



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN

FIESTA SORPRESA.
UNA PROPUESTA INFORMÁTICA PARA
LA CONSTRUCCIÓN DEL CONCEPTO DE DIVISIÓN



T E S I S
QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:
MAESTRA EN DESARROLLO EDUCATIVO
EN LA LÍNEA DE ESPECIALIZACIÓN
INFORMÁTICA Y EDUCACIÓN

PRESENTA.

MARÍA GUADALUPE MARTÍNEZ NAVA

DIRECTORA DE TESIS:

DRA. SANTA SOLEDAD RODRÍGUEZ DE ITA

MÉXICO, D.F. 2003

INDICE TEMÁTICO

	PÁGINA
Introducción	4
CAPÍTULO 1: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	
1.1 Justificación	7
1.2 Propósitos de la investigación	11
1.3 Objetivos específicos	11
1.4 Investigaciones realizadas en torno a la enseñanza-aprendizaje de la división	12
CAPÍTULO 2: BASES TEÓRICO-METODOLÓGICAS	
2.1 Ingeniería didáctica	15
2.1.1 Características	16
2.1.2 Fases de la ingeniería didáctica	
Primera fase: Análisis preliminares	16
Segunda fase: Concepción y análisis a priori	17
Tercera Fase: La experimentación	18
Cuarta Fase: Análisis a posteriori y evaluación	18
CAPÍTULO 3: PROCESO INVESTIGATIVO	
<u>Primera fase: Análisis preliminares</u>	
Aspecto cognitivo	
3.1 El Constructivismo	19
Aspecto epistemológico	
3.2 El concepto de división	25
3.2.1 Problemas más usuales de división.....	26
3.2.2 El residuo y su relación con la división	28
Aspecto pedagógico	
3.3 Propuesta oficial de la enseñanza de la división	29
Plan y programa de estudio 1993	30
Libro para el Maestro	30
Fichero de actividades didácticas	31

Libro de texto gratuito	32
Avance programático	32
3.4 Enseñanza del algoritmo en la escuela primaria	34
3.4.1 Una conceptualización de la enseñanza del algoritmo de la división	35
3.4.2 Elementos de la división	35
3.4.3 Representación de la división	36
3.4.4 Enseñanza del algoritmo de la división	36
3.5 Relación de la división con otras operaciones.....	40
<u>Segunda fase: Concepción y análisis a priori</u>	
3.6 Incorporación de la computadora en la educación	41
3.6.1 La computación en México	43
3.7 Manual del usuario del software “Fiesta Sorpresa”	45
3.8 Planeación de la propuesta de trabajo	
3.8.1 La situación didáctica	65
3.8.2 Secuencia didáctica para el proyecto de investigación	65
3.8.3 Cuestionarios que se aplicarán	70
<u>Tercera y Cuarta fases : Experimentación, análisis a posteriori y evaluación</u>	
3.9 Desarrollo y evaluación de la propuesta	
Sesión 1	74
Sesión 2	82
Sesión 3	90
Sesión 4	95
CONCLUSIONES	100
BIBLIOGRAFÍA	104

I N T R O D U C C I Ó N

El vertiginoso desarrollo de la Ciencia y la Tecnología –sello característico de la segunda mitad del siglo pasado– ha conducido a que las diversas aplicaciones tecnológicas se hayan extendido a prácticamente todas las actividades del ser humano, tanto sociales como políticas, educativas como económicas. De ahí que hoy día, es un hecho el empleo casi cotidiano de la computadora, que no podemos negar. Sin embargo, contrario a lo pudiera pensarse, mientras la tecnología avanza rápidamente, la educación va lenta y parece alejada de ésta realidad, pues en la mayoría de las escuelas continúan con las viejas prácticas educativas: del maestro orador y poseedor del conocimiento que sólo se auxilia del pizarrón, gis y libros, sin tener en cuenta los avances tecnológicos que se encuentran a su alcance.

Tomando en cuenta que el ámbito educativo es de gran importancia, debido a que es el responsable de formar ciudadanos conocedores de los últimos avances científicos y tecnológicos y de que sepan aprovecharlos en su propio beneficio y de la sociedad en general; es necesario entonces que las instituciones educativas estén a la vanguardia en las nuevas tecnologías para propiciar en maestros y alumnos nuevas formas y estrategias de aprendizaje que coadyuven a mejorar la calidad de la educativa del país.

El principal uso de la tecnología aplicada a la educación se manifiesta, últimamente, con base en el uso de paquetería diseñada específicamente para la computadora, como lo son: procesadores de texto, hojas de cálculo, administrador de bases de datos, presentaciones con Power Point. Más recientemente, la computadora es usada también en el ámbito de la información y comunicación a partir del empleo de Internet y el correo electrónico.

En México, a pesar de los esfuerzos que la Secretaría de Educación Pública ha empleado para incorporar las computadoras en las escuelas, la realidad es que se carece de una cultura entre los maestros para considerarlas como un apoyo de sus actividades cotidianas dentro del salón de clases.

Tomando en cuenta que no existe una idea clara acerca del uso que se le debe dar a este medio en el ámbito educativo, el presente trabajo da cuenta del diseño y empleo de un programa computacional dirigido a niños de tercer grado de educación primaria, con la finalidad de interesar a los profesores en la búsqueda de nuevas formas de abordar los contenidos educativos. También contiene una propuesta de trabajo para abordar de manera diferente las matemáticas, en particular en el proceso enseñanza-aprendizaje de las divisiones, ya que es uno de los cuatro algoritmos que más dificultades implica tanto a maestros como a los alumnos.

La propuesta contempla la enseñanza de las divisiones a través de un software educativo, el cual plantea situaciones problemáticas que permiten a los educandos trabajar en equipo o de manera individual en la búsqueda de estrategias para la solución de los problemas, implicando que serán ellos mismos quienes formen sus propios conocimientos a partir de la interacción continua entre el software y los alumnos.

A través de este trabajo se espera que la enseñanza del concepto de división no signifique únicamente que los alumnos sepan realizar el procedimiento usual para calcular el resultado, sino que logren una comprensión amplia del sentido de esta operación, que puedan aplicarla con flexibilidad para resolver problemas cada vez más complejos, pero siempre contando con el apoyo de la computadora, de tal manera que exista esa vinculación entre la educación y la tecnología. De esta manera se formarán alumnos conocedores de los últimos avances científicos y tecnológicos y, en un momento dado, puedan desenvolverse eficientemente en los diversos espacios del ser humano.

El trabajo contempla tres capítulos, en el Capítulo 1, se mencionan los aspectos relacionados con el problema que originó esta investigación y que se basan en la experiencia e interés de quien suscribe por mejorar el aprovechamiento de las matemáticas a partir del empleo del software; también se mencionan los propósitos de la investigación y se da cuenta de las investigaciones realizadas en nuestro país en torno a la enseñanza de la división vinculada con la informática o algún programa educativo.

En el Capítulo 2 Se menciona a la Ingeniería Didáctica como la metodología que se empleará para realizar la investigación.

Finalmente en el Capítulo 3 se abordan los temas medulares del trabajo; partiendo de las teorías Constructivistas de Piaget, Vigotsky y Ausbel, ya que se consideran el sustento psicopedagógico del programa, posteriormente se menciona lo relacionado con la división, su significado y los problemas más usuales en la escuela primaria; se hace un breve análisis de la propuesta oficial y de la enseñanza del algoritmo de la división.

Se incluye una breve reseña de la incorporación de la computadora en la educación y presenta el Manual del Usuario del Software “Fiesta Sorpresa” con la finalidad de dar a conocer las características y el funcionamiento del mismo.

Por último se hace la descripción y evaluación de las sesiones de trabajo y se presentan las conclusiones que derivan de la investigación.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Justificación

El aprendizaje de las Matemáticas Básicas es una necesidad imperante para el ser humano ya que sin ellas sería imposible afrontar buena parte de los problemas que se presentan normalmente en la vida de cualquier persona, por ejemplo realizar compras, cuantificar sus bienes, informarse sobre datos poblacionales (índice analfabetismo, empleo, etc), etc.

Sin embargo, a pesar de las diversas reformas que se han llevado a cabo a planes y programas oficiales SEP, aún persisten manifestaciones de una problemática en la enseñanza de las matemáticas. Esto se ve reflejado en la incapacidad de los estudiantes para resolver problemas elementales, así como a los elevados índices de reprobación que las escuelas de los diferentes niveles educativos reportan y que conllevan a que un considerable número de alumnos deserten de sus estudios o que eludan carreras profesionales que consideren esta asignatura en su plan de estudios.

Por otro lado, diversos estudios realizados acerca del proceso enseñanza-aprendizaje de las matemáticas señalan que, de los diversos contenidos que ésta aborda, la división es la operación que más dificultades implica al maestro a la hora de enseñar y a los alumnos cuando intentan comprenderla y aplicarla en la solución de problemas, ya que en general los alumnos manifiestan falta de interés, aplican mal los datos, utilizan las operaciones inadecuadas, etc., con lo que se demerita el aprovechamiento de esta asignatura. Pero estos errores que suelen cometer los alumnos tienen mucho que ver con la forma en cómo ha sido enseñada esta operación, así como a la complejidad del algoritmo en sí mismo.

Con base en la experiencia de quien suscribe se observa que comúnmente la enseñanza de la división empieza después de que los niños saben multiplicar y por lo general se enseña primero el algoritmo y cuando ya se tiene dominio de ésta operación, se aplica en la solución de problemas.

Otra forma de enseñar a dividir es a partir del planteamiento de un problema pero son tan predecibles, que los niños aprenden a trabajar con el mismo tipo de problema al que adoptan como modelo, y en el que buscan palabras claves como “repartir” o “entre” para dividir, y “poner” o “más” para saber que es suma, o bien “quitar” y saben que es una resta. Todas estas palabras sirven como indicadores asociarlos a la operación que les dará respuesta acertada al problema planteado por el profesor, pero no los ayudan a comprender el planteamiento del mismo como tal, reduciéndose esta forma de enseñar matemáticas a un ejercicio simple que separa la resolución de problemas de la aplicación directa del algoritmo de una operación.

Así, el hecho de que los algoritmos sean enseñados separadamente de los problemas e incluso antes que éstos, destinándoles grandes horas para dominar el algoritmo; lo que lleva a realizar cantidades interminables de ejercicios que carecen de significado para los alumnos, puesto que no saben cuando aplicar la división, la suma o la resta; de ahí que cuando se les plantean problemas, la pregunta más frecuente del alumno es: ¿con qué operación se resuelve el problema?, lo que muestra que en realidad los alumnos aprenden a mecanizar pero no comprenden lo que hacen.

Por otra parte, otra práctica muy generalizada, cubija el hecho de que los profesores pidan en la solución de un problema que el alumno haga explícito un formato en el que deben aparecer: datos, operaciones y resultado. Lo que conlleva a dificultar más la comprensión del problema puesto que prevalecen en él las operaciones y fórmulas simplemente listadas, pero no comprendidas. Se pierde así el surgimiento de estrategias o procedimientos de resolución de problemas que, aunque pueden ser informales, son necesarios para que el niño construya verdaderamente su aprendizaje matemático y encuentre significado a la división; puesto que no exploran nuevas formas de resolver un problema por temor a ser consideradas incorrectas ya que no forman parte de las expectativas del profesor, pues éste espera que resuelva los problemas tal y como él enseñó. Sin embargo, el alumno llega a realizar procedimientos informales a escondidas del profesor para de verdad comprender y resolver los problemas, cuando dejan de hacerlo,

aun cuando dominan bien el algoritmo de la división se bloquean y se confunden, volviendo a retomar la opción más rápida que es elegir una operación al azar aunque ésta sea incorrecta.

Por lo tanto el hecho de que las divisiones sean enseñadas de manera tradicional en donde el alumno recibe el conocimiento ya digerido y lo único que hace es memorizarlo, sin tener la mínima oportunidad de buscar otras alternativas, propicia en los educandos aversión hacia las matemáticas pues las consideran aburridas y complejas; lo que trae aparejado el que se generen deficiencias que desafortunadamente se arrastran hasta el nivel superior.

Por otro lado, es importante que los profesores cambien viejas creencias en la enseñanza de las matemáticas y comprendan que una buena forma de realizar esta actividad es procurar al alumno con *“menos ejercicios y más problemas, menos memoria y mayor razonamiento”*¹, haciendo con esto que los educandos disfruten el aprender teniendo vivencias, siendo creativos, construyendo aprendizajes significativos.

Para superar esas deficiencias es necesario que la educación matemática que se proporcione a los educandos evolucione de acuerdo a los objetivos y medios señalados en el Plan y Programa vigente, el cual sugiere la necesidad de hacer 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 presentados en diversos contextos de su interés”*². Pero al mismo tiempo es importante que la enseñanza recurra a los adelantos científicos y tecnológicos que estén a su alcance y hacer todo lo posible por fomentar verdaderos aprendizajes significativos en los alumnos. Para ello es necesario que los profesores diseñen y lleven a la práctica propuestas de trabajo abiertas y flexibles que permitan a los alumnos experimentar con nuevas formas de acceder al conocimiento.

