta”<sup>2</sup>

“Otros aspectos de esta edad son los conflictivos de abordar los problemas sexuales, tal como lo hacen a menudo manifiestamente sus compañeros mayores. Esto conduce al aislamiento social, y entonces pueden centrar un interés, sin duda desviado, en coleccionar animales pequeños (ratones o peces) con el fin de que tengan cría. Esto, en sí, no es antinatural, del mismo modo que es común que quieran tener un perro o un gato en exclusividad y como compañeros de afecto. Lo que se aproxima a la patología es un apartamiento de las actividades sociales que corresponden a la edad, así como la resistencia, bajo distintos pretextos, a reunirse con esos “chicos malos que hablan de cosas sucias.

El aumento de la actividad física es una descarga para las tentaciones, hecho que se consigue de modo relativo, ya que, con el mismo sentido, se da con frecuencia un aumento exagerado del apetito, que llega incluso a la voracidad”<sup>3</sup>

---

<sup>2</sup> Ibidem.

<sup>3</sup> Ibidem, pp 171-172

“Tal vez el deseo de alimentarse se incrementa por razones fisiológicas, puesto que el crecimiento físico y los cambios hormonales que se inician han de tener un soporte nutritivo equivalente”<sup>4</sup>

“En lo que se refiere a la inteligencia, es también una época de transición entre la fase anterior de las operaciones concretas (siete a once años) y la de las operaciones formales (once-doce a dieciséis años). Desde los once años, la inteligencia se torna más dinámica y original, su funcionamiento se hace más evidente al observador, y el niño es consciente ello. Reflexiona, se plantea problemas, y sopesa los pros y los contra antes de tomar una decisión. Normalmente hay, por lo tanto, más capacidad de espera. Evalúa diferentes eventualidades y emite hipótesis más o menos adecuadas, según su tendencia al alejamiento o proximidad a la realidad. Las discusiones con amigos, o en general, adquieren cada vez más importancia. Le puede fascinar discutir, pero “no hay manera de discutir con él”. El bien y la justicia son temas que reaparecen una y otra vez, Hay ya preferencias, según las individualidades, por las tareas manuales o las intelectuales”<sup>5</sup>

“El niño de 7 a 11 años según Piaget se encuentra en el periodo de las operaciones concretas. Durante este periodo, el pensamiento del niño se descentra y se vuelve totalmente reversible. Esta capacidad está sujeta a una limitación importante: el niño necesita presenciar o ejecutar la operación en orden para invertirla mentalmente”<sup>6</sup>

<sup>4</sup> Ibidem.

<sup>5</sup> Ibidem, p. 174.

<sup>6</sup> SEP. UPN. Antología. Teorías del Aprendizaje. 1990 p.211

“En el curso de este periodo, se desarrolla la base lógica de la matemática bajo forma de una serie de esquemas lógicos discretos. Antes de que el niño haya desarrollado los conceptos fundamentales del número, puede memorizar, digamos  $1+1=2$ , por medio de mecanismos de asociación de memoria. Se considera que este tipo de aprendizaje está al margen de las estructuras mentales, o esquemas. Una vez elaborados los conceptos del número, el aprendizaje de  $1+1=2$  se integra a los esquemas matemáticos y sobreviene el aprendizaje con comprensión”<sup>7</sup>

“Durante el tercer periodo (el de las operaciones concretas), el niño comienza a dar signos de saber que aquellas operaciones que, según él ve, modifican el aspecto de alguna sustancia u objeto, pueden ser revertidas. Se considera que este tipo de comprensión es cualitativamente distinto de la memorización de información y que tiene su mejor exponente en los experimentos sobre conservación. Durante esta etapa, es necesaria la experimentación sensorial directa para resolver los muchos tipos de problemas de conservación. La conservación depende de la maduración.

Periodo de las operaciones formales (11-15 años). La etapa final del desarrollo lógico corresponde al periodo de operaciones formales, o capacidad para utilizar operaciones abstractas internalizadas, basadas en principios generales, o educaciones, para predecir los efectos de las operaciones con objetos. Esta aptitud aparece en los niños que tienen entre 11 y 15 años. Se considera que ese niño es plenamente operacional”<sup>8</sup>

<sup>7</sup> Ibidem.

<sup>8</sup> Ibidem, p. 213

“En esta fase también interviene el completamiento del proceso de descentración, hasta el punto de que el pensamiento y la resolución de problemas pueden presentarse dentro de un marco de referencias puramente abstracto, ajeno a toda finalidad de obtener alimento o satisfacer otras necesidades (Bruner, Goodnow y Austin, 1956). Por ser el adolescente capaz de formular hipótesis acerca de cosas que no están al alcance de su manipulación, se torna posible un proceso de “ensayo y error” auténticamente interno, así como un proceso más cognitivo de “asimilaciones recíprocas de esquemas”<sup>9</sup>

“En el periodo de operaciones formales, los sujetos formulan hipótesis en torno de problemas con el fin de llenar los vacíos que hay en su entendimiento. Son capaces de manejar sistemáticamente una variable mientras mantienen constantes otras, lo cual constituye el método clásico de la ciencia experimental. Esos manejos internos de hipótesis representan una acomodación tentativa interna, es decir, la formación de una serie de esquemas hasta que uno de ellos coincide con todos los datos de que dispone el adolescente. En consecuencia, el sujeto es capaz de distanciarse de la realidad, pero en forma lícita, que refleja su apreciación de que los datos sensoriales directos son sólo un subconjunto de un conjunto de posibilidades más amplios”<sup>10</sup>

---

<sup>9</sup> Ibidem.

<sup>10</sup> Ibidem, p.214

“Durante el periodo de las operaciones formales, el niño se torna capaz de ir más allá de la experiencia sensorial inmediata y de pensar en forma abstracta, o sea, de cumplir operaciones con operaciones y de elaborar esquemas de orden superior, es decir, hipótesis predictivas generales, o leyes”<sup>11</sup>

“Piaget ha elaborado una teoría del aprendizaje y la cognición que pone de relieve el aspecto epistemológico, o estructural, del pensamiento lógico. Esta teoría incluye la idea de que factores innatos, tales como las funciones de asimilación y acomodación, actuando juntamente con influencias ambientales, modifican las estructuras cognitivas en sentidos cualitativos, de acuerdo con un orden de desarrollo determinado en forma innata. Su teoría es, por lo tanto, naturalística, maduracionista-interaccionista, cognitiva y estructuralista. Aunque Piaget ha despertado interés sobre todo en los psicólogos del desarrollo, su concepto de que los mecanismos del aprendizaje dependen del nivel de desarrollo y sus sugerencias en materia de enseñanza y provisión de ámbitos de aprendizaje óptimos permiten clasificar su teoría del aprendizaje

Wadsworth (1978) también sugiere que los esquemas de otros niños tienen mayor probabilidad de parecerse a las estructuras lógicas de un niño dado, por lo cual la comunicación del conocimiento lógico-matemático y social-arbitrario es a menudo más eficiente entre niños del mismo nivel de desarrollo que entre niños y adultos”<sup>12</sup>

<sup>11</sup> Ibidem

<sup>12</sup> Ibidem, pp- 214-215.

Esto aconsejaría el empleo en amplia escala de técnicas de “enseñanza de los pares. Wadsworth concede por cierto que cuando es necesario un rápido cambio de conducta puede ser apropiado emplear procedimientos de modificación de conducta, con tal de que el niño se encuentre, desde el punto de vista del desarrollo, lo bastante avanzado como para aprender gracias a ellos. Asimismo, afirma que estos cambios de conducta no deben ser configurados con verdadero conocimiento o razonamiento”<sup>13</sup>

---

<sup>13</sup> Ibidem.

## ANÁLISIS DEL ENFOQUE DE LAS MATEMÁTICAS DEL PLAN Y PROGRAMAS DE ESTUDIO DE 1993.

Las investigaciones realizadas en el campo de las matemáticas con el propósito de elevar la calidad del aprendizaje que responda a las exigencias de las nuevas generaciones requieren de una formación básica más sólida, con una gran flexibilidad para adquirir nuevos conocimientos y aplicarlos creativamente en los distintos aspectos de la actividad humana.

El enfoque de matemáticas plasmado en el plan y programas de estudio de la educación primaria 1993, señalan que: “ Es importante que el niño desarrolle a lo largo de la educación básica habilidades intelectuales que le permitan manejar el contenido de diversas formas y realizar procesos en los que tenga que reorganizar sus estrategias para resolver problemas, así como conocimientos adquiridos”<sup>14</sup>

Con este enfoque de las matemáticas se desarrollan las siguientes habilidades:

- Resolución de problemas.

Se refiere a la construcción de estrategias para la resolución de problemas en las que se utilizan diversos recursos como el conteo, el cálculo mental, la estimación y el uso de la calculadora, entre otros. El maestro debe evitar el procedimiento tradicional, en el que se anotan los datos, se realizan las operaciones y se escribe el resultado.

---

<sup>14</sup> SEP. Plan y programas de estudio 1993, Educación Básica, Primaria. 1995, Pp. 51-55

El problema en este enfoque tiene un sentido más amplio, corresponde a situaciones ricas que le permiten al niño usar los conocimientos adquiridos y desplegar diversos recursos, de tal manera que se promueva la construcción de conocimientos. En esta perspectiva la resolución de una situación problemática no siempre termina con una cantidad.

- Clasificación

Es una diferenciación de los objetos que poseen la cualidad y los que no la poseen. Este proceso va evolucionando de manera gradual para llegar a otros más elaborados propiciando el hábito de analizar y contrastar, para que el alumno pueda encontrar similitudes, diferencias e incongruencias, que los capacite en la creación de sus propias conjeturas pues implica que puedan argumentar y justificar sus criterios e ideas, y con ello, comprender los procesos matemáticos en forma amplia.