En la práctica real cada vez es más difícil conseguir interesar a los alumnos en el desarrollo de diversos temas ya que están en contacto con diversos

¹ SEP, Las Matemáticas (Primera Parte), 3ª. Sesión de PROAADEP, México, 2000 p 1

² SEP, Plan y programas de estudio Educación Primaria, México, 1993 p. 50

estímulos que resultan más atractivos para ellos que los que el profesor utiliza. Es por esto que quien suscribe plantea la necesidad de utilizar recursos didácticos que respondan a los intereses de los alumnos y al programa oficial, como es el caso del empleo de la tecnología que en los últimos años ha producido grandes cambios a favor de la humanidad.

Bajo esta panorámica, resulta conveniente considerar a la computadora como un recurso de grandes alcances, pues permite no sólo el almacenamiento de información sino el procesamiento e interacción con la misma. La educación puede alcanzar niveles ideales a través del empleo de programas educativos computarizados que coadyuvan a mantener el interés y atención de los alumnos, debido a la presentación de imágenes fijas y con movimiento complementadas con textos y una mezcla de audio y video que permiten hacer del aprendizaje algo más atractivo para los alumnos; inclusive es considerarse que mediante el empleo de programas educativos se puede facilitar el proceso enseñanza-aprendizaje de contenidos matemáticos, como la división, pues permiten enseñarla, reforzarla y ejercitarla de manera más atractiva para los educandos, mediante juegos y ejercicios en los que se requiere la solución de problemas.

Además, la computadora es un recurso que ya está en el aula, ahora sólo hay que saberlo aprovechar. Porque no obstante las enormes ventajas mencionadas anteriormente se ha podido comprobar que muchos de los programas computacionales disponibles en las escuelas oficiales no se apegan a las necesidades y características de los niños, o bien resultan obsoletos actualmente; por lo que resulta necesario que los profesores se involucren cada vez más en la elaboración de programas de corte educativo que responda a los intereses y necesidades de la niñez mexicana.

Por otro lado, es importante señalar que aunque el marco curricular de la escuela primaria no contemple ningún apartado para la informática, ésta encuentra justificación en diversos párrafos de los materiales auxiliares en los que se hace hincapié en el empleo de nuevas tecnologías como apoyo para la adquisición y refuerzo de diversos conceptos como el de las divisiones.

Por último conviene tener presente que el empleo de las computadoras no debe convertirse solamente en un reforzador del aprendizaje mecánico, repetitivo y carente de significado; todo lo contrario lo que se pretende es que, llegue a ser verdaderamente un apoyo eficiente para crear situaciones didácticas apropiadas en ambientes de participación colectiva en donde se enriquezca el conocimiento. Es por ello que la autora presenta en este trabajo de tesis el software “Fiesta Sorpresa”, el que diseñó con el fin de facilitar la construcción del concepto de división en niños de tercer grado de primaria, y que muestra una nueva forma de enseñar a otros profesores que habrán de recorrer el mismo camino en la utilización de la tecnología en su salón de clases.

1.2 Propósito de la investigación

Identificar y describir los efectos que produce el empleo del software educativo “Fiesta Sorpresa” en la construcción de la noción de división en niños de tercer año de educación primaria.

1.3 Objetivos específicos:

- Familiarizar al niño con el uso de la computadora a través de la utilización de un programa educativo.
- Observar el impacto que tiene en los niños el empleo de un software educativo al abordar contenidos matemáticos.
- Indagar sobre los procedimientos o estrategias que desarrollen los alumnos al emplear el software educativo.
- Proporcionar a los docentes un apoyo didáctico que facilite la realización del proceso enseñanza-aprendizaje y optimice la construcción del concepto de la división.

1.4 Investigaciones realizadas en torno a la enseñanza-aprendizaje de la división.

Las investigaciones que se han realizado sobre la problemática de la enseñanza y aprendizaje de la división en diversas instituciones educativas, tienden a destacar que el conocimiento que tienen tanto los alumnos como los maestros acerca del concepto de división se reduce a la mecanización del algoritmo. De igual manera se piensa que a través de la resolución de problemas los alumnos podrán apropiarse del concepto de división.

Al respecto, en México se han realizado algunas investigaciones en las que los autores se interesan por la enseñanza de la noción de división en las que antes de enseñar el algoritmo propio de esta operación aritmética, se plantean algunas situaciones problemáticas en las que los alumnos tienen la oportunidad de buscar diversas estrategias no formales, así como discutir entre ellos para que de manera gradual se llegue a la abstracción de la división.

Eva Moreno Sánchez hace un estudio didáctico en el que se pone de manifiesto la importancia de que *“los alumnos, antes de aprender los pasos a seguir para resolver una división, se enfrenten a diversos problemas que la impliquen, ya que esto favorecerá la comprensión de las relaciones de ésta, con otras operaciones”*³ y muestra la evolución de los procedimientos que alumnos de tercer grado crean para dividir bajo el significado de división como reparto.

Por otro lado, Norma Patricia Martínez hace un estudio, que complementa el trabajo iniciado por Eva Moreno, en el se trabaja con los mismos alumnos pero ahora en cuarto grado. En esta segunda parte del estudio se propiciaron procedimientos más avanzados para dividir, y se incluyeron problemas no sólo de reparto sino de agrupamiento, con números más grandes cuyo cocientes fueron mayores que diez. Así como también se dan algunas sugerencias que permiten enriquecer el proceso enseñanza-aprendizaje de la división.

³ Moreno Sánchez Eva; “Introducción a la noción de división en la escuela primaria: Un estudio didáctico”, Tesis de maestría DIE-CINVESTAV-IPN, México 1996, p. 28

Los trabajos anteriores constituyen propuestas para ocuparse del concepto de la división desde la resolución de problemas; a los cuales también pueden citarse los estudios realizados en la Universidad Pedagógica Nacional que reflejan el interés a nivel nacional por superar las dificultades que acarrearán las divisiones, puesto que existen trabajos de diversos estados de la república que contemplan una serie de actividades para mejorar la propuesta de la Secretaría de Educación Pública (SEP) vigente en el momento de la investigación, no obstante dichos estudios se han vuelto obsoletos y es necesario buscar otras alternativas que permitan ajustarse a la realidad de éste momento.

Como se puede apreciar existen diversos estudios que se encuentran interesados en la Educación Matemáticas y han surgido propuestas que plantean como mejorar el proceso enseñanza- aprendizaje de conceptos matemáticos tal y como sucede con la división; aprovechando los conocimientos previos que los alumnos poseen, diseñando situaciones problemáticas, respetando los diversos procedimientos informales que los niños emplean para resolver el problema, etc.

No se encontró ninguna investigación hasta el momento que contemple la vinculación educación matemática-informática en la enseñanza del concepto de división, Sin embargo, existen algunos antecedentes afines en la UPN en las tesis de la Maestría en Desarrollo Educativo se encontró el trabajo de Orlando Garduño Jiménez que analiza el efecto del uso de la calculadora en el aprendizaje de la división y señala que es un recurso que permite que los niños comprueben los resultados que obtienen de las actividades planteadas en el libro de texto así como buscar nuevas estrategias de solución en las que utilice la calculadora como un medio eficaz y rápido de obtener resultados además reportó no tener ninguna dificultad al introducir este recurso con el grupo pues además de resultar atractivo les era ya familiar para algunos con lo que facilitó la puesta en práctica de las situaciones didácticas. Esto es se ocupó de algoritmo y resolución de la operación, pero no de la solución del problema vía la aplicación de la división en un contexto informático.

También en este renglón del uso de la tecnología con fines didácticos en la enseñanza de las matemáticas, se tienen los correspondientes a Héctor Gerardo

Lara Briseño e Irma Ávalos Tenorio, quienes diseñan, desarrollan y evalúan situaciones didácticas relacionadas con software educativo abarcando el contenido curricular de las fracciones. Otros trabajos son los de Leticia Olvera Chaparro y Mario Jiménez Cruz, los que se centran en la enseñanza de la geometría y la medición mediante la aplicación de un software que ellos mismos elaboran.

Cabe mencionar que aunque existen algunos estudios que buscan el aprendizaje de conceptos matemáticos con ayuda de la microcomputadora, (como las investigaciones realizadas por el Departamento de Investigaciones Educativas del Instituto Politécnico Nacional), éstos temas están relacionados con la representación de números naturales, noción de la medida de ángulos, raíz cuadrada, etc; sin embargo, éstos corresponden a décadas pasadas.

Lo anterior lleva a reflexionar acerca de la importancia que tiene buscar nuevas pautas metodológicas, nuevas formas de organizar la clase, de buscar otros enfoques para la enseñanza de los diversos temas matemáticos que tienen cierta dificultad aprovechando las ventajas que trae consigo el uso de la computadora, puesto que es un recurso creativo, versátil a través del cual el niño puede descubrir y experimentar pero no de manera aislada “*sino en una situación en donde la interacción con sus compañeros es fundamental ya que se favorece la construcción colectiva del conocimiento*”.⁴

Tomando en cuenta lo anterior es que el interés de esta investigación gira en torno al empleo de un software sobre divisiones diseñado por quien suscribe, con la finalidad de optimizar el proceso de enseñanza-aprendizaje de este concepto matemático.

⁴ Domínguez Mora Raquel; “Aprendizaje de conceptos matemáticos con ayuda de la microcomputadora; DIE-CINVESTAV-IPN, México 1985 p.36

CAPÍTULO 2

BASES TEÓRICO-METODOLÓGICAS

2.1 Ingeniería didáctica

La Ingeniería Didáctica es una metodología de investigación que surge dentro de la Escuela Francesa de Didáctica de las Matemáticas a comienzos de los años ochenta. Su objetivo es estudiar el diseño, desarrollo y evaluación de situaciones didácticas. De ahí su importancia, pues acerca al investigador educativo al quehacer docente en pleno, al estudiar las tres actividades centrales que desarrolla el profesor: la planeación, la interacción y la evaluación.

Esta metodología se caracteriza por realizar un análisis sistemático del proceso enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, pues toma en cuenta desde su diseño, los diversos conocimientos matemáticos que se están descubriendo o construyendo en el diario hacer del científico (aspecto epistemológico), a la vez que considera las etapas cognitivas del sujeto que aprende (aspecto psicológico), y los recursos pedagógicos disponibles para llevar a efecto de mejor manera dicho proceso (aspecto didáctico). Lo anterior con el fin de realizar propuestas de intervención e innovación lo más acabadas posibles, propuestas que son evaluadas y reformuladas de ser necesario.

“El término de ingeniería didáctica designa un conjunto de secuencias de clase concebidas, organizadas y articuladas en el tiempo de manera coherente por un profesor-ingeniero, con el fin de realizar un proyecto de aprendizaje para una población determinada de alumnos”⁵.

De tal manera que el diseño y desarrollo de las situaciones didácticas se consideran un **producto**, pero son al mismo tiempo el **objeto** mismo de la investigación, por lo que son susceptibles de adaptarse a las necesidades del grupo, así como de evaluar los resultados obtenidos al final de las sesiones.

⁵ Artigue Michelé, “Ingeniería didáctica en educación matemática”; Iberoamerica, Bogotá 1995, p. 61

Por otro lado, esta metodología concibe la **enseñanza** como el diseño de situaciones didácticas que fomenten la apropiación del conocimiento; en tanto que **aprender** es involucrarse en una actividad intelectual que le permita a los educandos apropiarse y disponer del conocimiento. Por lo que la labor del maestro consiste en elegir la forma en que se presentará el conocimiento tomando en cuenta que debe ser accesible y eficaz con relación a los objetivos de aprendizaje que se haya la propia SEP. Pero, aquí hay que aclarar que esta labor del maestro debe ser enriquecida con la participación de un grupo interdisciplinario que aporte desde la perspectiva de su propio hacer, en este grupo es aconsejable que esté formado por el psicólogo, el matemático, el pedagogo, y otros más. Sin embargo, en particular, ha de señalarse que la suscrita asume esos papeles, de alguna u otra manera mediante el estudio documental de trabajos relacionados con su tema.

2.1.1 Características de la ingeniería didáctica

Como metodología de investigación presenta las siguientes características:

- Es un esquema experimental que se basa en el diseño (concepción), desarrollo (experimentación y observación) y la evaluación (análisis) de situaciones didácticas.
- Se apoya en el registro de estudio de casos y se valida de manera interna a través de la confrontación de los análisis a priori y a posteriori de la situación diseñada.
- En esta metodología, los objetivos pueden ser diversos.

2.1.2 Fases de la ingeniería didáctica

Primera fase: Análisis preliminares

En este análisis se deben considerar tres dimensiones: la Cognitiva, la Epistemológica y la Pedagógica, lo cual implica que antes de diseñar una situación

didáctica se debe tener en cuenta el análisis de los contenidos, la enseñanza, las concepciones de los estudiantes, las dificultades o los obstáculos que los alumnos tienen, además del significado del contenido matemático en sí, así como el contexto en donde se desarrollará la investigación.

Para los fines de esta investigación esta fase desarrolla los siguientes aspectos:

- 1.- **Cognitivo:** Se acerca a un estudio documental de la corriente del constructivismo (ver apartado 3.1)
- 2.- **Espistemológico:** Comprende la investigación documental sobre el algoritmo de división (Ver apartado 3.2).
- 3.- **Pedagógico:** Trae a la discusión los aspectos relacionados con la propuesta SEP y con otras propuestas pedagógicas para la enseñanza de la división en educación básica (Ver apartados 3.3, 3.4 y 3.5)

Segunda fase: Concepción y análisis a priori

Se refiere a la toma de decisiones para poder actuar sobre las variables que pueden determinar la situación didáctica: *“conjunto de relaciones explícitas y/o implícitas entre un alumno o un grupo de alumnos, un cierto medio y un sistema educativo (representado por el profesor) con la finalidad de lograr que estos alumnos se apropien de un saber constituido o en vías de constituirse”*⁶.

Esta etapa de la metodología supone que luego de tener la información documental necesaria, así como datos obtenidos de observaciones previas, se procede al diseño de situaciones didácticas convenientes para que los alumnos desarrollen el concepto convencional de división.

Posteriormente, se realiza el trabajo en la computadora, diseñando y programando una serie de actividades que conformarán el software educativo sobre divisiones.

⁶ Brousseau (182) citado en Gálvez Grecia, La didáctica de las matemáticas, aportes y reflexiones, Paidós, Argentina 1999, p. 42

En esta tesis estos aspectos se contemplan en los apartados 3.6, 3.7 y 3.8

Tercera fase: La experimentación

Básicamente es la puesta en práctica del proyecto de investigación, por lo cual y para los fines de este trabajo, se trabajará con alumnos de tercer grado durante el mes de diciembre del 2002 en una escuela primaria que cuente con Aula de Red Escolar, dado que se empleará un software educativo para que los educandos adquieran la noción de división (Ver apartado 3.9).

Cuarta fase: Análisis a posteriori y evaluación

Luego de la investigación documental, de la obtención de datos obtenidos durante la experimentación, de las observaciones realizadas de la secuencia de enseñanza, de las producciones de los alumnos; y complementados con los recabados mediante metodología externas como cuestionarios, entrevistas individuales o a pequeños equipos, aplicados en diferentes momentos de la enseñanza; se realiza una confrontación de los dos análisis: el a priori y el a posteriori de la experimentación para la validación de los objetivos que se hayan formulado para el trabajo.

Es decir la finalidad de esta etapa es la de corroborar en que medida los objetivos planteados para ésta investigación se cumplieron o no para luego elaborar un informe detallado de lo ocurrido durante el desarrollo de las sesiones, en el cual se debe incluir las dificultades que se hayan presentado, así como los cambios que se considere pertinente realizar tanto en las situaciones didácticas como dentro el programa sobre divisiones (Ver apartado 3.9).

CAPÍTULO 3

PROCESO INVESTIGATIVO

Primera fase: Análisis preliminares

Aspecto cognitivo

3.1 El constructivismo

Los aportes teóricos bajo los que se pretende orientar el presente trabajo se encuentran bajo las premisas del “Constructivismo”, el que se entenderá aquí como el principio teórico que concibe al aprendizaje como un proceso de construcción social del conocimiento y a la enseñanza como una ayuda a este proceso.

Visto así, el constructivismo trata de responder cómo los alumnos adquieren el conocimiento considerando a éste no en su acepción estrecha: información. Sino también, en cuanto a capacidades, habilidades, métodos, procedimientos, técnicas actitudes, valores y convicciones.

Pero no tan sólo al cómo se adquiere el contenido de enseñanza sino también cómo se pasa de un estado de conocimiento inferior a otro de orden superior. Más aun, cómo se forman las categorías del pensamiento.

El marco psicológico del constructivismo está delimitado por diversos enfoques cognitivos como:

a) La teoría genética de Piaget, particularmente en la concepción de los procesos de cambio, pero también en las formulaciones estructurales clásicas del desarrollo operativo.

b) La teoría del origen sociocultural de los procesos psicológicos superiores de Vigotsky, en particular en lo que se refiere a la manera de entender las relaciones entre aprendizaje y desarrollo y la importancia de los procesos de interacción personal.

c) La teoría del aprendizaje significativo de Ausbel, en la necesidad de rescatar los conocimientos previos de los educandos.

De acuerdo a Piaget el conocimiento se construye mediante la actividad de los sujetos con los objetos, es decir que es producido y construido por los alumnos mismos en un proceso continuo de asimilaciones y acomodaciones que ocurren en sus estructuras cognitivas.

Para Piaget, cuando los alumnos se acercan al objeto de conocimiento ya poseen ciertas estructuras intelectuales que le permiten “ver” al objeto de cierta manera y extraer de él información, misma que es asimilada por dichas estructuras. La nueva información produce modificaciones –acomodaciones- en las estructuras intelectuales, de tal manera que cuando se acerca nuevamente al objeto lo ve de manera diferente.

De ahí que, se espera que los alumnos al aprender matemáticas bajo este enfoque, construyan el concepto de división a través de la interacción con el programa educativo “Fiesta Sorpresa” que se detallará más adelante. En dicho programa se presentan diversas situaciones problemáticas que deben ser resueltas y que pretenden propiciar un desequilibrio en las estructuras mentales de los alumnos, retándolos a buscar respuestas, de manera que reflexionen y pueda darse el proceso de asimilación (integración de elementos nuevos a las estructuras de los educandos) y la acomodación (modificación de los esquemas o estructuras de los alumnos) y llegar un equilibrio; produciéndose así la construcción del conocimiento.

Retomando a Piaget, el educando tiende a construir estructuras más complejas y mejor organizadas a lo largo del tiempo, lo que conlleva a una mejor adaptación. Por lo que, el desarrollo psíquico del niño es un proceso continuo de construcción de las estructuras cognitivas, las cuales no se encuentran preformadas en el sujeto sino que deben ser desarrolladas y reconstruidas en diferentes planos y en períodos subsecuentes, los cuales según Piaget son:

- I. Período sensorio/motor (0 a 18 – 24 meses)
- II. Período de preparación y organización de las operaciones concretas (1.5 a 11 – 12 años)
 - a) Subperíodo preoperatorio 1.5 a 7 – 8 años
 - b) Subperíodo de las operaciones concretas (7 – 8 a 11 – 12 años)

III. Período de las operaciones lógico-formales (11 – 12 a 15 – 16 años)

En esos períodos se marcan características funcionales y estructurales de la conducta y del pensamiento del niño.

Cabe recordar que todo lo que se logre en un período no se pierde al pasar al siguiente, por el contrario éste se integra al nuevo de manera cualitativamente diferente. Finalmente lo importante es el ritmo de desarrollo y las estructuras pero no la edad cronológica, porque no está determinada en rangos delimitados tajantemente, el desarrollo depende de los estímulos ambientales que tenga el niño.

Subperíodo de las operaciones concretas

Para los fines de la investigación es necesario hacer hincapié en el subperíodo de las operaciones concretas, dado que es ahí donde se ubican, por la edad cronológica que tienen, a los niños de tercer grado de educación primaria.

En este subperíodo el niño alcanza formas de organización de su conducta superiores a las anteriores, dado que organiza en un sistema los aspectos que antes manejaba de manera inconexa. Además la organización a la que llega el niño le permite entender mejor las transformaciones, y el modo en que cada estado de las situaciones queda sometido a aquéllas.

Por lo que, se puede deducir que el sujeto es un ser activo, que organiza y reorganiza sus propias actitudes y conocimientos de acuerdo a lo que le permitan sus capacidades intelectuales.

De este modo el aprendizaje, se encuentra supeditado al desarrollo. En cada etapa el niño actúa con las características propias del nivel en que se encuentre.

Otro punto que se enfatiza en el constructivismo es que **el conocimiento es un producto de la interacción social y de la cultura**. Se resaltan los aportes de **Vigotsky**, quien señala que todos los procesos psicológicos superiores (comunicación, lenguaje, razonamiento, etcétera) se adquieren primero en un contexto social y luego se internalizan.

En el desarrollo cultural del niño, toda función aparece dos veces: primero, a escala social, y más tarde, a escala individual; primero, entre personas (interpsicológica), y después, en el interior del propio niño (intrapsicológica). Un proceso interpersonal queda transformado en otro intrapersonal.

Otro de los conceptos esenciales en la obra de Vigostsky es el de la zona de desarrollo próximo, la cual se puede definir como la distancia entre el nivel real de desarrollo, determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema, y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración con un compañero más capaz.

De ésta manera, cuando los alumnos discuten para entender mejor algo o para buscar el procedimiento más efectivo para cumplir una tarea, se produce un conflicto socio-cognitivo que los lleva a adquirir la capacidad de usar herramientas más convencionales, como por ejemplo, un escrito sin faltas de ortografía o un problema resuelto con un método propuesto por otro niño y creará en los alumnos posibilidades de adquirir nuevos aprendizajes. Es decir, aprenden que a partir del diálogo con sus compañeros pueden encontrar una solución a un problema mucho más rápido y, por lo general, de manera más creativa que si lo hiciera individualmente.

Luego entonces el proceso enseñanza-aprendizaje no puede hacerse sólo teniendo en cuenta el interior del sujeto, sino que también se debe considerar la interacción socio-cultural, lo que existe en la sociedad. Es decir, la socialización la comunicación, la influencia del grupo son algunos de los factores principales en el desarrollo individual.

La educación escolar debe partir, pues, del nivel de desarrollo efectivo del alumno, pero no para acomodarse a él, sino para hacerlo progresar a través de su zona de desarrollo próximo, para ampliarla y para generar nuevas zonas de desarrollo próximo.

Si se dan conocimientos acabados a los niños, éstos nunca se consideran a si mismos como capaces de elaborar sus propias ideas, las cuales aunque parcialmente correctas pueden tener un cierto valor funcional y formativo.

Además proceder así inhibe la búsqueda, la confrontación, el movimiento de ideas, la hipotetización, la imaginación, la fantasía y el error. Y si a todo lo anterior se agrega que se pide una sola respuesta, la dada por el maestro, la que "viene en el libro", la matemática es percibida entonces como un sistema cerrado, de verdades a aceptar y repetir.

Por el contrario, si se consideran a las matemáticas como un sistema abierto y al maestro como un mediador entre el grupo de alumnos y el conocimiento, que planea situaciones problemáticas con el uso de tecnologías, y otros recursos permiten que el niño pueda descubrir y construir su conocimiento y todo lo antes planteado, la búsqueda, la hipotetización, la fantasía y hasta el error tienen implicaciones educativas importantes.

Así, la teoría constructivista pretende la creación de ambientes adecuados para el aprendizaje; además considera la importancia de las relaciones interpersonales requeridas.

Por último, no hay que olvidar que el éxito de la educación está en asegurar la realización de **aprendizajes significativos**, a través de los cuales el alumno construye la realidad atribuyéndole significados. Para tales fines, el contenido debe ser potencialmente importante y el alumno debe tener una actitud favorable para aprender significativamente.

Aprender significativamente quiere decir poder dar significado al objeto de aprendizaje, pero para ello se requiere tener el eslabón previo, una estructura cognitiva, un esquema cognitivo, que permita el encadenamiento del nuevo conocimiento; de ahí que los conocimientos previos son determinantes para abordar el nuevo aprendizaje.

Por ejemplo, para dividir el alumno debe tener los esquemas cognitivos de la multiplicación, la suma y la resta o de lo contrario es poco probable que aprenda a dividir, puesto que no hay una estructura cognitiva en donde incorporar la nueva información.

En la misma dirección, Ausbel también señala que el aprendizaje tiene dos dimensiones: la primera, se refiere al modo en que el conocimiento es adquirido, y que puede ser por repetición (tablas de multiplicar), o mediante la recepción (a

través de la maestra, a partir de la televisión, vía internet, etc.); la segunda dimensión se refiere a la forma en que el conocimiento se va a integrar a la estructura cognitiva. Dentro de esta dimensión se encuentra el aprendizaje por descubrimiento (se tiene una serie de cosas y se va descubriendo poco a poco) o bien a través del significado (que sea significativo para el alumno).

Posteriormente, éste mismo autor hace una serie de posibles combinaciones que surgen de ambas dimensiones y que influyen en el aprendizaje escolar. Así mismo se considera que el aprendizaje por descubrimiento no necesariamente es opuesto al aprendizaje que resulta de una exposición (aprendizaje por recepción), pues éste puede ser igualmente eficaz (en calidad) que aquél.

Así, el aprendizaje escolar puede darse por recepción o por descubrimiento, con estrategias de enseñanza, y puede lograr en el alumno aprendizajes de calidad o significativos, o aprendizaje de baja calidad (memorísticos o repetitivos). Es importante señalar que el aprendizaje por recepción no implica, como mucho se critica, una actitud pasiva del alumno; ni tampoco las actividades diseñadas para guiar el aprendizaje por descubrimiento garantizan la actividad cognitiva del alumno.

Por lo tanto, dado que las actividades humanas son variadas las dimensiones del aprendizaje son diferentes. Por ejemplo, en el trabajo del laboratorio escolar, el aprendizaje es por descubrimiento guiado; en las tablas de multiplicar se utiliza el aprendizaje memorístico por recepción; y en el caso de las divisiones se emplea un aprendizaje memorístico receptivo sin llegar a ser significativo, puesto que consiste en dar conocimientos acabados los cuales deben memorizar los alumnos para posteriormente aplicarlos en la solución de problemas. Pero es cuando surgen las dificultades, dado que no saben que operación resuelve el problema. Si bien es cierto que la enseñanza de las divisiones conlleva dentro de su proceso una parte memorística y de recepción, no quiere decir que sea la única forma para abordar el proceso enseñanza-aprendizaje de las divisiones.