- Flexibilidad de pensamiento

Implica que el niño reconozca que un problema se puede resolver de distintas formas, el maestro debe tener presente que no necesariamente el niño va a resolver algún problema por medio de estrategias de solución enseñadas. A partir de esto los alumnos dan a conocer diferentes procedimientos por ejemplo: utilizan el cálculo mental, el ábaco o repartiendo la cantidad que se tiene concretamente; lo que permite trabajar con espíritu crítico, intercambiando criterios y pensamientos con los compañeros; los que favorecen la socialización y actitud de respeto hacia los demás; nuestro interés potencializa esta preparación y actitudes mediante el hacer el razonamiento, no mediante la reproducción meramente memorística.

- Estimación

Es una habilidad que permite dar una idea aproximada de la solución de un problema, ya sea un número, el tamaño de una superficie o el resultado de una serie de operaciones. La estimación se desarrolla proponiendo al niño que dé respuestas aproximadas, es decir que anticipe el resultado antes de realizar mediciones, o bien, de resolver problemas u operaciones, lo que le permitirá tener una idea de lo razonable del resultado que se tenga.

- Reversibilidad del pensamiento

Consiste en que los alumnos pueden no sólo resolver problemas sino también plantearlos a partir de conocer el resultado. Se debe seguir una secuencia en orden progresivo y regresivo al reconstruir procesos mentales en forma directa o inversa.

- Generalización

Permite al niño generalizar relaciones matemáticas o estrategias de resolución de problemas; es decir dimensiona la utilidad de éstos de manera amplia dentro de una interdisciplinariedad que le va a permitir desarrollar su capacidad de relación.

- Imaginación especial

Implica que los alumnos desarrollen procesos que les permitan ubicar objetos en el plano y en el espacio, interpretar los efectos que se producen en las formas geométricas al someterlas a transformaciones; estimación de longitudes, áreas y volúmenes; de manera flexible encontrando en cada una de ellas una razón de ser.

A partir del análisis del enfoque para la enseñanza de las matemáticas encontramos los siguientes propósitos generales:

Los alumnos en la escuela primaria deberán adquirir conocimientos básicos de las matemáticas y desarrollar:

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

De acuerdo a lo anterior se sugiere que la organización de los contenidos parta del conocimiento que actualmente se tiene sobre el desarrollo cognoscitivo del niño y sobre los procesos que sigue en la adquisición y la construcción de conceptos matemáticos. “ Por lo que los contenidos incorporados al curriculum se han articulado bajo seis ejes, a saber”:

- Los números sus relaciones y sus operaciones.
- Medición
- Geometría
- Procesos de cambio
- Tratamiento de la información
- Predicción y azar.

Esta organización permite que la enseñanza incorpore de manera estructurada no solo contenidos matemáticos, sino el desarrollo de ciertas habilidades y destrezas fundamentales para una buena formación básica en matemáticas.

Con este análisis notamos por lo tanto que las matemáticas son una ciencia con la cual podemos dar explicación a los distintos fenómenos que se dan en el mundo que nos rodea. Desde este panorama en la escuela se debe abarcar de manera flexible procurando desarrollar habilidades técnicas y destrezas eficaces a las expectativas que como individuos nos enfrentamos cotidianamente y que gracias a la valoración que rescatamos respecto a la matemática como una herramienta útil a cualquier explicación lógica nos brindará la oportunidad de encontrar una solución sencilla a diferentes situaciones problemáticas; estableciendo vínculos de relación entre conocimientos básicos adquiridos a partir de nuestra vivencia y los aprendidos en el salón de clase.

## PROGRAMA DE QUINTO GRADO<sup>15</sup>

“El propósito de las matemáticas es permitir resolver problemas en diversos ámbitos, tales como el científico, el técnico, el artístico y la vida cotidiana.” Los procedimientos que son generados en la vida cotidiana para resolver situaciones problemáticas, en muchas ocasiones son largos, complicados y poco eficientes, si se les compara con los procedimientos convencionales que permiten resolver las mismas situaciones con más facilidad y rapidez.

“Se considera que una de las funciones de la escuela es brindar situaciones en las que los niños utilicen los conocimientos que ya tienen para resolver ciertos problemas y que, a partir de sus soluciones iniciales, comparen sus resultados y sus formas de solución para hacerlos evolucionar hacia los procedimientos y las conceptualizaciones propias de las matemáticas.”

Los propósitos de primaria en cuanto a la asignatura de matemáticas es que el alumno deberá adquirir conocimientos básicos de las matemáticas y desarrollar:

- La capacidad de utilizar las matemáticas como un instrumento para reconocer, plantear y resolver problemas.
- La capacidad de anticipar y verificar resultados.
- La capacidad de comunicar e interpretar información matemática.

---

<sup>15</sup> Ibidem. Pp. 65-67

- La imaginación espacial.
- La habilidad para estimar resultados de cálculos y mediciones.
- La destreza en el uso de ciertos instrumentos de medición, dibujo y cálculo.
- El pensamiento abstracto por medio de distintas formas de razonamiento, entre otras, la sistematización y generalización de procedimientos y estrategias.”

Es indispensable que los alumnos se interesen y encuentren significado y funcionalidad en el conocimiento matemático, que lo valoren y hagan de él un instrumento que les ayude a reconocer, plantear y resolver problemas representados en diversos contextos de su interés.

Los contenidos incorporados al currículum se han articulado con base en seis ejes permitiendo que la enseñanza se incorpore de manera estructurada, no solo en contenidos matemáticos, sino el desarrollo de ciertas habilidades y destrezas para una buena formación básica en matemáticas.

Los contenidos en cuanto a los números, sus relaciones y sus operaciones es que las operaciones son concebidas como instrumentos que permiten resolver problemas construyendo el significado de las operaciones.

### **Contenidos de quinto grado:**

#### *Los números, sus relaciones y sus operaciones*

##### Números naturales

- Los números de seis cifras
  - Lectura y escritura
  - Antecesor y sucesor de un número

- Construcción de series numéricas
- Valor posicional
- Los números en la recta numérica
- \* Los números romanos
- Planteamiento y resolución de problemas que conduzcan a la descomposición de un número en sumandos o factores
- Planteamiento y resolución de problemas que impliquen dos o más operaciones con números naturales
- **Uso de la calculadora en la resolución de problemas**

#### Números fraccionarios

- Fraccionamiento de longitudes para introducir nuevas fracciones ( por ejemplo, séptimos y novenos)
- 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 suma y resta de fracciones utilizando equivalencias
- Empleo de la fracción como razón y como división, en situaciones sencillas

- Cálculo de porcentajes mediante procedimientos

### Números decimales

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

### *Medición*

Longitudes, áreas y volúmenes

- Planteamiento y resolución de problemas que impliquen el cálculo del perímetro de polígonos y de figuras curvilíneas utilizando diversos procedimientos
- Resolución de problemas que impliquen el cálculo de área de polígonos, trapecios y romboídes por descomposición en cuadros, triángulos y rectángulos
- Planteamiento y resolución de problemas que impliquen el cálculo de áreas utilizando el metro cuadrado, el decímetro cuadrado y el centímetro cuadrado
- El kilómetro cuadrado como unidad de medida para expresar la superficie de grandes extensiones
- Relación entre el perímetro y el área de una figura
- Variación del área de una figura en función de la medida de sus lados
- Aproximación del área de polígonos irregulares y de figuras curvilíneas utilizando cuadrículas
- Medición del volumen del cubo y de algunos prismas mediante el conteo de unidades cúbicas
- El centímetro cúbico como unidad de medida del volumen
- Introducción al estudio sistemático del sistema métrico decimal: múltiplos y submúltiplos del metro

#### Capacidad, peso y tiempo

- Relación entre la capacidad y el volumen; relación entre el decímetro cúbico y el litro
- Relaciones entre la hora, los minutos y los segundos, asociadas a la resolución de problemas (convencionales)

- Uso de instrumentos de medición: el dinamómetro y la báscula
- Introducción al estudio sistemático del sistema métrico decimal: múltiplos y submúltiplos del litro y del gramo

### *Geometría*

#### Ubicación espacial

- Introducción de los ejes de coordenadas cartesianas para ubicar seres u objetos en mapas o croquis
- Las coordenadas de un punto

#### Cuerpos geométricos

- Construcción y armado de patrones de cubos y prismas

#### Figuras geométricas

- Trazo de figuras utilizando la regla y la escuadra
- Uso de la regla, la escuadra y el compás para trazar figuras a partir de ejes de simetría, líneas paralelas y perpendiculares.
- Uso del compás para trazar círculos
- Clasificación de figuras utilizando diversos criterios (por ejemplo, igualdad de ángulos, igualdad de lados, paralelismo y simetría)
- Construcción de figuras a escala (casos sencillos)

### *Tratamiento de la información*

- Organización de la información en tablas, diagramas, gráficas de barras o pictogramas
- Análisis de las tendencias en gráficas de barras: promedios, valor más frecuente, la mediana
- Recopilación y análisis de información de diversas fuentes

### *Procesos 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

### *La predicción y el azar*

- Problemas que impliquen arreglos o permutaciones de dos o tres objetos. Lista de resultados posibles
- Uso de diagramas de árbol para resolver problemas de conteo. Lista de resultados posibles
- Experimentos aleatorios y análisis de los resultados posibles y de los casos favorables Identificación de la mayor o menor probabilidad de los eventos.

## LA CALCULADORA

Desde la antigüedad el hombre se vio en la necesidad de calcular para resolver sus problemas que se le presentaban en su vida diaria, para esto utilizó su propio cuerpo que es con lo único con que contaba en esa época, para poder calcular se cree que el ser humano tomó como herramienta a sus propios dedos.

Uno de los primeros auxiliares para el cálculo fue el ábaco. Este instrumento para contar, superior en mucho a la versión de juguete para niños, aún se usa en varias partes del mundo.