A consideración de quien suscribe, el aprendizaje de ésta operación se puede lograr mediante descubrimiento autónomo y significativo a través de una

situación de instrucción tutorial bien diseñada, en donde el empleo de un software que contiene actividades específicas del tema le permite al educando explorar de diversas maneras, aprendiendo de sus propios errores y de la continua retroalimentación que recibe al estar en contacto con sus compañeros de equipo.

Finalmente, se puede concluir que el constructivismo constituye una condición necesaria para lograr explotar al máximo las potencialidades educativas de las nuevas tecnologías.

Aspecto epistemológico

3.2 El concepto de división

Definir que es dividir implica considerar su significado formal según el cual:

Dividir un número a (dividendo) entre un número b (divisor), significa determinar el número c (cociente) que multiplicado por b , da como resulta a .

$$a : b = c \text{ porque } c \times b = a$$

Sin embargo en términos más sencillos y para los fines de esta investigación se concibe a la división exacta como una operación aritmética que permite determinar el número de veces que un número dado contiene a otro.

No obstante, enseguida se ampliará más la información a respecto.

La división: múltiples significados

Sin embargo, y de acuerdo a las premisas de esta investigación la división adquiere sentido y significado en los niños a partir de los contextos en que la involucren; de los problemas que con ella puedan resolver así como de las relaciones implícitas o explícitas que se establecen con otras operaciones.

Al respecto, algunos autores señalan que “*la construcción de la significación de un conocimiento debe ser pensada en dos niveles a los que Guy Brousseau denomina componentes de la comprensión:*

- *Comprender es ser capaz de reconocer las ocasiones de utilizar el conocimiento y de aplicarlo en nuevos conocimientos*
- *El alumno que puede comprender, puede razonar sobre su saber, analizarlo o combinarlo con otros.”⁷*

De tal manera que lo anterior implica una interacción constante del alumno con situaciones problemáticas en las que retome sus conocimientos previos, los somete a revisión, los modifica, los completa o los rechaza hasta llegar a formar nuevas concepciones. Por lo tanto, para que los alumnos comprendan el significado de la división, es necesario enfrentarlos a diversas situaciones problemáticas y permitirles explorar diversas posibilidades y no obligarlos a memorizar una técnica numérica para resolver una división.

Es recomendable que los alumnos puedan resolver problemas que impliquen división de diferentes maneras: repartiendo, contando, sumando, restando o multiplicando para llegar al resultado aún sin conocer el algoritmo convencional de esta operación aritmética.

Para conocer algunos de los significados que los alumnos dan a la división conviene hacer una breve revisión acerca de los principales tipos de problemas que son empleados en la escuela primaria para enseñar la división y a los cuales les corresponde un significado.

3.2.1 Problemas más usuales de división

Debido a que esta investigación esta dedicada a estudiar los primeros acercamientos de los niños a la división en la escuela a partir del software, se abordarán únicamente dos tipos de división dado que son los más comunes en la escuela primaria.

Problemas de reparto:

En este tipo de problemas se relacionan dos magnitudes de diferente tipo (niño-dulces) y puede decirse que se trata de **repartir una magnitud entre otra.**

⁷ SAIZ, Irma, “Didáctica de las Matemáticas: Aportes y Reflexiones” Paidós Argentina 1996, p.190

Por lo general cuando se utilizan en la escuela su redacción se incluye la palabra “repartir”. Ejemplo:

“Ana tiene 25 dulces y los quiere repartir entre cinco niños. ¿Cuántos dulces le toca a cada uno? “

Problemas tasativos o por agrupamiento:

En estos problemas se relacionan dos magnitudes del mismo tipo (dulces) y se trata de ver cuántas veces cabe en otra. Ejemplo:

“Ana tiene 25 dulces y los va a repartir entre sus amigos, de tal manera que a cada uno le toquen 5 dulces. ¿A cuántos amigos les pueden dar dulces?”

El problema implica averiguar la relación que hay entre 25 y 5 dulces, es decir, cuántas veces caben 5 dulces en 25 dulces y el dato que se obtiene corresponde al número de niños.

Como se puede apreciar en estos sencillos ejemplos, la operación aritmética de la división exige que los niños tengan ya un cierto conocimiento y dominio de los números naturales así como de los otros algoritmos básicos de las operaciones de suma, resta y multiplicación. De ahí la dificultad de su enseñanza y aprendizaje.

Sin embargo, de acuerdo a las conclusiones reportadas por otras investigaciones sobre el tema, se recomienda emplear más los problemas de agrupamiento ya que no se sabe “entre cuántos hay que repartir” obligando al alumno a desarrollar diferentes estrategias que le permitan llegar a la respuesta esperada. Aunque esto no quiere decir que se deban descartar los otros tipos de problemas ya que también son importantes para el proceso de aprendizaje de la división.

Cabe señalar que *“el significado que para los niños tenga una operación, está dado principalmente por los problemas que ellos pueden resolver con esa operación. No es necesario que los niños aprendan a distinguir la estructura de los problemas, ni mucho menos que se aprendan los nombres de esas estructuras. Es con la experiencia en la*

*resolución de problemas diversos que ellos van construyendo poco apoco las relaciones necesarias para saber que corresponde a determinada operación”.*⁸

3.2.2 El residuo y su relación con la división

Otro de los aspectos importantes de la división es el residuo, el cual también otorga significado a esta operación, dependiendo del contexto en que se dé. Sin embargo los profesores no le prestan la debida atención cuando enseñan a dividir no obstante que los niños si centran su atención en este número e inclusive llegan a considerar a éste como el resultado de la operación. Por lo que es necesario tener presente algunas características del mismo.

El residuo en la división es de dos tipos:

Primero: Divisiones con residuo cero

Son aquellas en las no existe sobrante y no representa otra dificultad que no sea la resolución de la misma. Ejemplo:

Sara tiene 20 dulces para repartir en partes iguales en dos bolsas ¿cuántos dulces pondrá en cada bolsa?

El problema implica dividir $20 / 10$ multiplicar 10×2 o sumar $10 + 10$ o bien restar $20 - 10 - 10$. Sea como sea, el residuo siempre será cero porque son repartos equitativos e inclusive se puede afirmar que no sobre nada y el residuo será cero.

Segundo: Divisiones cuyo residuo es diferente de cero

En este tipo de divisiones siempre habrá sobrante desde uno hasta inclusive una cantidad cercana o casi igual al cociente, hecho que en algunos casos hace que los alumnos continúen dividiendo hasta tratar de quedar en cero. Algunas estrategias que emplean los alumnos en este tipo de divisiones son:

A) Cuando los problemas no son equitativos los niños tienden a seguir repartiendo hasta lograr (en ocasiones) que el reparto sea equitativo ejemplo: si se reparten 10 chocolates entre 3 niños, el resultado es tres y el chocolate sobrante se puede partir en tres partes con lo que no sobra nada.

⁸ SEP, “La enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria” Taller para maestros ProNAP, 1995 p.124

B) En cambio si lo que se reparte son pelotas, habrá que decidir que hacer con la que sobra y los argumentos que dan los más pequeños para justificar sus respuestas son tan diversos como lo es su imaginación

C) Existen algunos casos en donde el residuo determina y modifica el resultado final; por ejemplo Un camión va a transportar 25 cajas, si en cada viaje transporta 10 cajas. ¿Cuántos viajes tendrá que dar?.

La operación indica que son dos viajes y hay un residuo de 5, sin embargo en realidad se tiene que hacer tres viajes, para que los 5 paquetes no se queden sin transportar.

Lo anterior da cuenta de que, a pesar de que los niños frente a un problema eligen el algoritmo correcto y lo resuelven de manera acertada, la respuesta es incorrecta. Al respecto Irma Saiz menciona *“Todo esto habla de un posible reconocimiento como problema de división a partir de “índices” o palabras inductoras del texto, suficiente para seleccionar la operación y realizarla, pero sin ningún control sobre el procedimiento y sin involucrarse en el problema, lo que permitiría al niño al menos comprobar si el número dado corresponde a la respuesta del problema o no”*⁹

Es necesario entonces, tener presente estos aspectos antes de plantear situaciones problemáticas a los alumnos ya que todo ello afecta en la comprensión del significado de la división y su correspondiente algoritmo.

Aspecto pedagógico

3.3 Propuesta oficial de la enseñanza de la división

La propuesta oficial para la enseñanza de la división, está integrada por diversos materiales que a continuación se describirán, con la finalidad de dar un visión más completa acerca del proceso enseñanza-aprendizaje en la escuela primaria:

⁹ Saiz Irma, Op.cit. p.199

Plan y programas de estudio 1993

Contiene la estructura curricular de la Educación Primaria, contempla los contenidos que cada asignatura debe abordar dependiendo del grado, asigna el tiempo que los maestros deben dedicar a cada asignatura y se enuncian los propósitos generales de la Educación Primaria.

En este documento, el tema de la División lo encontramos ubicado dentro del Eje de Los Números, sus Relaciones y sus Operaciones y si bien este eje es trabajado desde el primer ciclo, tiempo en el que se enseñan las bases (suma, resta) necesarias para poder adquirir el concepto de división, no es sino hasta el segundo ciclo, específicamente en el tercer año, cuando inicia el proceso enseñanza-aprendizaje del procedimiento convencional de la división y prosigue durante los siguientes años aumentando en su grado de complejidad.

Para el tercer año de educación primaria, los propósitos que se pretenden alcanzar son:

- ❖ Planteamiento y resolución de diversos problemas de división, con números hasta de tres cifras mediante procedimientos no convencionales (por ejemplo, soluciones con apoyo de dibujos, suma iterada, resta o multiplicación)
- ❖ Algoritmo de la división con números de dos cifras entre una cifra.

Libro para el maestro

Es un texto que contiene algunas propuestas de trabajo que el maestro puede adaptar a las características y necesidades de sus alumnos, de la escuela y de su misma forma de trabajo.

Señala como propósitos:

- ❖ Resolver problemas con diversos significados de suma, resta, multiplicación y división (reparto y tasativos, es decir, ver cuántas veces cabe una cantidad en otra).
- ❖ Usar significativamente y con eficiencia en la resolución de problemas los algoritmos de suma y resta y de la división con divisor de una cifra.

Cabe señalar que a pesar de que el tema de las divisiones es uno de los contenidos más importantes de las Matemáticas y en este grado escolar sin embargo no existe información sobre la manera de abordar el tema sólo se hacen indicaciones sobre las operaciones básicas a nivel muy general.

Como una estrategia para abordar los contenidos recomienda el empleo de situaciones problemáticas que permitan que los alumnos reflexionen, discutan y busquen el camino más adecuado para llegar a la solución del problema; propone también llevar a la práctica dos tipos de problemas:

a) Problemas para descubrir en los cuales se debe buscar la solución, fomentando nuevos conocimientos, formalizaciones y habilidades. Este tipo de problemas son los que se deben emplear para introducir los algoritmos de las operaciones.

b) Problemas para aplicar básicamente son utilizados para la ampliación y afirmación de conocimientos.

Fichero de actividades didácticas

Contiene sugerencias de actividades que puede trabajar en los diferentes momentos de la clase y que además sirven de apoyo al libro de texto.

Las fichas que abordan el concepto de división son las siguientes:

Nº de Ficha	Nombre	Contenido	Bloque al que va dirigida
42	¿Cuántas a cada quien?	Anticipación de resultados de repartos sencillos	III
51	Repartos y estimaciones	Estimación de resultados de problemas de división	IV
52	Mayor o menor que diez	Estimación de resultados de repartos, para facilitar problemas de división con dividendos de 2, 3 o más cifras	IV V
57	Problemas de división	Planteamiento y resolución de problemas de división	V

Sugieren la utilización de estas fichas dado que una parte de ellas implica el uso de materiales concretos que el niño debe manipular para ir conformando su concepto de división como reparto.

Libro de texto gratuito

Es el material en el que trabaja el alumno en la construcción de sus conocimientos, contiene actividades específicas de la asignatura, no obstante el profesor es el encargado de ampliar la secuencia propuesta en el libro.

Para la enseñanza de las divisiones contempla actividades a partir del bloque III hasta el V con las siguientes lecciones:

Bloque III

Lección 17: ¿Cuánto tendrá cada quien?

Lección 20: Traemos fruta del monte

Bloque IV

Lección 6: Compartir con los amigos

Lección 12: La biblioteca

Lección 15: Hilos de colores

Lección 17: Repartimos los billetitos

Bloque V

Lección 3: Repartos

Avance programático

Este material contempla la planeación, organización y dosificación de los contenidos que se deben abordar durante el ciclo escolar. A continuación se presenta el avance correspondiente a las lecciones sobre división.

Bloque III

PROPÓSITO	CONTENIDOS
1.-...aplique diversos procedimientos para resolver problemas de reparto de objetos...	Resolución de problemas de reparto mediante procedimientos no convencionales (cálculo mental, suma, resta, multiplicación, dibujos, con material u otros que los niños utilicen espontáneamente) y estimación de resultados.

Bloque IV

PROPÓSITO	CONTENIDOS
1.-... Se aproxime al algoritmo convencional de la división asociada a problemas mediante reparto de “dinero”	Uso de la multiplicación para resolver problemas de división Representación de problemas de reparto mediante expresiones como $9x \text{ ___} = 45$ y $45 / 9 = 5$ Estimación de resultados de problemas de división
2.-Estime el resultado de divisiones hasta con números de dos cifras entre una cifra	Resolución de problemas de reparto con números de dos cifras entre números de una cifra; estimación de resultados. Representación de problemas de reparto mediante expresiones como $18 / 2 = 9$
	Resolución de divisiones asociadas a problemas, con el apoyo de “Billetes”, “monedas” y el cuadro de multiplicaciones; cálculo mental y estimaciones de resultados

Bloque V

PROPÓSITO	CONTENIDOS
Resuelva problemas de reparto con y sin residuo, utilizándole algoritmo convencional de la división, con el apoyo de la multiplicación	Resolución de problemas de división, utilizando el algoritmo convencional, con números de hasta dos cifras entre una cifra y con cociente de una y dos cifras;
Estime el resultado de divisiones de números de dos y tres cifras entre números de una cifra.	Estimación de resultados

Como puede observarse en el cuadro anterior, existe entre los objetivos planteados, las actividades planteadas y las fichas, sin embargo, es necesario que los maestros utilicen otras estrategias de abordar los contenidos para obtener mejores resultados. De ahí que, la sugerencia de trabajar a partir del empleo del software “Fiesta Sorpresa”, apoya la propuesta oficial para facilitar el aprendizaje de la división.

3.4 Enseñanza del algoritmo en la escuela primaria

Tradicionalmente en la práctica educativa, los profesores consideran que los algoritmos son herramientas que permitirán a los alumnos resolver “fácil y rápidamente” los problemas, de ahí que los maestros traten por todos los medios, de que los niños se “aprendan” el método convencional de las operaciones básicas.

“En la escuela se dedican muchas horas y esfuerzo a que los alumnos dominen primero un procedimiento para multiplicar y otro para dividir, y después en muchas menos horas, se les proponen algunos problemas para que apliquen las operaciones. La consecuencia es que casi siempre los alumnos aprenden a hacer las mecanizaciones, pero fracasan al intentar resolver los problemas escolares”.¹⁰

Como se observa, se tiende a enseñar los algoritmos como técnicas en las que hay que memorizar un contenido determinado a seguir y en donde los conocimientos son enseñados como acabados. Posteriormente se intenta que esas “mecanizaciones” adquieran significado cuando se aplican a diferentes problemas. En los cuales, por cierto, también existe la tendencia a utilizar “palabras claves” tales como repartir, por ejemplo: 10 manzanas se van a repartir entre 2 niñas. O en las preguntas se especifica ¿cuánto le toca a cada quién? con lo que se sobreentiende lo que pretende el profesor.

Por otro lado también se nota que, después de aplicar los algoritmos a los problemas, las situaciones posteriores son muy similares al ejemplo y esto conlleva a que en realidad los alumnos no comprendan el significado de las operaciones básicas y por ello cuando se enfrentan a una situación diferente a las planteadas por el profesor no saben cómo resolverla y se hacen preguntas como la siguiente: ¿es de multiplicación o división?

Por lo tanto, para que los alumnos logren comprender y usar las operaciones en la resolución de los problemas, es necesario que desde el principio se manejen situaciones problemáticas en las que los niños puedan libremente probar sus posibles respuestas, no importando que para ello recurran a

¹⁰SEP “Lo que cuentan las cuentas de multiplicar y dividir”_ México 1994 p.6

procedimientos no usuales, largos o poco sistemáticos. Por ejemplo pueden resolver un problema de división dibujando, contando, sumando, restando o multiplicando y de esa manera, poco a poco, ir mejorando la forma de resolver problemas. Con mayor facilidad, hasta llegar a la enseñanza del algoritmo convencional.

3.4.1 Una conceptualización de la enseñanza del algoritmo de la división

Como se ha mencionado con anterioridad, la división es la operación más compleja de las operaciones básicas, ya que se conjugan los conocimientos de las anteriores operaciones: suma, resta y multiplicación.

Su dificultad radica en el hecho de que implica reparto o distribución de las cantidades y que de manera paulatina ya no pueden resolverse a partir de cálculos mentales, sino que su resolución debe someterse a una serie de pasos que se encuentran establecidos en el llamado algoritmo para dividir.

Cabe recordar que de acuerdo al nuevo enfoque de las matemáticas cuando se pretenda trabajar situaciones de reparto primero hay que realizar actividades en donde los niños hagan el reparto de objetos y posteriormente llevarlos a la simbolización.

3.4.2 Elementos de la división

Los elementos que intervienen en la división son:

a) **Dividendo:** Número que se divide o reparte (**producto**)

$$\overline{)16} \quad \longleftarrow$$

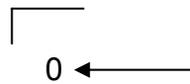
b) **Divisor:** Número entre el cual se divide (**factor**)

$$\longrightarrow 4 \overline{) \quad}$$

c) **Cociente:** Resultado o lo que se obtiene (**factor a hallar**)

$$\begin{array}{r} 4 \longleftarrow \\ \overline{) \quad} \end{array}$$

d) **Residuo:** Sobrante o lo que queda



Por lo que las partes de la división son:

Cociente
Divisor | **Dividendo**

Residuo

3.4.3 Representación de la división

Se utilizan varios signos para indicar la división:

1.- Una línea horizontal (en fracciones): $\frac{\quad}{\quad}$

2.- Una línea diagonal: \quad / \quad

3.- Horizontal entre dos puntos $\quad \div \quad$

4.- Dos puntos $\quad : \quad$

5.- El signo llamado galera o “casita”
(Es el más usual en la escuela primaria)

Todos estos signos se leen entre.

3.4.4 Enseñanza del algoritmo de la división

Antes de mencionar el procedimiento usual de la división, es necesario aclarar que, el algoritmo es un conjunto de pasos que deben seguirse para obtener su resolución. En el caso de la división el procedimiento comienza de izquierda a derecha.

Cabe aclarar que existen diversas formas de llevar a cabo el algoritmo de la división, algunas de ellas son las que a continuación se presentan:

Una forma de dividir números enteros es realizando sustracciones sucesivas:

El dividendo como primer minuendo y el divisor como sustraendo constante, el cociente es el número de restas efectuadas, la última diferencia menor al divisor es el residuo.

Ejemplo:

	10 Dividendo	
	— 2 ← 1	
5 Número de restas	— 8	
2 10	— 2 ← 2	Número de restas = 5
0 Sobrante	6	
	— 2 ← 3	
	4	
	— 2 ← 4	
	2 ← 5	
	0 Residuo	

Otra forma consiste en :

a) Calcular cuántas veces se puede repartir el dividendo entre el divisor

$$3 \overline{)8}$$

b) Se coloca sobre la galera el número que se considere es el resultado

$$\begin{array}{r} 2 \leftarrow \\ 3 \overline{)8} \end{array}$$

c) Se multiplica el número que se ha puesto en el cociente por el o los números del divisor

$$\begin{array}{r} 2 \\ 3 \overline{)8} \end{array}$$

d) El resultado de la multiplicación se coloca abajo del dividendo

$$\begin{array}{r} 2 \\ 3 \overline{) 8} \\ 6 \end{array}$$

d) Se dibuja una raya horizontal y se efectúa una sustracción

$$\begin{array}{r} 2 \\ 3 \overline{) 8} \\ 6 \end{array}$$

Se concluye la operación cuando se han agotado todos los números del dividendo y cuando el residuo es igual a cero o menor que el divisor (nunca podrá ser igual o mayor que este último)

e) Por lo tanto la división queda resuelta de la siguiente forma

$$\begin{array}{r} 2 \\ 3 \overline{) 8} \\ \underline{6} \\ 2 \end{array} \leftarrow \text{residuo menor al divisor (3)}$$

Con esto damos por concluida la operación.

Existe otra manera de solucionar las divisiones mediante adiciones.

Por ejemplo si se divide 38 entre 12

a) Se suma el divisor tantas veces sean necesarias hasta obtener el número del dividendo o lo más próximo que se pueda.

$$\begin{array}{r} 12 \ 1 \\ + \ 12 \ 2 \\ \hline 24 \\ + \ 12 \ 3 \leftarrow \text{Es la que más se aproxima al} \\ \hline 36 \quad \text{dividendo} \\ + \ 12 \ 4 \\ \hline 48 \end{array}$$

La anterior forma de resolver una división lleva implícita ciertas conversiones, es decir cuando se toma el 21, porque el 5 no cabe en el 2, lo que se hace es tomar el siguiente número que corresponde a las decenas y por tanto se “convierten” 2 centenas y 1 decena en 21 decenas, pero como esto es difícil de comprender por los alumnos, prefieren sólo memorizarlo sin entenderlo y por lo tanto suelen cometer serios errores.

3.5 Relación de la división con otras operaciones

Debido a que se pueden plantear una diversidad de problemas vinculados con la división, es que trae como consecuencia la posibilidad de que se genere una variedad de procedimientos que, implican el uso de las otras operaciones, sobre todo en los problemas de tipo tasativo. Ejemplo:

Agrupamiento

Se desea distribuir 25 dulces en bolsas con 5 dulces.

Se advierte que se pueden formar tantos grupos como sea posible, hasta que no quede ningún dulce.

Adición

Tengo 40 fichas; si cada día juntaba 10. ¿En cuántos días junté las 40 fichas?

Se observa que es posible sumar el 10 tantas veces como sea necesario hasta juntar las 40 fichas.

$$10 + 10 + 10 + 10 = 40$$

Sustracción

Tengo 40 lápices, si vendo 5 cada día, ¿En cuántos días terminaré de vender todos los lápices?

Por el contexto se observa que se puede utilizar la resta para solucionarlo.

$$40 - 5 = 35 - 5 = 30 - 5 = 25 - 5 = 20 - 5 = 15 - 5 = 10 - 5 = 5 - 5 = 0$$

Multiplicación

Se quiere empacar 40 lápices en 10 bolsas ¿Cuántos lápices debe tener cada paquete?

$$10 \times 4 = 40$$

Este tipo de operaciones requieren ya de cierto dominio de las operaciones básicas, para poder concluir que la respuesta la puede dar una multiplicación.

Segunda fase: Concepción y análisis a priori

3.6 Incorporación de la computadora en la educación

Ciertamente el avance de la tecnología es una realidad inminente que se encuentra presente en todos los ámbitos del ser humano. La educación ante este hecho se está valiendo del empleo la nueva tecnología para eficientar las estrategias pedagógicas del proceso enseñanza-aprendizaje.

De esta manera, la incorporación de la computadora al ámbito educativo se ha dado básicamente en tres formas:

- 1.-Como objeto de estudio
- 2.-Como medio didáctico
- 3.-Como medio de comunicación

Como objeto de estudio

Comprende la formación e información teórica, la transformación de la sociedad a partir del empleo de las nuevas tecnologías; los conceptos básicos para la familiarización con el manejo y funcionamiento de la computadora, sus aplicaciones y utilidad.

Como medio didáctico

Este uso consiste tanto en la adquisición de determinados conocimientos (enseñanza a través de la computadora), como en su papel de facilitador de desarrollo de procesos cognitivos (aprender con la computadora).

a) La enseñanza a través de la computadora

Implica el uso de un *software* que es ofrecido al alumno para alcanzar ciertos propósitos. El éxito depende, fundamentalmente, de la calidad del *software*.

La enseñanza asistida por computador (EAC), representa el uso más generalizado, incluye sistemas desde los clásicos materiales programados de estímulo-respuesta, de corte directivo, hasta sistemas basados en la resolución de problemas de tipo no directivo. Sin embargo existe el inconveniente de que la mayoría de *software* de éste tipo no permite al educando elegir la estrategia adecuada a sus necesidades e intereses, pues la respuesta es única e invariable entre otras causas.

b) Aprendizaje con la computadora

Implica básicamente, la puesta en práctica de técnicas de aprendizaje por descubrimiento, donde la computadora actúa como medio facilitador del desarrollo de los procesos cognitivos.

Esta modalidad de uso de la computadora se relaciona con la aplicación en la enseñanza que proporciona una serie de pautas de actuación (resolución de problemas, formulación de algoritmos, etcétera) utilizables y transferibles a otras áreas de conocimiento; por ejemplo, el funcionamiento general de la computadora o función de procesador (manipulador de información), los lenguajes de programación, los procesadores de textos, los gestores de bases de datos, los programas de gráficos, etcétera. Se trata de su aplicación en la resolución de problemas y situaciones problemáticas, en simulaciones y juegos, elaboración de modelos, diseños, etc.

La computadora como instrumento

Aquí la computadora es empleada es básicamente para la administración y gestión escolar, así como para la investigación en el campo de los medios (centro de información o base de datos).

Finalmente, es importante considerar que la incorporación de la computadora en la escuela debe ser vista como un aparato de uso común, al que

los niños tienen acceso de manera natural, para que la hagan parte de sus trabajos, juegos y tareas escolares.

3.6.1 La computación en México

Los primeros indicios del uso de computadoras en la educación datan de 1978, año en que un grupo de investigadores de diversas instituciones nacionales, a través del programa "Domingos en la ciencia" realizaron estudios sobre la interacción de los niños con las computadoras.