“Las tablas de logaritmos fueron hechas por John Napier a principios del siglo XVII y se usan desde entonces, para facilitar los cálculos. La primera calculadora del mundo fue construida por Blaise Pascal en 1642. En ese entonces él sólo tenía 19 años. Actualmente hay máquinas calculadoras sencillas, de tamaño menor que una máquina de escribir, que solo sirven para sumar. Pero también hay máquinas calculadoras del tamaño de un cuarto grande, llamadas computadoras, que tienen en su interior muchas válvulas electrónicas muy semejantes a las de un radio, y pueden solucionar en una hora, problemas que una persona, con lápiz y papel, tardaría en resolver por lo menos diez años”<sup>16</sup>

}

---

16 Langdon, Nigel, et.al, El fascinante mundo de las matemáticas. Edit.Limusa-SEP 1995 Pp.6-7

“De todos modos, debe aprenderse a sumar, restar, multiplicar y dividir, porque no siempre se puede disponer de las máquinas calculadoras. Además, muchas de ellas son muy caras. Como es natural, a nadie se le ocurriría utilizar una de estas inmensas máquinas para problemas sencillos de aritmética; sería tan absurdo como utilizar un cañón para matar una mosca.

Las modernas calculadoras, fabricadas con la tecnología del micro-chip, son muy delgadas. Existen relojes que tienen tanto alarma y calendario como teclas musicales y de calculadora”<sup>17</sup>

“Cheung, 1981 menciona que la calculadora debe desempeñar un papel decisivo en el plan de estudios de la matemática en los años noventa, produciendo cambios en la educación matemática abriendo nuevas perspectivas.”<sup>18</sup>

“La computación es entendida como el manejo y almacenaje de información para su uso posterior, tiene sus antecedentes en los ábacos utilizados en Oriente desde tiempos milenarios para la resolución de problemas aritméticos de manera rápida; estos aparatos servían y sirven para manejar información. Posterior a ellos encontramos ya en épocas más recientes la máquina de cálculo de Blas Pascal, notable científico que a la par que Leibniz imaginó un artefacto que pudiera liberar a sus mentes de cálculos rutinarios, su máquina estaba formada por engranes que por diferencia de diámetro realizaban operaciones

---

<sup>17</sup> Ibidem

matemáticas sencillas, posterior a ellos un artesano, Jacquard, desarrollo la idea de realizar los urdidos de los dibujos de sus telas por medio de diseños preestablecidos en tarjetas perforadas. En Estados Unidos, para el censo de 1890, se utilizó una máquina tabuladora mecánica, pero en este siglo cuando se crea la primera computadora capaz de almacenar información por medios magnéticos y susceptible de realizar las operaciones específicas que le indicarán por medio de programas, está la Mark I, se le considera la primera computadora porque podía programarse, hacer operaciones lógicas en lenguaje máquina, almacenar información (tiene memoria) y comunicarse con el exterior, características que todos sus predecesores conservan; esta primera computadora se desarrolló en E. U. en 1944 y su funcionamiento era por medios electromecánicos; su elemento lógico consistía en los bulbos y su memoria núcleos magnéticos de hierro. Esta máquina tenía grandes dimensiones, ocupaba un ala de un edificio y el calor que generaba requería de sistemas especiales de enfriamiento, su vida fue corta y rápidamente fue reemplazada por la ABC y otras posteriores.

A partir de entonces se empezó a hablar de las generaciones de las computadoras, las cuales se diferencian entre sí por los elementos lógicos que usan, por la forma en que se programa y la forma en que éstas se comunican con el usuario. La considerada primera generación, como ya dijimos, usa bulbos como elemento lógico, abarca de 1951 con la UNIVAC a 1958 con la ENIAC, para 1959 con el invento del transistor se entra a la segunda generación, su elemento lógico es éste y su forma de almacenaje empieza a ser por

medio de carretes de cinta, así mismo la forma en que el usuario se comunica con ella cambia al crearse lenguajes más generales (Fortram).

De 1965 a 1970 el descubrimiento y aplicación de los materiales semiconductores con una base de silicio marca la tercera generación de computadoras; el elemento lógico es ahora un circuito integrado en tarjeta que en funcionamiento es similar a los transistores. La forma de comunicación con las máquinas es por tarjetas y el almacenaje de información por cintas.

De 1971 al parecer a la fecha, asistimos a la cuarta generación de computadoras, el elemento lógico es un derivado de la familia de los transistores (triodos) el CMOS integrado y miniaturizado a tal grado que los paneles de tarjetas de sus antecesores son ahora una sola pieza los llamamos "Chips". Esta miniaturización ha permitido el abaratación de la producción, lo que ha motivado su inserción a nivel masivo en todos los ordenes de la vida, así mismo la forma de comunicarse con las máquinas se ha vuelto muy sencillo y se hace por disco, medio que se utiliza así mismo para almacenar información.

El hombre, aprendió primero a contar para, más tarde, dar una representación gráfica a los números que así obtuvo. En un niño de los primeros grados escolares se reseña sin lugar a dudas el proceso.

Es importante señalar que del sencillo conteo con los dedos se ha pasado a las modernas calculadoras con las que es posible obtener datos numéricos con mayor rapidez y precisión que las proporcionadas por el cerebro humano.

Es el cómputo o cuenta que se realiza mediante operaciones matemáticas. El cálculo matemático se divide en cálculo algebraico, aritmético, de probabilidades, diferencial, integral e infinitesimal.

La aplicación práctica del cálculo matemático más inmediata es la calculadora, nacida en la antigüedad con el instrumento llamado ábaco.

La regla de calcular fue la compañera inseparable de los ingenieros, hasta la llegada de la calculadora de bolsillo que permite reducir las multiplicaciones a sumas y las divisiones a restas, ya que está subdividida en segmentos logarítmicos. Hoy en día ya no se usa porque se puede calcular más rápido con las calculadoras electrónicas.

Los antiguos chinos representaban los números con varillas de bambú. La primera operación que conocieron los antiguos fue la suma.

En América precolombina, los incas practicaron la suma mediante un método sencillo y original: unían trozos de cuerda de vivos colores por medio de nudos. Cada uno de éstos era un número y el conjunto se llamaba quipo.

De igual manera los pastores sumaban sus ovejas, haciendo una marca en una estaca por cada 10 ovejas.

Los sofisticados sistemas de computación actuales, nos han alejado tanto de los orígenes del cálculo, que ya nadie recuerda a las manos como el primer “calculador” de que nos valimos.

Las computadoras actuales funcionan según los principios enunciados por el matemático norteamericano Von Neumann, pero ya en el siglo XIX, el inglés Babbage diseñó una computadora mecánica que no llegó a construirse.

Las computadoras, por facilidad de diseño, utilizan el sistema de numeración binario, que emplea únicamente dos cifras, el 1 y el 0 para representar los números, en contraste con el sistema utilizado habitualmente, el decimal que emplea diez cifras.

La computadora es un instrumento de gran ayuda para los matemáticos. En el problema del cálculo del número pi, que es irracional y tiene un número infinito de decimales, un ordenador puede calcular en pocas horas varios millares de ellos, mientras que una persona, para calcular unos centenares de cifras necesitaría varios años.

En México el uso de computadoras data de 1958 al importar la UNAM una máquina de segunda generación, la Bendix mole, de grandes dimensiones, capaz de realizar 10,000 operaciones por segundo. Esta máquina, debido a lo elevado del calor que producía, sufrió

un accidente que la inutilizo, siendo reemplazada por una IBM de características similares .En 1960 el IPN adquiere una computadora y forma el CENAC, primeros centros de computo de nuestro país.

Estos centros formaron a los primeros expertos en computación que se incorporaron a la iniciativa privada y a instituciones particulares, propiciando un estancamiento en dichos centros.

Es por ello que las escuelas particulares, como el ITESM, toma la delantera en la utilización de la computación en la formación de sus egresados.

En educación básica, la SEP, a partir de 1985 genera un plan que busca insertar la computación en la formación de los alumnos de todos los niveles que le competen, dando origen al plan COAEEBA-SEP, que busca implementar centros de cómputo en todas las escuelas oficiales para que sus alumnos puedan acceder al recurso; para niveles básicos se pensó como una actividad grupal, mientras que para nivel secundaria se diseño como laboratorio; la razón de ello es que la computación por si misma no tiene mucho sentido en la educación, pero si se le utiliza como apoyo para la misma tendrá tanta aplicación como elementos teóricos detente el alumno; por ello, al elevarse el nivel académico del alumno ,se eleva la aplicación de la computación en su educación.

Durante el presente siglo el mundo ha vivido una serie de cambios acelerados en todos los ordenes de la vida ,dados estos en gran medida por el avance tecnológico. La

tecnología entendida como la aplicación de la ciencia básica en la solución de problemas reales, ha traído un avance importante en todos los ordenes de la vida, y la educación es uno de ellos.

La educación de principios de siglo se diferenciaba poco de la utilizada durante los 300 años anteriores, la revolución educativa impulsada a principios de siglo, la llamada Escuela Nueva, si bien los avances tecnológicos se emplearon preferentemente en la elaboración de instrumentos bélicos, también es cierto que mejoraron el nivel de vida de una gran parte de la población mundial. En este sentido surgen avances también en la pedagogía, los trabajos de los pedagogos de esta época son actualmente revisados y utilizados en escuelas que casi siempre se oponen a la tradicional.

Ejemplo de lo anterior son los trabajos de C. Freinet y J. Piaget, el primero, un practico de la educación, en tanto que el segundo fue en científico, ya que sus conocimientos no estaban dirigidos a resolver problemas de facto, cosa que buscaba C. Freinet, sino que surgían por el placer de investigar un campo virgen en aquel entonces, carácter que diferencia a un científico de un tecnológico.

Visto de este modo, la educación, al intentar resolver problemas reales, se vuelve una aplicación de la ciencia del aprendizaje, siendo los puentes entre estos dos puntos diferentes los educadores; por ello los educadores tienen la responsabilidad de manejar teorías de aprendizaje y técnicas didácticas.

Dentro de las técnicas didácticas que han tenido más auge en la actualidad encontramos a las que se apoyan en las computadoras; si bien estos aparatos son inaccesibles en las escuelas oficiales a nivel masivo, su dotación en escuelas particulares es considerable.