Las expectativas de que el empleo estuviera fuertemente orientado hacia la tecnología informática, impulsaron a algunos países a instalar una gran cantidad de computadoras en las escuelas. En México, las aspiraciones que se tenían para utilizar las computadoras en el ámbito educativo se tornaron más reales a partir de 1984, cuando fue posible adquirir computadoras personales a precios razonables.

La primera tendencia que se tuvo en la incorporación de la informática a la escuela fue el surgimiento "Laboratorios de Computación" -principalmente en las escuelas privadas- y el uso del LOGO y del BASIC. En la mayoría de los casos, el maestro fue ignorado, puesto que quienes decidían si se compraban o no computadoras eran los directores y los padres de familia; y generalmente se contrataba un ingeniero para que diera las "clases de computación" sin tomar en cuenta la opinión de los maestros.

Este hecho condujo a que los maestros desarrollaran ciertas actitudes ante la incorporación de las computadoras en el salón de clase. La mayoría decidió ignorar sus posibilidades, otros se animaron a usar pasivamente las computadoras y los menos optaron por aventurarse a explorar las posibilidades reales para mejorar su práctica docente.

Tiempo después (1985-1990), la Secretaría de Educación Pública (SEP) encomendó al ILCE (Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa) el desarrollo de un modelo pedagógico y la dotación de computadoras para las escuelas públicas, así como el diseño de programas educativos. Así, en 1986 dio inició el proyecto COEEBA-SEP (Computación Electrónica para la Educación Básica) en su etapa experimental y que tenía como objetivo la instalación de

30,000 computadoras para ser usadas en los grupos de tercero de secundaria, con dos modalidades: como apoyo didáctico en el salón de clases y para la enseñanza del LOGO y el BASIC. En octubre de ese año, se desarrollaron los programas educativos para las áreas de: Español, Matemáticas, Ciencias Naturales y Ciencias Sociales.

En 1990, el ILCE había terminado la investigación para el diseño de un modelo pedagógico para el uso de la computadora en primaria y lanzó una convocatoria para el Concurso Nacional de Guiones para Programas Educativos Computacionales.

Más tarde, en 1994 la SEP introdujo en los Programas de Secundaria la asignatura "Educación Tecnológica en Computación".

A partir de 1996, se establecieron aulas con infraestructura de cómputo y telecomunicaciones surgiendo "Red Escolar". Actualmente, el modelo educativo de Red Escolar es la educación a distancia mediante programas de televisión y el uso de computadoras conectadas en red. La señal de televisión se distribuye a través de EduSat y la red de computadoras está conectada a través de Internet.

Hoy, el uso de la computadora en la escuela se ha convertido en un asunto de gran importancia por la cantidad de computadoras instaladas y ha mantenido las dos tendencias del modelo COEEBA-SEP, es decir, se atiende tanto a la instrucción en temas propios de la tecnología informática, así como el uso de la computadora como auxiliar didáctico tanto a nivel primaria como a nivel secundaria.

Algunos padres de familia se sienten ansiosos si sus hijos no tienen acceso a las computadoras en la escuela, porque piensan que la computadora es un instrumento poderoso; y están convencidos de que al usarla, están mejor preparados para el futuro. Por este motivo, las escuelas hacen esfuerzos, en algunas ocasiones desproporcionados, para adquirir computadoras y tener acceso a INTERNET, con la esperanza de que los alumnos se beneficien con ello. Es decir, se está procurando que las escuelas proporcionen Educación sobre Informática

- b) Contiene atractivas y coloridas pantallas, que incluyen ilustraciones de los personajes del cuento.
- c) Presenta el planteamiento de problemas tanto de manera verbal como escrita.
- d) Contempla animaciones que señalan el término de cada sección del programa.
- e) Incluye un módulo de información que describe las funciones de los principales botones que se manejan en el programa.
- f) Las situaciones problemáticas han sido diseñadas de acuerdo a las premisas de la Propuesta Oficial de la S.E.P.
- g) Permite el trabajo en equipo o individual.
- h) Contiene un archivo que guarda las respuestas de los alumnos para su posterior análisis.

Requerimientos mínimos del programa

Procesador 786 o equivalente

Unidad de CD rom

32 megas de ram

Windows 95 o posterior

Mouse

Teclado

40 MB libres en disco

Bocinas

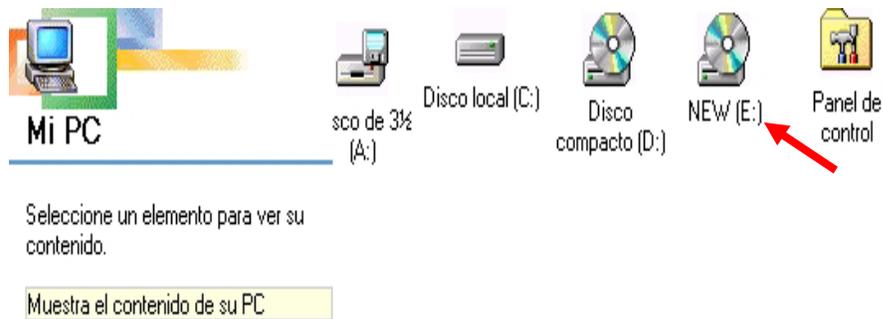
Instalación del software

El programa “Fiesta Sorpresa” viene en un CD-ROM, y aunque se puede utilizar directamente en el CD, es más recomendable instalarlo en el disco duro de la computadora, para ello es necesario seguir los siguientes pasos:

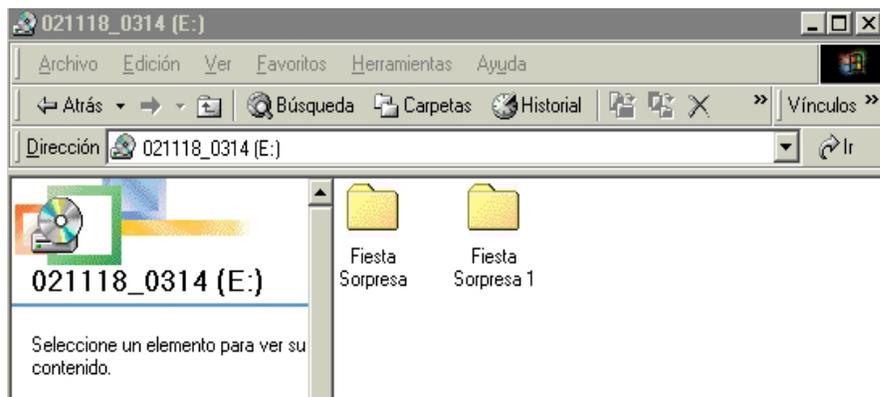
1. Insertar el CD en el C.P.U.
2. Dar doble clic en Mi PC.



3. Seleccionar la unidad lectora que contenga el CD-ROM, ya sea “D”o “E” dando doble clic.



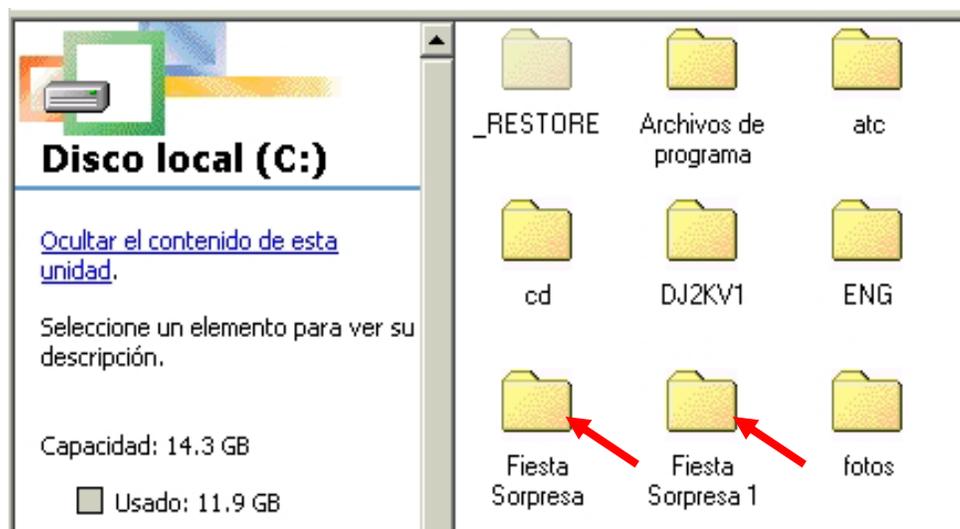
4. Aparecen dos carpetas, se seleccionan y dando clic con el botón derecho se elige copiar



5. Elegir la unidad de disco local “C” del menú que se despliega al dar clic en la barra de dirección.



6. Estando en la unidad “C” se da clic con el botón derecho y se elige pegar, para que queden ubicadas las carpetas definitivamente en el disco duro de la computadora.



7.- para poder almacenar las respuestas de los usuarios en el programa, es necesario quitarle la propiedad de “sólo lectura” que contiene la base de datos, contenida en ambas carpetas; posicionando el puntero en el icono 97.mdb



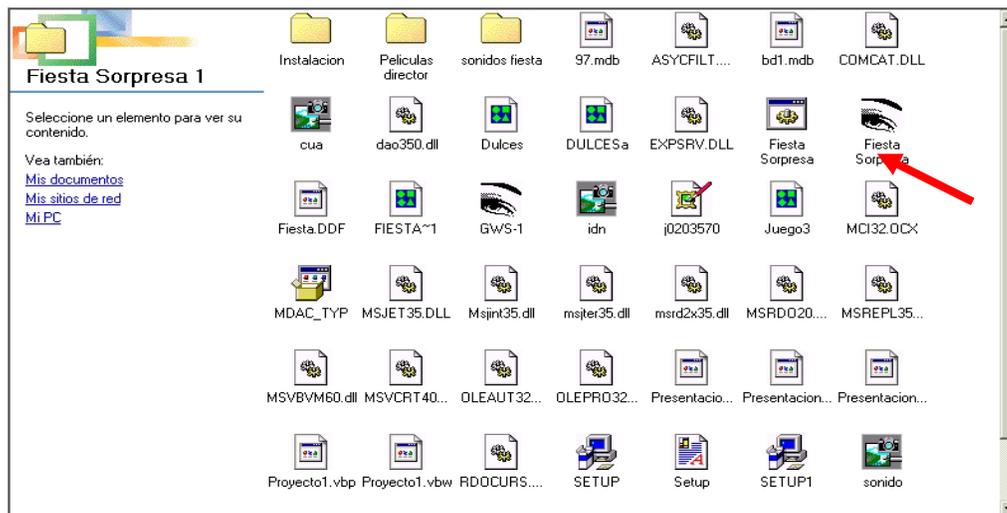
97.mdb
Archivo MDB

8. Elegir de la ventana que se despliega la opción de “propiedades” y aparecerá un cuadro en el que deberá estar en blanco la opción de “sólo lectura” para poder correr el programa y almacenar las respuestas de los usuarios.



Funcionamiento del programa

Para correr el programa es necesario dar doble clic en la carpeta “Fiesta Sorpresa 1” y buscar el icono que tiene un “ojo” con el nombre del programa.



La primera pantalla que aparece es la presentación del programa



Para iniciar, es necesario dar doble clic en el icono del rombo, que se encuentra ubicado en la parte superior izquierda, para que aparezca una animación en la que se da la bienvenida al programa.



Posteriormente, se da clic en icono de la bocina, localizada en la parte superior izquierda, para escuchar la instrucción de dar un clic, en la palabra Feliz Cumpleaños y pasar a la siguiente pantalla.

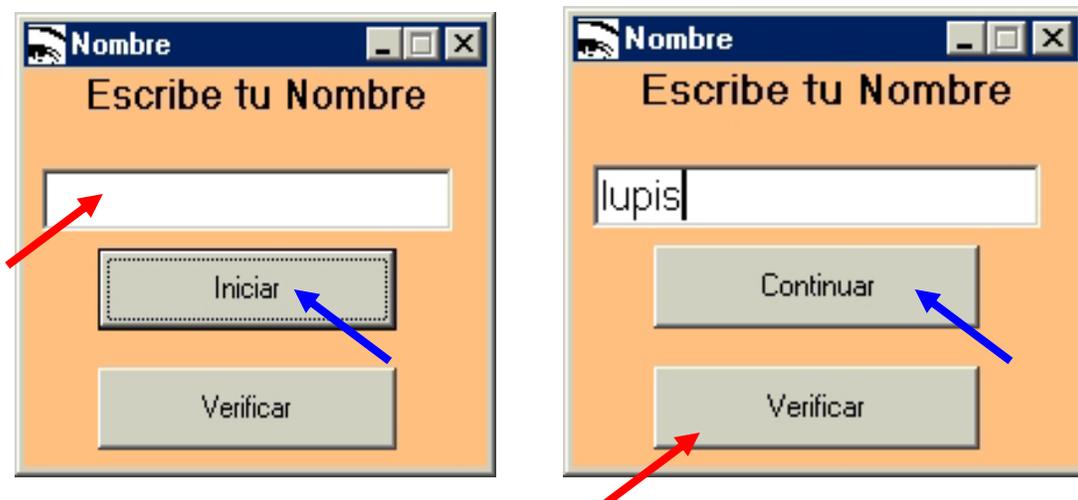
En ésta se inicia el cuento y se hace la presentación de los personajes, para conocerlos es necesario pasar el ratón sobre cada animalito y aparecerá

escrito su nombre; también se hace una pregunta y se dan dos opciones; si elige si pasa a la siguiente pantalla, pero si decide que no lo saca del programa.