En educación la computación tiene varios puntos a su favor, ya que permite el empleo de la memoria del alumno, así como el de habilidades para la resolución de problemas todo ello aderezado con la motivación que estas máquinas proporcionan; en el aspecto formativo, su importancia es mucho mayor, ya que actualmente para hablarle a una máquina hay que ser lógico para pensar, por ello desarrolla una forma adecuada de pensamiento, lo que es útil en cualquier aspecto de la vida del alumno.

La computación, una de las oleadas más recientes de la tecnología, basa su aplicación en la educación en la sustitución parcial del maestro por un tutor electrónico; el éxito de la educación personalizada está garantizada y por ello los estudios sobre los aprendizajes significativos que logran por medio de estos aparatos son espectaculares, pero basta reflexionar un poco para darnos cuenta de que el éxito en este tipo de formación lo da la personalización de la educación y no el artefacto en sí.

Como vemos, la computación en la educación es una técnica didáctica más, una de las muchas que puede implementar un docente; el éxito de este tipo de enseñanza se da más que nada por la personalización de la misma aunque ésta recaiga en una máquina.

La computación aplicada a la educación es entonces una herramienta como lo es un libro o la TV, aunque a diferencia de ésta es interactiva, ya que se comunica con el alumno por medio de un lenguaje cifrado, como herramienta puede aplicarse con diferentes propósitos, como sería, desarrollo de la memoria del niño, o desarrollo de aspectos como el pensamiento lógico por medio de la resolución de problemas; en cualquier caso está enfocada a apoyar la adquisición de un conocimiento o formación y por lo tanto enseñar computación en educación básica no puede ser un fin, ya que el uso de herramientas sin aplicación no es coherente, por ello, mientras más avance el niño en el proceso de crecimiento físico y mental, mayor será la importancia que esta herramienta tendrá en su vida, ya que le encontrará un mayor número de aplicaciones para desarrollar el conocimiento previamente adquirido.

En el caso de la resolución de problemas por medio de una computadora, el estudiante debe crear un algoritmo que le resuelva un problema dado y formularlo en términos de un lenguaje que “entienda” la máquina ( un lenguaje de programación ); la computadora interpreta el lenguaje como regla de acción y ejecuta las transformaciones pertinentes sobre las cadenas de letras, números símbolos auxiliares que introduce el alumno como datos de entrada; finalmente el estudiante interpreta los datos que aparecen en la pantalla ( o en el papel de la impresora) con el contexto del problema dado.

Como es sabido la calculadora tiene características de una computadora, es de fácil acceso de cualquier estudiante, en la escuela primaria es importante dar a conocer como usar

esta herramienta en distintas situaciones de aprendizaje y para diversos objetivos pedagógicos como lo son la resolución de problemas matemáticos.

## PROPUESTA DE TRABAJO

Es bastante conocido que, las matemáticas son atractivas para el ser humano en los primeros años de vida, cuando empieza a manejar la idea de propiedad y contabiliza sus pertenencias, pero también es conocido el rechazo tan marcado que los alumnos tienen hacia las matemáticas en los años escolares.

Lo cierto es que nosotros como maestros tenemos la culpa, hay algunos que pensamos que para aprender matemáticas es necesario tener ciertas habilidades, y que quienes no la tienen no van a aprender nunca, lo cual es falso. Otros afirmamos que las cosas que vamos a enseñar es muy difícil y lo más seguro es que van a reprobado.

Lo mejor sería que en nuestros alumnos fuéramos poco a poco despertando el gusto por las matemáticas, presentándoselas a través de juegos y problemas de su realidad, ya que con ello estaríamos acorde con el enfoque y la metodología que el plan y programa de estudio 1993 sugiere.

Los niños actualmente se ven involucrados directa o indirectamente en la observación y manejo de las calculadoras. Por ello es importante involucrar el uso de esta herramienta para que le permita favorecer procesos del desarrollo cognitivo en el niño que son construidos a través de la manipulación de dicho aparato.

La formación matemática que pretenden los nuevos programas del plan de estudio es que los miembros de la comunidad escolar enfrenten y resuelvan problemas de la vida moderna, para esto dependerá en gran parte de las acciones y nociones elementales adquiridas y desarrolladas durante la enseñanza primaria. La experiencia que tengan los niños en el aprendizaje de las matemáticas en la escuela primaria definirá el gusto que puedan adquirir por esta disciplina.

La propuesta contenida en los nuevos programas pretende llevar a las aulas una matemática que permita a los alumnos construir los conocimientos a través de actividades que susciten su interés y los hagan involucrarse y mantener la atención hasta encontrar la solución de un problema. Una función de la escuela primaria es ofrecer al alumno la oportunidad de desarrollar el conjunto de habilidades y conocimientos para resolver problemas de diversa índole, favoreciendo su desarrollo integral.

Asimismo, se pretende que el alumno disfrute al hacer matemáticas y que desarrolle la habilidad para expresar ideas, la capacidad de razonamiento, la creatividad y la imaginación.

De acuerdo al eje en que se va a trabajar es “ Los números, sus relaciones y sus operaciones”. Para la resolución de problemas nos podemos auxiliar de los demás ejes de los contenidos marcados en matemáticas.

En la resolución de problemas se debe tener en cuenta que a partir de los datos del problema, se quiere obtener una información. Estas informaciones pueden proponerse a través de enunciados, documentos, situaciones y experiencias. Estas actividades deben llevar al niño a efectuar descubrimientos propios y no sólo aquello que queremos que aprenda. Es por ello que se debe estimular en el niño un espíritu de búsqueda que lo ayude a desarrollar la instrucción matemática.

Los problemas deben plantearse con el propósito de motivar nuevos aprendizajes y habilidades, pero sin exigir ninguna manera particular de resolverlo, por el contrario, se debe promover que los niños busquen y desarrollen diferentes formas de solución, así como de representar la respuesta y los procedimientos utilizados.

El maestro deberá plantear problemas abiertos, que responda a una necesidad o interés del niño, que despierte el interés de búsqueda para resolverlo, que se utilicen conceptos matemáticos para resolverlo, que su grado de dificultad no sea tan grande como para desanimar a los alumnos y que permita al niño tener la libertad de elegir distintos caminos.

Nosotros como docentes debemos proponer problemas que propicien la búsqueda de procedimientos propios para hallar una solución o descubrir que un mismo procedimiento o algoritmo permite resolver distintos problemas.

Para mejorar los procedimientos en la resolución de problemas es necesario propiciar que los alumnos expliquen los procedimientos que utilizaron y, paralelamente escuchen y reflexionen sobre los razonamientos expresados por otros compañeros.

Es formativo, para clasificar la naturaleza del error, que el alumno sepa por qué con determinados procedimientos no es posible resolver el problema, creando un clima para que los niños expliquen la lógica de sus estrategias, identificando sus errores y los corrijan. Este proceso puede ayudar mucho a disminuir la frustración que genera el no resolver correctamente un problema matemático.

En quinto grado el propósito es que los alumnos reflexionen sobre las reglas del sistema de numeración decimal: valor posicional, uso del cero, equivalencia entre los distintos órdenes numéricos, notación desarrollada y uso de algoritmos en diferentes operaciones aritméticas.

En el caso de la multiplicación con decimales, el objetivo es enfrentar a los niños con situaciones en las que sea necesario utilizar las operaciones para resolver un problema y donde puede encontrar procedimientos que se vayan simplificando poco a poco, hasta llegar a obtener algoritmos más económicos. Esto tendrá la ventaja de que, en el caso de que los alumnos no sepan emplear el algoritmo convencional, puede resolver un problema a través de otras estrategias que sí dominan.

En quinto grado los planes y programas introducen el uso de la calculadora que hoy en día es un instrumento de fácil acceso y bajo costo. Es importante que se favorezca su uso, con distintos fines: para verificar de manera rápida el resultado de un cálculo, para resolver

problemas con cálculos complicados cuando lo que interesa es centrar la atención en la estrategia de solución, para experimentar con los números.

La introducción de la calculadora en las clases de matemáticas no pretende sustituir la enseñanza y el ejercicio del cálculo numérico. El propósito es que con el apoyo de la calculadora, los alumnos resuelvan diferentes actividades que les permitan desarrollar diversas estrategias para afianzar y profundizar el conocimiento y el uso de las operaciones.

Aprender a usar una calculadora debe ser parte de una clase de matemáticas. No se puede ignorar ni prohibir porque la alejaría más a los estudiantes de la matemática. La calculadora puede ayudar a mejorar la actitud de los estudiantes hacia la aritmética, ya que los capacita para hacer operaciones de cálculos relacionados con la vida real, y permite trabajar con números grandes y pequeños. Las calculadoras ayudan a desarrollar las habilidades de estimación y aproximación.

Las calculadoras deben desempeñar un papel decisivo en el currículo o plan de estudios de la matemática en los años noventas. La popularidad e importancia de este auxiliar didáctico se refleja en el hecho de que el Consejo Nacional de Profesores de Matemáticas de Estados Unidos (NCTM) dedicó a las calculadoras su anuario de 1992.

Durante el quinto grado de primaria es importante que el alumno adquiera el concepto de número y aprenda las operaciones básicas; pero cuando los cálculos aritméticos empiezan a ser una carga en vez de una contribución al proceso educativo, es tiempo de recurrir a la calculadora.

En un documento del NCTM ( National Council of Teachers of Mathematics, 1989) se afirma que la calculadora debe integrarse a la matemática escolar, para trabajos en clase, tareas y exámenes. Fuera de la escuela, las calculadoras se usan ampliamente, y dentro de su uso hace posible ahorrar mucho tiempo dedicado a practicar cálculos. Este tiempo se debe utilizar para ayudar a que el alumno comprenda mejor la matemática, a que sepa razonar y resolver problemas, así como aplicar lo aprendido.

Se recomienda que todos los estudiantes deben usar calculadora para:

- Concentrarse en el proceso de resolución de problemas y no en las operaciones aritméticas.
- Lograr acceso a matemáticas que van más allá de cálculos aritméticos.
- Explorar, desarrollar y reforzar conceptos, incluidos a la estimación, el cálculo y la aproximación.
- Experimentar con ideas y patrones matemáticos.
- Hacer cálculos con datos de la vida real.

La investigación educativa ha comprobado que la calculadora puede mejorar el aprovechamiento de los estudiantes que la utilizan en el salón de clase. El mejoramiento general de los niveles de aprendizaje aparentemente es el resultado de un aumento de capacidad de los estudiantes para realizar sus cálculos matemáticos, y escoger adecuadamente las estrategias a seguir en la resolución de problemas. Pero la calculadora puede enriquecer el estudio de las matemáticas únicamente si logramos aplicarla correctamente en las situaciones didácticas en las cuales es conveniente.

Para que el alumno de quinto grado aprenda a utilizar la calculadora como un instrumento en la resolución de problemas en la multiplicación con números decimales es conveniente realizar varias actividades para que el infante conozca dicho instrumento, primeramente conocer las teclas que componen la calculadora, que el niño palpe y pulse las teclas de las que esta hecha su calculadora, identifique la función de cada tecla, realice juegos con la misma para familiarizarse con ella, resuelva problemas que impliquen suma con números decimales para posteriormente resolver problemas que impliquen multiplicación con números decimales.

## ESTRUCTURA

El docente debe tener en cuenta el tipo de problema que quiere que el niño resuelva, para esto es conveniente plantear problemas cercanos a la realidad de los alumnos, con el propósito de que pueda recabar la información necesaria para resolverlos. También se pueden plantear problemas en los que sea necesario buscar información faltante, o por el contrario, seleccionar sólo los datos necesarios para resolverlos.

Es conveniente usar la calculadora como una herramienta de cálculo que permita al infante realizar las operaciones matemáticas para así destinarle más tiempo al proceso de razonamiento.

Se debe tomar importancia en el manejo de la calculadora para desarrollar las habilidades intelectuales.

Para poder manejar correctamente la calculadora primeramente se debe conocer su teclado, que operaciones se pueden realizar con ella, que el pupilo identifique bien el instrumento con el cual va a trabajar para así poderlo utilizar para la resolución de problemas que impliquen multiplicación con números decimales.

**\*Manejar la calculadora para desarrollar las habilidades intelectuales.**

\*Usar la calculadora como una herramienta de cálculo que permita resolver problemas que impliquen multiplicaciones con números decimales y destinar más tiempo al proceso de razonamiento.

He notado que mis alumnos al resolver problemas matemáticos, en especial los que implican multiplicación con números decimales tardan bastante tiempo en dar solución a sus problemas, en varias ocasiones por la extensión de los números llegan a errar el resultado por multiplicar mal un solo número o en repetidas circunstancias por equivocación colocan mal el punto decimal, es por ello que propongo las siguientes actividades:

### ACTIVIDADES:

#### 1.- QUE EL ALUMNO CONOZCA LAS TECLAS DE LA CALCULADORA.

El uso de la calculadora constituye uno de los elementos novedosos contenidos en los nuevos programas de educación primaria.

Es importante tener en cuenta la siguiente advertencia: no convertir a la calculadora en el único medio de cálculo. En general, se deben desarrollar los tres tipos básicos de cálculo aritmético: el cálculo mental, el cálculo con papel y lápiz, y el cálculo con calculadora.

En la Agenda for Action (NCTM, 1981) se recomienda que todos los estudiantes tengan acceso a calculadoras en la clase de matemáticas en la primaria. Esta debe ponerse a

disposición de los alumnos por parte de las escuelas, y los objetivos de la enseñanza deben incluir la aptitud de determinar los usos apropiados de una calculadora.

De acuerdo con Johnson (1978), el área más fructífera y rica para desarrollar actividades con las calculadoras está en la exploración. El estudiante usa la calculadora para generar resultados, con la intención de que estos muestren un concepto o relación, que ayuden en la resolución de problemas matemáticos. En otras palabras, la calculadora puede ser utilizada para desarrollar conceptos, retroalimentar aprendizajes y adquirir habilidades que ayuden a la resolución de problemas. Una modalidad de enseñanza para lograr esto consiste en los juegos matemáticos con calculadora.

Las características básicas de las calculadoras son: el lenguaje, memorias y conjunto de instrucciones.

El lenguaje de una calculadora de bolsillo entenderemos los métodos empleados para introducir datos y ejecutar operaciones en la calculadora.

En la calculadora los datos a procesar son introducidos directamente mediante la pulsación de las teclas numéricas correspondientes, en el orden en que aparezcan en el dato que se desea introducir, del dígito más significativo, al menos significativo.

- 1.- Se pide a los niños que observen su calculadora.
- 2.- Pulsaran las teclas para que los pupilos las identifiquen.

3.- Identificarán la función de cada tecla mediante un listado por cada tecla:

+ suma

1 aparece el número uno

. aparece el punto

x multiplicación ...

4.- Una vez que los infantes han terminado su listado por binas intercambiarán su relación.

5.- Después de que los alumnos terminen su comparación jugarán con la calculadora

buscando palabras que puedan leer en la calculadora.

BEBE

ELISEO

6.- Escribirán brevemente qué teclas utilizó

7.- Buscarán que otras palabras pueden escribir

8.- Expondrán sus palabra al grupo y las teclas que utilizó para la realización de las mismas.

Esta actividad se realizará en un tiempo de una semana, para que así puedan dominar el uso del teclado de su calculadora.

Los recursos utilizados en esta actividad son: una calculadora por cada pupilo, lápiz, cuaderno, alumnos y profesora de grupo.

2.- QUE EL ALUMNO DE QUINTO GRADO RESUELVA PROBLEMAS UTILIZANDO LA CALCULADORA COMO INSTRUMENTO QUE IMPLIQUEN MULTIPLICACION CON NUMEROS DECIMALES.

La multiplicación es una suma abreviada. Esta nos informa que la multiplicación es un caso particular de la suma.

La multiplicación es equivalente a una suma de sumandos iguales. Equivalente en el sentido de que da el mismo resultado, pero no igual porque el proceso que se sigue para llegar al resultado no es el mismo.

La multiplicación hace posible crear situaciones de aprendizaje en las que el niño descubra la naturaleza de esta operación, establezca relaciones de semejanza y diferencia con la suma, comprenda qué está haciendo realmente cuando multiplica.

Nuestro sistema de numeración es decimal ( que tiene diez dígitos ) , ahora un dígito es el número que ocupa el último lugar en una serie de diez.

Los números decimales son parte de un entero por ejemplo si dividimos el metro en diez partes iguales obtendremos la décima parte del metro, si lo dividimos en cien partes obtendremos la centésima parte y así sucesivamente.

Los números decimales son colocados del punto decimal a la derecha y mientras los dígitos se encuentren más a la derecha su valor es menor.

Durante la resolución de los problemas, la principal dificultad para los alumnos consiste en advertir, en comprender las relaciones fundamentales que existen entre los datos del problema y la respuesta, es decir, entrever el proceso de la resolución. En otras palabras, la principal dificultad a la que se enfrentan consiste en fundamentar la manera lógica la concatenación de las operaciones que deberán efectuarse con los números dados en el problema, para obtener la respuesta correcta.

La calculadora permite realizar cualquier operación de manera instantánea. La concepción metodológica es liberar a los alumnos de toda tensión relacionada con el hecho de tener que escribir los datos y realizar las operaciones rápidamente y a cambio el alumno se entrega por completo a la reflexión, al trabajo mental en torno a la resolución del problema.

Bitler (1987) afirma que el tema fundamental que subyace a los cambios curriculares en matemáticas, causados por el uso de nuevas tecnologías, es el surgimiento de una nueva relación de profesores, estudiantes y la ciencia matemática. La presencia de calculadoras para demostraciones, resolución de problemas, práctica y evaluación crea una nueva dinámica en el salón de clase, en el cual profesores y estudiantes son compañeros naturales en la búsqueda de la comprensión de ideas matemáticas y de la resolución de problemas. Si los profesores están preparados para aceptar el reto de esta nueva tecnología, entonces la educación cambiará.

Hembre (1986) menciona que en estudios de la investigación se encontró que las calculadoras ayudan al aprendizaje de la matemática. En más de 100 de estos trabajos sobre calculadoras en el salón de clase, se comparó el desempeño de grupos que usan calculadoras, con los que no las utilizan.

1. Se planteará un problema que implique multiplicación con números decimales.
2. Reflexionarán sobre el procedimiento para la resolución del problema
3. Resolverán el problema auxiliándose de su calculadora.
4. Mediante tercias compararán su resultado.
5. Mencionarán su procedimiento de solución y su utilización de la calculadora.
6. En equipo expondrán al grupo el procedimiento de solución con la calculadora.
7. Redactarán problemas que impliquen multiplicación con números decimales.
8. Solucionarán su problema utilizando la calculadora.
9. Algunos alumnos dictarán al grupo su problema redactado.
10. Pasarán a exponer al grupo el procedimiento utilizado para la resolución de los problemas planteados.

Estas actividades se desarrollarán en un tiempo de dos semanas para que el alumno domine la utilización de la calculadora en la resolución de problemas que impliquen multiplicación de números decimales.

## EVALUACION

La evaluación debe ser un proceso continuo que debe ocurrir a lo largo de todo el proceso de la enseñanza de un tema.

Por lo tanto, la evaluación debe realizarse a partir del primer contacto del maestro con el grupo de alumnos, observando lo que ocurre en el aula, con el objeto de obtener la información que sea útil para ajustar las actividades de enseñanza a las necesidades particulares de aprendizaje de los alumnos y para poder hacer un seguimiento del avance del grupo.

Se aplicará un examen escrito individualmente para recoger información sobre ciertas adquisiciones y contenidos de soluciones de problemas que impliquen multiplicación con números decimales y para observar el dominio que el alumno tiene en el manejo de la calculadora y así poder observar el razonamiento que el alumno utilizó para dar solución a sus problemas matemáticos.

Se tomará en cuenta el avance de cada alumno mediante la observación de las estrategias empleadas, su participación y el esfuerzo que el alumno realiza en la resolución de los problemas que impliquen multiplicaciones con números decimales.