Cabe mencionar que todas las pantallas presentan las instrucciones tanto de manera verbal (dando clic en la bocina) como escrita.



Si aceptaron ayudar enseguida aparece una pantalla pequeña, en la que deberán anotar su nombre o el de su equipo, (posicionando el puntero del ratón dentro del rectángulo blanco) para comenzar a registrar sus respuestas. Luego es necesario dar clic en iniciar para poder avanzar.



La siguiente pantalla es similar a la anterior, pero sirve para confirmar el nombre, luego tiene que dar clic en continuar.

En caso de querer revisar los resultados o respuestas se da clic en **VERIFICAR** y aparece una pantalla que solicita el password **(7622)** y la contraseña **(8022)** y luego nuevamente se da clic en **verificar**.

Pasword 7622
 Contraseña *****
 Verificar

Aquí se muestran los resultados de los usuarios del programa. Tiene las opciones de **Limpiar** o **imprimir** los resultados, o bien **cerrar** y salir de esa pantalla.

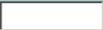
Nombre
 Vaso 1
 Vaso 2
 Vaso 3
 Vaso 4
 Vaso 5
 Vaso 6
 Vaso 7
 Vaso 8
 Vaso 9
 Vaso 10
 Pastel 1
 Pastel 2
 Pastel 3
 Pastel 4
 Pastel 5
 Pastel 6
 Pastel 7
 Pastel 8
 Pastel 9
 Cuaderno 1
 Cuaderno 2
 Cuaderno 3
 Cuaderno 4
 Cuaderno 5
 Bolsa 1
 Bolsa 2
 Bolsa 3
 Bolsa 4
 Bolsa 5
 Bolsa 6
 Bolsa 7
 Bolsa 8
 Bolsa 9
 Bolsa 10
 Decenas
 Bolsas
 Respuesta
 Respuesta Dulces
 Dinero
 Canicas
 Pelotas
 Apotacion
 Cambio
 Cuaderno 6
 a
 b
 c
 d
 e
 f
 g
 h
 i
 j
 k
 l
 m
 Palabra
 Limpiar Imprimir Cerrar

En caso de no haber elegido verificar los resultados, se avanza hacia el Menú principal en el que se presentan todas las secciones del software. Se

recomienda comenzar por la sección de información, representada por un signo de interrogación y dando un clic.



En esta pantalla se da información acerca de los principales iconos y botones que se encuentran en el programa, que significan y cómo funcionan. Al final da la opción de salir del programa o regresar al menú principal. En ambos casos dar clic en la que se elija

	Este ícono permite escuchar los textos que se encuentran en cada pantalla dando un clic. Si deseas volver a escuchar sólo vuelve a dar clic
	Este ícono muestra películas al final de cada sección dando doble clic. Al final de cada sección encontrarás uno donde podrás observar lo que lograste. En otra pantalla podrás realizar una actividad.
	Este botón te permite ir a la siguiente actividad dando un clic con el mouse sobre el u oprimiendo la tecla Alt y la letra subrayada
	Este botón te permite salir del programa dando un clic con el mouse sobre el u oprimiendo la tecla Alt y la letra subrayada
	Este botón te permite ir al Menu dando un clic con el mouse sobre el u oprimiendo la tecla Alt y la letra subrayada
	En esta barra blanca podrás escribir tus respuestas
	Este ícono te permite ir a otra pantalla, donde podrás hacer tus anotaciones u operaciones que necesites, dando un clic




Es conveniente aclarar que, para trabajar en las otras secciones programa, es necesario arrastrar a la tortuga con el ratón (poner el puntero en ella, dar clic sin soltar) llevarla a la sección que se desee).

Primera sección: El postre

Esta es la primera pantalla en la que se plantea el problema de repartir nueces en las gelatinas, para ello, el programa da la opción de arrastrar las nueces a las gelatinas e inmediatamente se registrará la cantidad en el contador de cada una de las gelatinas. Una vez terminada la actividad pueden salirse del programa o dar clic en el botón de avanzar para pasar a la siguiente pantalla.



En la siguiente actividad se presenta una situación similar en la que los alumnos deben resolver un problema, pero en esta ocasión se les dan únicamente los datos y se pide escriban la respuesta, colocando el puntero del ratón en el cuadro de respuesta. Cabe aclarar que una vez que den clic en avanzar se guarda la respuesta automáticamente.

Lee y escribe tu respuesta sin hacer operaciones
Coco, Saltaín y Tomy tienen 18 fresas para colocarlas en 9 pastelitos ¿Cuántas fresas debe tener cada pastelito?

Respuesta:

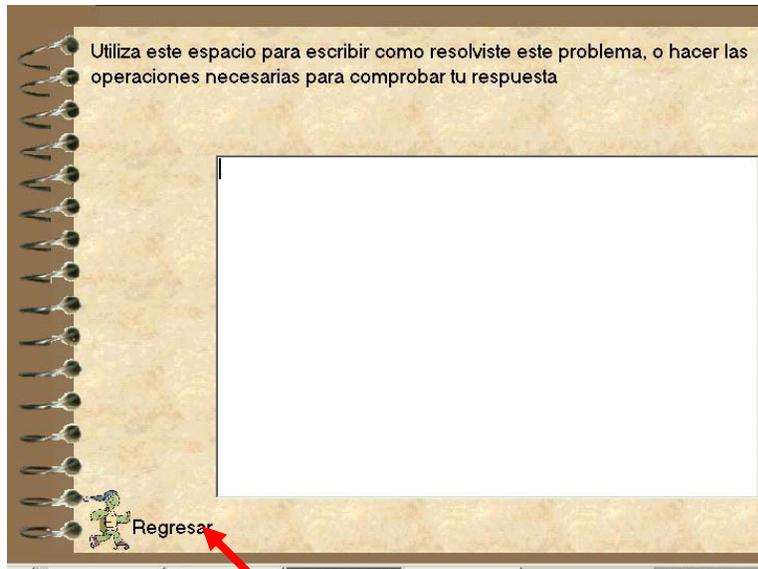
Avanzar Salir

De acuerdo con el programa, la siguiente pantalla sirve para comprobar la respuesta de la actividad anterior y ofrece dos opciones: en la primera se pueden arrastrar las fresas a los pasteles y en la segunda se puede acceder al cuaderno de notas, ya sea para escribir como resolvieron el problema.

Es tiempo de comprobar tu respuesta
Utiliza el mouse para llevar las fresas a los pasteles o da clic en el cuaderno para hacer las operaciones

Avanzar Salir

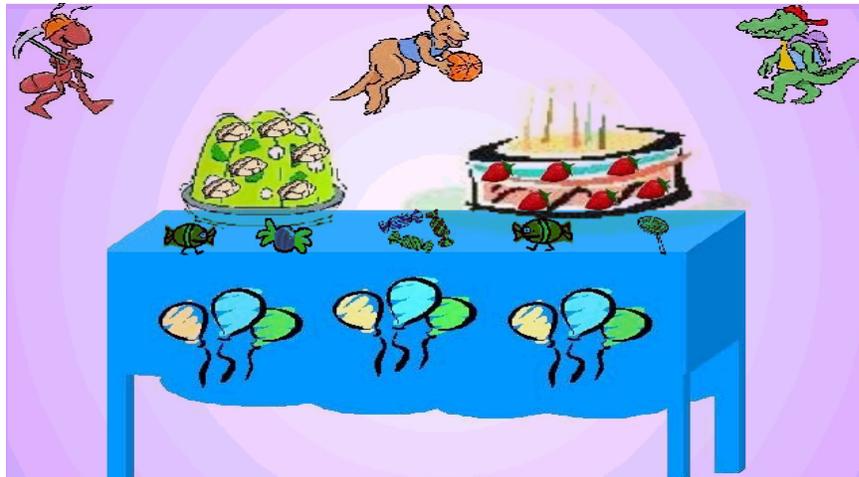
Este es el cuaderno de notas, en donde los niños pueden escribir, dibujar o hacer las operaciones necesarias para resolver el problema. Una vez que hayan terminado podrán regresar a la pantalla anterior, dando clic en regresar, para comparar su primera respuesta con la obtenida en este espacio.



Esta es la última pantalla de la sección del postre, en la que también se debe resolver un problema y para comprobar la respuesta se tiene la opción del cuaderno de notas. En esta parte se presentan las opciones de regresar al menú, salirse del programa y/o una animación.



Para activar la animación se tiene que dar doble clic en el icono del rombo rojo. Con la finalidad de que los usuarios sepan que han terminado esa sección del programa.



Segunda sección: Los dulces

En esta parte se trabajarán problemas de agrupamiento.

Esta es la primera pantalla, en la que los alumnos pueden leer o escuchar el problema y al igual que en las actividades anteriores, se tiene que escribir la respuesta, después de comentarlo con el equipo. Y al terminar se avanza o se sale del programa.

Ayúdanos a llenar las bolsas de dulces pero calculando mentalmente Galo quiere distribuir 24 paletas en bolsas de manera que cada una tenga 3

¿Cuántas bolsas podrá llenar Galo?

Respuesta: Bolsas

Avanzar

Salir

Al igual que en los otros ejercicios en esta pantalla, los alumnos comprueban la respuesta escrita anteriormente e inicialmente se le propone arrastrar las paletas a las bolsas, pero si lo prefieren pueden utilizar el cuaderno de notas. Y se avanza o sale del programa.



Aquí se presenta un problema y se hacen dos preguntas, para que se discutan y luego se anote la respuesta que se considere correcta, para ello se puede recurrir primero a la opción del cuaderno de notas y posteriormente se escriben las respuestas.



La última pantalla incluye un problema de reafirmación con la opción del cuaderno para las operaciones necesarias. Y debido a que con esta actividad se termina la sección de los dulces, incluye una animación.



Para correrla es necesario dar doble clic en el icono del rombo rojo.



Tercera sección: El regalo

En esta parte del programa se trabajara con problemas de reparto y estimación de cocientes.

La primera pantalla plantean tres problemas, y se dan cuatro opciones , de entre las cuales debe elegir una, dando clic en la que considere es la correcta.



Al avanzar aparece la siguiente pantalla, en la también se tiene que elegir una respuesta de las tres que ofrece el programa, pero ahora se cuenta con la opción del cuaderno de notas antes de decidirse por alguna.



La animación que ofrece el software, como incentivo por haber concluido esta sección del programa, es la siguiente:



Cuarta sección: Los juegos

La finalidad es resolver problemas de división, empleando el algoritmo usual

Esta pantalla representa el juego de la lotería e implica resolver divisiones exactas; en cada acierto se ilumina el botón. Para ganar se deben contestar correctamente 5 respuestas y formar una hilera con ellas.

Resuelve las divisiones y cuando hayas logrado cinco respuestas en una hilera. habrás ganado.

3	20	14	6	16	e) $21 / 3 =$	<input type="text" value="0"/>
15	7	18	40	10	b) $30 / 5 =$	<input type="text" value="0"/>
32	1	8	29	4	c) $24 / 4 =$	<input type="text" value="0"/>
5	13	0	11	30	d) $48 / 6 =$	<input type="text" value="0"/>
12	2	21	28	9	e) $16 / 4 =$	<input type="text" value="0"/>
					f) $96 / 8 =$	<input type="text" value="0"/>
					g) $35 / 7 =$	<input type="text" value="0"/>
					h) $70 / 5 =$	<input type="text" value="0"/>
					i) $100 / 10 =$	<input type="text" value="0"/>
					j) $84 / 3 =$	<input type="text" value="0"/>
					k) $21 / 7 =$	<input type="text" value="0"/>
					l) $81 / 9 =$	<input type="text" value="0"/>
					m) $22 / 2 =$	<input type="text" value="0"/>

Avanzar Salir

Cabe aclarar que, es necesario escribir la respuesta **sin borrar el cero**, que ya aparece (pues de hacerlo ocasionará que el programa se cierre y haya necesidad de iniciar desde mi PC); esto se hace hasta después de escribir la cantidad.