Para asignar la calificación de cada problema se considerarán las estrategias que sigue el alumno para llegar a la solución del problema. Para asignar esta calificación es importante evaluar las explicaciones que el alumno da sobre sus procedimientos de solución.

## CAPITULO III

### APLICACIÓN

En un primer momento, cuando les pedí resolvieran los problemas haciendo uso de la calculadora aprecie que en la totalidad, es decir el cien por ciento de los alumnos, que conforman el grupo, utilizaban inadecuadamente la calculadora para proceder a encontrar la solución del problema, en algunas casos, se procedió a realizar la operación a través de lápiz y papel, porque me encontré que los alumnos no sabían ni como activar la calculadora, para empezar a trabajar con este instrumento, en otros casos la activaban pero oprimían otras teclas distintas a la de la operación aritmética y el resultado era otro.

En el último de los casos y que representaba un porcentaje muy inferior, puedo apreciar que lo que hace falta es tener un contacto permanente con este instrumento

Pero como toda investigación no se concreta únicamente con el hecho de estudiar el caso, sino además por medio de esta investigación busco los problemas a los que se enfrenta el alumno ante el avance tecnológico y su impacto en la vida escolar y algunas alternativas para atenuar el impacto negativo que produzca este tipo de avances tecnológicos. Por lo tanto este tipo de situación me planteó la problemática de indagar

algunas estrategias para conocer a fondo el uso de la calculadora y de esta manera optimizar al máximo este recurso.

El hecho de buscar algunas estrategias para el conocimiento profundo del uso de la calculadora se da como consecuencia de que en su totalidad las calculadoras tienen un instructivo para su uso, pero éste viene escrito principalmente en inglés y aunque se manejan otros idiomas no aparece en español, sobre todo aquellas cuyo costo es muy bajo.

En otro momento de la presente investigación, se pidió a los niños que observaran su calculadora, en esta actividad se observa que trece niños del grupo no únicamente se conformaron con observar su calculadora, como se les había indicado sino empezaron a oprimir algunas de las teclas y observaban lo que iba apareciendo en la pantalla de la calculadora.

Posteriormente les pedí que fueran pulsando cada una de las teclas y observaran en la pantalla lo sucedido, de tal forma que fueran identificando la función de cada una de las teclas, dentro de esta acción les solicité que hicieran una relación de cada una de las teclas que posee su calculadora, así como su la función que cada uno ellos podía deducir de acuerdo a lo que realizaban. Me pude percatar que en algunos casos no pudieron deducir el funcionamiento de algunas de las teclas, tal fue el caso de las teclas de: memoria, raíz cuadrada, tanto por ciento y el punto. Tuve tres casos en los que no pudieron deducir el uso de las teclas de dividir.

En base a esta situación se integraron los alumnos en binas para comparar el uso que cada uno de los alumnos había realizado de las teclas, esta actividad tenía como finalidad elaborar una relación de las teclas y su uso lo más homogénea posible, de tal manera que todo el grupo maneje el mismo lenguaje con respecto a la calculadora y cuando se utilice todos estemos de acuerdo con respecto a lo que se este hablando en relación a la calculadora.

Quedo pendiente en todo el grupo la tecla de raíz cuadrada. Cuando les cuestiono sobre que problemas resuelve la operación de raíz cuadrada, mencionaron algunos problemas que se pueden resolver mediante: adición, sustracción, multiplicación y división. Pero ninguno de los alumnos mencionó algún problema que pueda ser resuelto a través del procedimiento que implique el uso de la raíz cuadrada, por lo que hasta este momento quedo sin significado para ellos la operación de raíz cuadrada.

Aunque la calculadora es una herramienta diseñada como un auxiliar en la resolución de problemas, es necesario que el alumno que cursa el nivel de educación primaria vea en este instrumento un elemento con el que también pueda jugar, ya que la etapa por la que atraviesa psicológicamente el niño de quinto grado, es una etapa lúdica, en donde el juego representa el eje sobre el cual giran casi la totalidad de sus actividades, siendo este recurso el medio a través del cual realiza muchos de sus aprendizajes, ya que es a través del juego como se descubren las relaciones de los contenidos y así de esta manera puedan ser de fácil asimilación por parte del sujeto cognoscente.

Una de las acciones para familiarizarse con la calculadora, consistió en implementar algunos juegos, uno de ellos se refirió a buscar palabras que quedaran escritas en la pantalla de la calculadora pulsando algunas teclas de la misma y esto se logra observando los números desde otro ángulo, así tenemos que el número 1 nos da la imagen de la letra I, el número 3 la letra E, el número 5 la letra S, el número 7 la letra L, el número 8 la letra B, el número 9 la letra G y el número 0 la letra O, el resto de los números también pueden proporcionar la imagen de alguna letra, solo que se requiere de algo de imaginación para relacionarlos con alguna letra, por ejemplo el número 6 puede ser observado como la letra P.

Así les pedí que escribieran la palabra BEBE, oprimiendo algunas teclas de la calculadora,, en ningún momento les indique cuales teclas deberían pulsar, por lo tanto, me encontré con que cuatro alumnos no encontraron las teclas que pudieran proporcionar la calculadora esta información, así que continué la actividad integrándolos en ternas para que entre ellos mismos se comentaran los procedimientos utilizados para escribir dicha palabra, en este caso pude apreciar que el grupo no se concretó a establecer un solo criterio para llegar a la solución, sino por el contrario se establecieron varios procedimientos para escribir la palabra mencionada, en algunos casos estos procedimientos no proporcionaron el resultado correcto, pero este permitió llegar al resultado que se deseaba en otro momento.

Integrados en los mismos equipos de trabajo, les solicité que escribieran la palabra ELISEO, en este caso los procedimientos utilizados eran erróneos porque se les dificultaba escribir la letra O y únicamente en la pantalla mostraba la palabra ELISE. Pero uno de los alumnos al continuar oprimiendo varias teclas, observó que al teclear el punto, no se borraba

el cero, con este descubrimiento pudo escribir la palabra correctamente, los compañeros que tenía a un lado apreciaron cuales fueron las teclas pulsadas y escribieron la palabra, como no todos podían observar, el primer alumno que había encontrado el procedimiento para escribir la palabra correctamente, explicó a todo el grupo este procedimiento.

Cuando al alumno se le da la posibilidad de manipular física y mentalmente los objetos motivo de aprendizaje, éstos se dan como consecuencia de la misma actividad, y como tal aparecen en este proceso los errores y los aciertos, tan necesarios para llegar a un aprendizaje significativo y útil para la resolución de problemas no únicamente matemáticos, sino también de la vida diaria.

En equipo buscaron otras palabras que se puedan escribir en la calculadora, escribiendo una infinidad de palabras, dentro de las cuales podemos rescatar las siguientes:

**GOL, SOL, GOSOSO, GOSO, GIL, BESO, LISO, BISI, SOBESE, OSO, ESO**

Los alumnos enriquecieron esta actividad pasando cada uno a exponer sus palabras descubiertas, así como las teclas que pulsaron para obtener dicha palabra.

Se apoyó la actividad con la información que su libro de matemáticas tiene sobre las primeras calculadoras (anexo 1), así como del libro de Rincón de Lecturas “El fascinante mundo de las matemáticas” (anexo 2).

Esta actividad tuvo una duración de cuatro días para desarrollarla adecuadamente, poder establecer un diálogo que permitiera el comentario sobre cada una de las acciones que llevaron al aprendizaje individual y colectivo, además de propiciar el espacio necesario para realizar actividades lúdicas que posibiliten el aprendizaje de contenidos.

Otra de las actividades consistió en plantear un problema, a los alumnos, siendo el siguiente:

*Don Federico quiere vender su cerdo que pesa 96.750 kg. Y el kilogramo cuesta \$12.50 ¿Cuál es el valor del cerdo?*

La consigna para solucionar el problema, consistió en hacer uso de la calculadora, 18 alumnos no llegaron a la solución del problema, porque utilizaron procedimientos erróneos al planteamiento del problema. Se formaron equipos de 3 personas para comparar su resultado y sus procedimientos utilizados en la resolución del problema. Al discutir sobre este tópico, ellos mismos se dieron cuenta que el resultado o el procedimiento era el adecuado o inadecuado, según correspondía.

En equipo expusieron al grupo el procedimiento utilizado, esta actividad permitió que cada uno de los alumnos enriqueciera su procedimiento o que lo comparara para establecer el mecanismo más rentable. Dentro de estos procedimientos puedo mencionar los siguientes:

*Procedimiento No.1:*

*Multiplicaron el peso del cerdo por el precio de cada kilogramo.*

$$96.750 \times 12.50 = 1209.375$$

$$R = \$1209.375$$

*Procedimiento No.2*

*Multiplicaron el precio del kilogramo por el peso del cerdo.*

$$12.50 \times 96.750 = 1209.375$$

$$R = \$1209.375$$

*Procedimiento No.3:*

*Multiplicaron el peso del cerdo por \$10, el peso del cerdo multiplicado por \$2.50 y sumaron los resultados de las dos multiplicaciones.*

$$96.750 \times 10 = 967.50$$

$$96.750 \times 2.50 = 241.875$$

$$967.50 + 241.875 = 1209.375$$

$$R = \$1209.375$$

Teniendo la experiencia anterior se plantearon los siguientes problemas para que el grupo los resolviera utilizando su calculadora.

*Si en una jarra caben 2.250 litros de leche. ¿Cuántos litros cabrán en 6 jarras iguales?*

*Una persona en promedio avanza 0.75 metros en cada paso, si ha dado 350 pasos. ¿Cuántos metros ha recorrido?*

*Un kilogramo de frijol cuesta \$9.70 ¿Cuánto costarán 3.5 kilogramos?*

*Un litro de aceite pesa 0.918 Kg. ¿Cuánto pesará una caja con 8 litros de aceite?*

Resolvieron individualmente los problemas, se formaron equipos de tres elementos para comparar sus resultados, discutieron sobre la diferencia de procedimientos y resultados de los problemas y dieron a conocer al grupo el procedimiento o procedimientos utilizados por cada equipo para enriquecer los diferentes procedimientos para la solución de un problema.

En esta actividad me pude percatar que de los 18 alumnos que anteriormente no llegaron a la solución correcta de los problemas que implican multiplicación con números decimales únicamente dos son los que al finalizar dicha actividad se les dificultaban estos tipos de problemas pero con la ayuda de sus mismos compañeros llegaron al conocimiento y el manejo de su calculadora.

Posteriormente se planteó el siguiente problema:

*¿Cuántos metros recorre un deportista que da 2 vueltas a una pista rectangular que tiene 784.75m. de largo por 426.25 m. De ancho?*

En la solución de dicho problema pude observar que los alumnos habían adquirido la habilidad de resolver problemas que impliquen multiplicaciones con números decimales con el uso de su calculadora pues los educandos lo resolvieron sin dificultad y con un amplia comunicación con su instrumento de trabajo que es la calculadora.

Posteriormente los alumnos redactaron problemas que implicaran multiplicación con números decimales, dándoles solución utilizando su calculadora teniendo como opción los siguientes datos:

<i>FRUTAS</i>	<i>PRECIO</i>
<i>Mango</i>	<i>\$4.80</i>
<i>Guayaba</i>	<i>\$9.70</i>
<i>Manzana</i>	<i>\$12.50</i>
<i>Sandía</i>	<i>\$4.30</i>
<i>Fresa</i>	<i>\$16.90</i>

En esta actividad noté que hubo alumnos que al plantearle un problema implicando multiplicación con números decimales los contestaron correctamente pero al realizar su redacción el planteamiento de su problema no implicaba multiplicación con números decimales. Al darle lectura a su problema ellos razonaban y por sí solos se daban cuenta de que su planteamiento estaba erróneo de acuerdo a la operación que se le estaba pidiendo o se les hacían preguntas para que ellos se dieran cuenta de que el problema que estaban planteando implicaba otra operación que no era la solicitada por su profesora.

Es importante la redacción de problemas para que el alumno le quede más clara la operación a realizar y así pueda resolver eficientemente sus problemas que se le puedan presentar en su vida cotidiana.

Todo contenido es importante evaluarlo y para lograrlo me auxilié del diario de campo en donde anoté cómo el niño utiliza su calculadora, cómo se identifica con el instrumento para su aprendizaje. En este diario se fueron tomando los avances que el alumno tenía al manejar dicho instrumento, se fue anotando las experiencias y las colaboraciones que los mismos alumnos tenían para auxiliar a sus compañeros que se les dificultaba el manejo de dicho aparato. Para complementar la evaluación se aplicó otro instrumento para hacer más objetiva la evaluación, este consistió en un examen escrito (anexo 3).

Con la aplicación del examen y su consecuente revisión pude constatar que los alumnos someten a un análisis más profundo cada uno de los problemas planteados, ya que al solucionarlo utilizando la calculadora, destinaban mayor tiempo a las habilidades mentales necesarias para desarrollar el análisis.

## ANALISIS DE REGISTROS

El problema planteado en esta proyecto es que los alumnos no utilizan su calculadora para solucionar los problemas que se le plantean en la asignatura de matemáticas.

En quinto grado es donde al alumno se le empieza a iniciar al uso de la calculadora, siendo por otro lado un instrumento novedoso para los alumnos y desconociendo el manejo adecuado de dicho aparato. Además son varios los autores que han afirmado que el uso de la calculadora en la resolución de problemas matemáticos es importante, ya que este instrumento deja a un lado la mecanización y se concentra en el proceso intelectual que el educando tiene, para así poder resolver mediante varios procedimientos un problema.

Considero que al alumno de educación primaria se le debe dar a conocer este instrumento desde el primer ciclo para que lo visualice, lo palpe y lo utilice en la resolución de sus problemas de acuerdo al grado y a los conocimientos que él tiene, así el alumno tendrá un acercamiento con la calculadora para que cuando llegue a los grados superiores no tengan miedo a utilizarla o a descomponerla como es el temor que mis alumnos tenían al manejar por primera ocasión su calculadora.

En el grupo que tengo a mi cargo, apliqué diversos ejercicios para que el alumno utilizara su calculadora en la solución de problemas de multiplicación con números decimales.

De esta forma fui observando que los educandos iban obteniendo una notable mejoría al respecto.

Al efectuar la investigación documental fui teniendo una idea más clara y consistente acerca del huso de la calculadora en la resolución de problemas matemáticos. Además obtuve una concepción más precisa sobre este valioso instrumento.

El profesor de educación primaria debe utilizar tan importante instrumento y motivar a que sus alumnos la manejen para agilizar sus conocimientos matemáticos.

Logre tener conocimientos, que en lo subsecuente puedo comunicar a los demás compañeros maestros para que comprendan la importancia de utilizar la calculadora en sus clases de matemáticas, y así manejar sus conocimientos y el enfoque que esta asignatura marca en los planes y programas de educación primaria.

Los resultados obtenidos referente al uso de la calculadora dentro de mi grupo fueron muy satisfactorios, ya que en un porcentaje muy alto fue el que alcanzó efectos positivos logrando un excelente manejo de este instrumento para resolver sus problemas de multiplicación de números decimales.

## CONCLUSIONES

Al término del proyecto sobre el uso de la calculadora en la solución de problemas de multiplicación de números decimales concluyo que la calculadora es un instrumento valioso para que el alumno la conozca, la visualice, la palpe y la utilice para dar solución a sus problemas matemáticos que se le presenten en su vida cotidiana y agilizar el proceso de razonamiento en dichos problemas. Considero que no únicamente para resolver sus problemas que en la escuela se le planteen, sino para auxiliar a sus padres en sus problemas matemáticos que lleguen a tener ya que esta comunidad es rural y como tal tienen en sus hogares animales domésticos que en ocasiones llegan a vender. También pueden auxiliar a su mamá en resolver problemas matemáticos del sustento familiar, otros alumnos con el uso de la calculadora pueden auxiliar a sus padres que se dedican al comercio.

Es preciso que nosotros como profesores le demos especial importancia a este valioso instrumento matemático que es la calculadora, para desarrollar la reflexión y la creatividad que nuestros alumnos tienen al idear varias estrategias para dar solución a un problema y así no se concentran en una sola forma de solucionar problemas matemáticos.

Es de vital importancia dejar que nuestros alumnos manejen la calculadora porque ya estamos a un paso del siglo XXI en donde los aparatos producto del avance tecnológico es algo que todo ser humano tiene que manejar, ya que la computadora la encontramos en cualquier parte y nosotros como profesores nos estamos encajonando a nuestras técnicas rudimentarias ancestrales, no dejando que el niño se desarrolle plenamente en las actividades que su medio ambiente le exige para poder sobrevivir en un futuro.

## BIBLIOGRAFIA

1. OCEANO. Enciclopedia de la psicología Tomo I Barcelona 1982.
2. SEP. UPN. Antología. Teorías del aprendizaje México 1990.
3. SEP. Plan y programa de estudio 1993, Educación Básica, Primaria México, 1995.
4. LANGDON, NIGEL, et.al. El fascinante mundo de las matemáticas Edit. Limusa-SEP, México, 1995.
5. UPN. Revista Xictli México, 1994.
6. OCEANO. Gran Enciclopedia temática estudiantil matemáticas I Barcelona, 1985.
7. SEP. La enseñanza de las matemáticas en la escuela secundaria ProNAP México 1995.
8. ELFRIEDE WENZELBUGER Calculadora electrónica Edit. Iberoamericana, México, 1993.
9. GARCIA JUAREZ MARCO Introducción a la resolución de problemas Edit. Esfinge, México, 1985.
10. PAUL BRITEN Descubre las matemáticas, fracciones y decimales Edit. CECSA México, 1985.
11. JIMENEZ ESPINOSA MARIA ARACELI, et. al. Matemáticas 5 Edit. Santillana México 1995.
12. RODRIGUEZ RIVERA VICTOR MATIAS Psicotécnica Pedagógica Edit. Porrúa, México, 1982.
13. BIGGE M. L., et.al. Bases Psicológicas de la Educación Edit. Trillas, México, 1977.
14. BOLLINI H. M. T. Psicología infantil y pedagogía Edit. Santillana 1952.
15. GOBIERNO DEL ESTADO DE MEXICO. Monografía de Texcoco Toluca, 1986.
16. SEP. Matemáticas 5° grado libro para el alumno México, 1993.
17. SEP. Avance programático 5° grado México, 1997.
18. SEP. Libro para el maestro 5° grado Méxi

■ Fue inventada en 1642

---

## Las primeras calculadoras

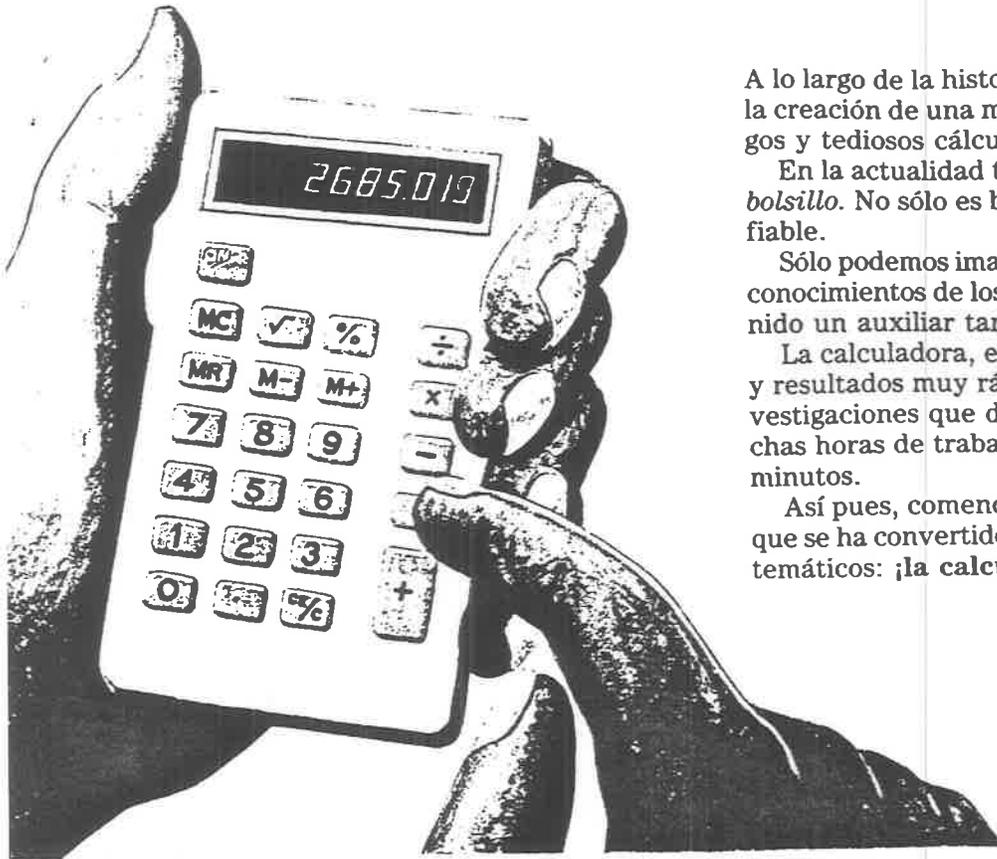
Una de las primeras calculadoras fue inventada en el año de 1642 por el francés Blas Pascal a la edad de 19 años. A esta máquina, con la que se podían realizar sumas y restas, se le conoce como Pascalina.

Tres décadas más tarde, el matemático alemán Leibnitz, produjo una máquina que podía efectuar multiplicaciones.

Las máquinas de calcular a las que se hace referencia no contaban con punto decimal. Esta característica se mantuvo incluso en algunas de las primeras computadoras personales. En casos como éstos, el usuario tenía que mezclar intensamente las actividades de lápiz con las de la calculadora.

(De 6 a 10, No. 13-14, septiembre-diciembre, 1992)

# La calculadora



A lo largo de la historia, los matemáticos han soñado con la creación de una máquina capaz de liberarlos de los largos y tediosos cálculos.

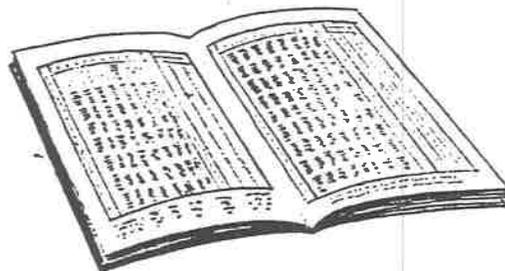
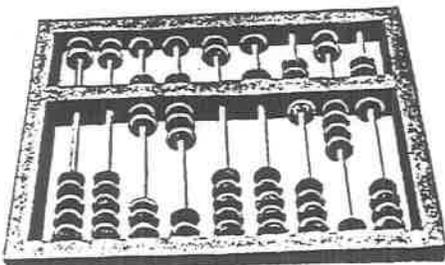
En la actualidad tal máquina existe: *la calculadora de bolsillo*. No sólo es barata, sino que también es muy confiable.

Sólo podemos imaginar qué tan grandes habrían sido los conocimientos de los antiguos matemáticos si hubieran tenido un auxiliar tan poderoso y confiable.

La calculadora, en realidad, ayuda a obtener números y resultados muy rápidamente. Esto significa que las investigaciones que de otra manera hubieran llevado muchas horas de trabajo pesado, se pueden hacer ahora en minutos.

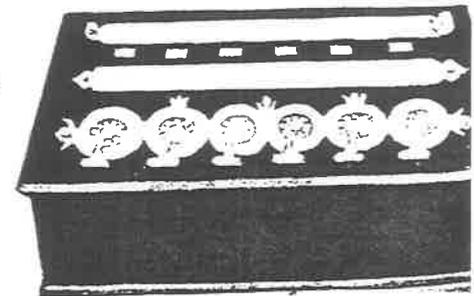
Así pues, comencemos nuestras investigaciones con lo que se ha convertido en la herramienta esencial de los matemáticos: ¡la calculadora!

Uno de los primeros auxiliares para el cálculo fue el ábaco. Este instrumento para contar, superior en mucho a la versión de juguete para niños, aún se usa en varias partes del mundo.



Las tablas de logaritmos fueron hechas por John Napier a principios del siglo XVII y se usan, desde entonces, para facilitar los cálculos.

La primera calculadora del mundo fue construida por Blaise Pascal en 1642. En ese entonces él sólo tenía 19 años.





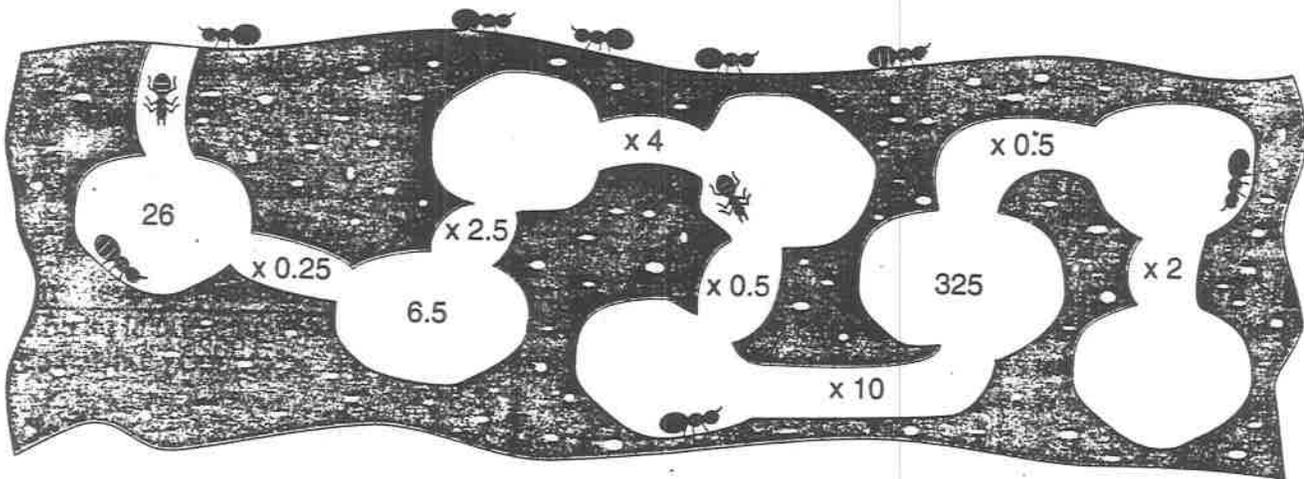
Las modernas calculadoras, fabricadas con la tecnología del micro-chip, son muy delgadas. Este reloj tiene tanto alarma y calendario como teclas musicales y de calculadora.

GOBIERNO DEL ESTADO DE MEXICO  
SECRETARIA DE EDUCACION, CULTURA Y BIENESTAR SOCIAL  
DIRECCION GENERAL DE OPERACION EDUCATIVA  
DEPARTAMENTO DE EDUCACION PRIMARIA  
ESCUELA PRIMARIA MIGUEL HIDALGO

NOMBRE DEL ALUMNO \_\_\_\_\_

QUINTO GRADO GRUPO "A" TURNO VESPERTINO No. De L. \_\_\_\_\_ Calif. \_\_\_\_\_

Multiplica como se indica en el camino.



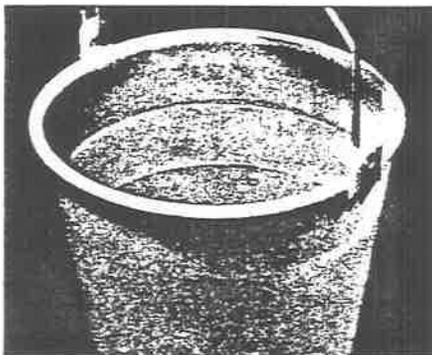
Resuelve los problemas.



Pedro necesita 6.5 trozos de alambre para hacer un corral, si cada trozo mide 26.879 m, ¿cuánto medirá la cerca completa?

Respuesta:

Medirá \_\_\_\_\_ m.

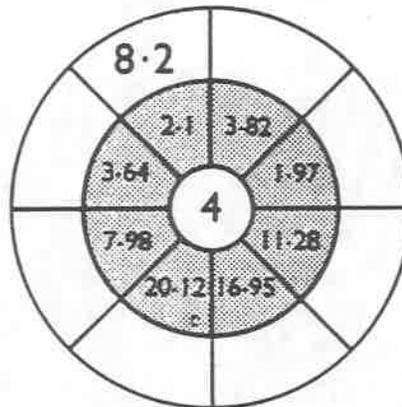
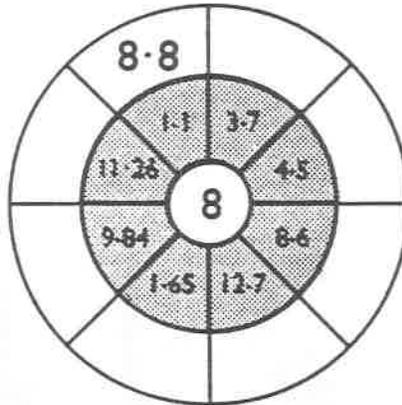


En una cubeta caben 18.5 litros de agua. ¿Cuántos litros de agua caben en 30 cubetas?

Respuesta:

Caben \_\_\_\_\_ litros.

1. Copia y completa estos blancos de multiplicación



Completa. No olvides poner el punto decimal.

$$\begin{array}{r}
 5 \quad 6 \quad . \quad 4 \\
 \times \quad 3 \quad 9 \\
 \hline
 \square \quad 0 \quad \square \quad \square \\
 \square \quad \square \quad \square \quad 2 \\
 \hline
 \square \quad \square \quad \square \quad \square \quad 6
 \end{array}$$

Si un mosaico mide 0.25 m, ¿cuánto medirán 18 de ellos colocados en línea recta.