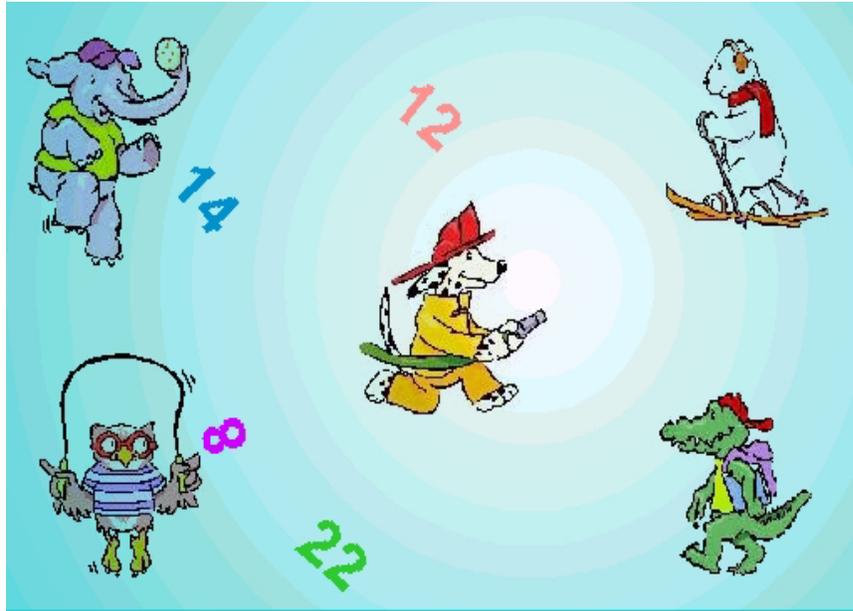
Al dar clic en avanzar, aparece la segunda pantalla, la cual presenta algunas complicaciones ya que para saber la palabra que se formó es necesario primero activar el botón rojo, que se localiza en la parte superior de la pantalla



Esta es la pantalla que se presenta y en ella se tienen que resolver divisiones empleando el algoritmo convencional, en la parte superior se encuentran notas con divisiones y una letra y en la parte inferior están los resultados representados a través del cociente y el residuo y un espacio para ser llenado por una letra (arrastrándola con el mouse) cuyo resultado concuerde con la división, y de esta manera se forma una palabra que deberán escribir en la pantalla anterior; para ello es necesario dar clic en el botón de salir



La última pantalla corresponde a una animación que representa el final de la sección de los juegos. Y para abrirla debe dar doble clic en el botón con rombo rojo localizado en la parte inferior derecha de la pantalla.



Posteriormente se da clic en el botón de menú para visitar otra sección de programa.

La sección de Retos matemáticos se encuentra en construcción por lo que por el momento no se permite el acceso a su contenido.

Para terminar con el programa se sugiere visitar la última animación de éste, dando doble clic en el icono del rombo rojo que se localiza en la parte inferior derecha de la pantalla del menú principal.

Aquí, se agradece la participación de todos para la fiesta del personaje principal



La última sección del programa son los Créditos del trabajo realizado, para lo cual es necesario dar clic en el icono del mismo nombre que se localiza en el menú del lado inferior al centro de la pantalla.



Y con esto se da por finalizado el software educativo “Fiesta Sorpresa”

3.8 Planeación de la propuesta de trabajo

3.8.1 La situación didáctica

De acuerdo con los aportes constructivistas de Brousseau, una situación didáctica debe estar conformada por problemas significativos para los alumnos, en los que se les permita hacer uso de sus conocimientos previos y crear estrategias de solución. En la situación didáctica se contemplan también ciertos momentos de confrontación e interacción entre los alumnos a la hora de resolver un problema, con la finalidad de socializar y enriquecer el conocimiento.

De ahí que la función del maestro es la de propiciar la interacción así como diseñar situaciones en donde los alumnos reflexionen a nivel individual y colectivo; evitando intervenir en las discusiones de los educandos para no determinar lo que deben hacer.

3.8.2 Secuencia didáctica para el proyecto de investigación

Para los fines de este trabajo, se ha diseñado una secuencia didáctica en la cual juega un papel importante el empleo del software “Fiesta Sorpresa” el cual coadyuvará a obtener los propósitos planteados para este estudio.

Se proponen cuatro sesiones de 50 minutos a realizarse con grupos mixtos de niñas y niños de Tercer año de Educación Primaria, en una escuela primaria que tengan Red Escolar, con lo que se favorecerá el trabajo en equipo que permita el intercambio de información y el análisis de respuestas en la construcción del concepto de división.

Propósito general:

Describir el efecto que produce el empleo del software educativo “Fiesta Sorpresa” en la construcción de la noción de división en niños de tercer año de educación primaria.

Primera sesión

PROPÓSITO	CONTENIDO	ACTIVIDADES	TIEMPO
* Conozcan y se familiaricen con el programa	Empleo de la computadora y el programa.	1.- Recorrido por el software para identificar los botones e íconos principales así como su funcionamiento.	5 minutos
* Observar el efecto que produce en los niños el empleo del programa al abordar contenidos Matemáticos	Uso del programa, los alumnos y temas matemáticos	2.- Recorridos y observaciones de los trabajos y equipos	Durante toda la sesión
* Aplicar diversos procedimientos para resolver problemas de reparto	Problemas de reparto mediante procedimientos no convencionales	3.-Realizar las actividades sugeridas en la sección “El postre” del programa “Fiesta Sorpresa” en donde los alumnos deberán: a) Hacer repartos de nueces, fresas y gelatinas. b) Diseñar y escribir estrategias de solución a los problemas planteados.	20 minutos
		4.- Resolver ejercicios en una hoja impresa.	10 minutos
		5.-Comentar y contestar un cuestionario.	15 minutos

Segunda sesión

PROPÓSITO	CONTENIDO	ACTIVIDAD	TIEMPO
* Utilizar algunas funciones de la computadora a partir del Programa "Fiesta Sorpresa"	Funciones del teclado y mouse	1.- A partir del manejo del programa aprenderán a emplear algunos botones del teclado como son las flechas, el botón de borrar, los signos +, -, x, etc.	Durante toda la sesión
* Dar cuenta de las estrategias usadas por los alumnos en la solución de problemas de agrupamiento.	Problemas de agrupamiento.	2.- Identificar la pantalla Presentación de los Personajes y mencionar cómo han contribuido para la fiesta sorpresa	5 minutos
* Aproximar al alumno hacia el algoritmo usual de la división.	Problemas que implican saber cuántas veces cabe una cantidad en otra	3.- Ir a la sección "Los dulces" en donde deberán: a) Distribuir dulces de manera equitativa. b) Registrar y argumentar las respuestas del equipo.	20 minutos
		4.- Contestar un problema en equipo manipulando material y comentar los resultados.	15 minutos
		5.- Contestar un cuestionario en equipo.	10 minutos

Tercera sesión

PROPÓSITO	CONTENIDO	ACTIVIDAD	TIEMPO
<p>* Aplicar algunos procedimientos para resolver problemas de reparto.</p> <p>* Estimar el resultado de algunas divisiones hasta con números de dos cifras entre una cifra.</p>	Estimación de cocientes	1.- Los niños narrarán cómo se ha ido organizando la fiesta sorpresa.	5 minutos
	Estimación de cocientes.	2.- Ubicar la sección “Los regalos “ en el software en la que deberán: a) Contestar problemas de reparto de dinero u objetos. b) Hacer cálculos mentales y luego comprobar o escribir su respuesta.	20 minutos
		3.- Escuchar el planteamiento de algunos problemas y en equipo llegar a una conclusión la cual anotarán en una hoja.	10 minutos
		4.- Responder un cuestionario.	15 minutos

Cuarta sesión

PROPÓSITO	CONTENIDO	ACTIVIDAD	TIEMPO
<p>* Identificar las estrategias que usen los alumnos para resolver problemas de división empleando el algoritmo formal.</p> <p>* Resuelva divisiones con residuo y sin residuo</p>	<p>La división exacta</p> <p>Estimación de resultados</p>	<p>1.-Reconocer que en las fiestas se realizan concursos en donde se obtienen premios.</p> <p>2.- Localizar en el programa la sección de “Los juegos” en donde:</p> <p>a) Resolverán divisiones por estimación o asociación con la multiplicación.</p> <p>b) Realizar divisiones con y sin residuo, empleando el algoritmo convencional de esta operación.</p> <p>3.-Resuelva un cuestionario.</p>	<p>5 minutos</p> <p>30 minutos</p> <p>15 minutos</p>

3.8.3 Cuestionarios que se aplicarán

Nombre del Equipo: _____ Fecha: _____

EL POSTRE

Instrucciones: Contesten lo siguiente de acuerdo a lo que hayan contestado en el programa "Fiesta Sorpresa".

En la actividad de poner nueces en las gelatinas

1.- ¿Pusieron la misma cantidad de nueces a cada gelatina? _____

¿Por qué? _____

2.- ¿Todos los del equipo estuvieron de acuerdo en la respuesta? _____

¿Por qué? _____

El problema de las 18 fresas en nueve pasteles

3.- ¿Se puede resolver de otra manera, sin arrastrar las fresas a los pasteles? ____

¿Cuál? Anótala _____

En el problema de llevar 36 gelatinas en 15 charolas

4.- Ana dice que se necesitan 3 charolas. ¿Es correcto? _____

¿Por qué? _____

¿Qué hicieron ustedes para resolverlo? _____

Nombre del Equipo: _____ Fecha: _____

LOS DULCES

Instrucciones: Contesten lo siguiente de acuerdo a lo que hayan contestado en el programa "Fiesta Sorpresa".

1.- En las actividades que realizaron en la computadora qué fue básicamente lo que tuvieron que hacer para resolverlas? _____

2.- ¿Calcularon mentalmente o tuvieron que hacer otra cosa para resolver el problema? _____

3.- ¿Utilizaron alguna operación? _____ ¿Cuál? _____

4.- ¿Algún procedimiento de los que hicieron otros equipos fue más rápido que los que hicieron ustedes? _____ ¿Cuál? _____

¿Por qué? _____

5.- ¿Es más fácil resolver los problemas empleando otros materiales como fichas, cuaderno y lápiz que en la computadora? _____

¿Por qué? _____

Nombre del Equipo: _____ Fecha: _____

LOS REGALOS

Instrucciones: Contesten lo siguiente de acuerdo a lo que hayan contestado en el programa "Fiesta Sorpresa".

En la primera actividad de esta sección

1.- ¿Contestaron correctamente desde la primera vez? _____

2.- Para comprobar sus resultados ¿qué procedimiento decidieron hacer? _____

3.- ¿Qué operación crees que puede ayudar a resolver los problemas de esta sección más rápido? _____

¿Por qué? _____

4.- Inventen un problema parecido a los que resolvieron

5.- ¿Qué tema se está trabajando en el programa "Fiesta Sorpresa"? _____

6.- ¿Qué asignatura está reforzando el programa? _____

Nombre del Equipo: _____ Fecha: _____

LOS JUEGOS

Instrucciones: Reunidos en equipo contesten las siguientes preguntas:

1.- ¿Fue fácil esta sección del programa? _____

¿Por qué? _____

2.- ¿Cómo resolvieron las actividades de esta sección? _____

3.- ¿Necesitaron algún material extra para resolver los ejercicios? _____

¿Cuál? _____

4.- ¿Cuál de los dos juegos fue más fácil resolver? _____

_____ ¿por qué? _____

5.- ¿Qué operación es la que más utilizaron para resolver los problemas? _____

Tercera y cuarta fase: Experimentación, análisis a posteriori y evaluación

3.9 Desarrollo y evaluación de la propuesta.

Sesión 1

Planeación

Propósitos:

- Conocer y familiarizarse con el programa “Fiesta Sorpresa”.
- Observar el efecto que produce en los niños, el empleo del software
- Identificar los procedimientos que utilicen los alumnos en la solución de problemas de reparto.

Después de formar los equipos se pretende que, los alumnos a partir de la narración de un cuento ayuden a resolver algunas situaciones problemáticas que se les presentan a los personajes para realizar una Fiesta Sorpresa.

La primera sección del programa se denomina “El Postre” y en ella se conduce a los alumnos a la realización de repartos de diversos objetos, proponiendo como una alternativa de solución, el arrastre de los objetos, aunque también se espera conocer otras estrategias informales que empleen para solucionarlo dado que desconocen el algoritmo de la división.

El primer problema al que se enfrentan dice así:

“Queremos poner estas nueces en las gelatinas. ¿Cómo lo podemos hacer?”

Con esto se espera conocer cuál es la idea que tienen de reparto y cómo lo resuelven, dado que no se dan indicaciones específicas de que tenga que ser en partes iguales o de que deba sobrar lo menos posible.

El segundo problema señala:

“Coco, Saltarín y Tomy tienen 18 fresas para colocarlas en nueve pastelitos. ¿Cuántas fresas debe tener cada pastelito?”

En esta ocasión, se presenta la pantalla con el planteamiento del problema se espera una respuesta mental, sin que cuente; así que se manejan cantidades y no ilustraciones para observar el efecto que produce en los alumnos y conocer lo que se les hace más fácil, si ver las ilustraciones o simplemente el problema y se les pide a los equipos que lo resuelvan de manera mental, sin utilizar operaciones y saber qué tanto ellos pueden solucionarlo de este modo, cómo llegan a un

acuerdo en el equipo para escribir la respuesta y que recursos utilizan para resolverlo.

La tercera actividad es la comprobación de su respuesta y dice:

Utiliza el mouse para llevar las fresas a los pasteles o da clic en el cuaderno de notas para hacer las operaciones.

Esta pantalla sirve para comprobar si acertaron en su respuesta mental o se equivocaron e ir dándose una idea de que quizá, alguna operación ayuda a resolverlo más rápido.

Esta misma actividad, da la opción de abrir otra pantalla que es la de “El Cuaderno de Notas” en el que, los alumnos pueden comprobar o justificar su respuesta ya sea con texto, con dibujos o mediante el algoritmo convencional de alguna operación.

Finalmente la tercera situación problemática indica:

“Cuco hizo 36 gelatinas para la fiesta, si en una charola caben 15. ¿Cuántas charolas se necesitan para llevarse todas las gelatinas?”

La idea de este problema es saber cómo interpretan el problema y cómo lo resuelven.

Resolver este planteamiento, obliga a los alumnos al manejo de alguna operación, puesto que se emplean cantidades más grandes y que no son quizá tan fáciles de imaginar para resolverlo.

Desarrollo

El trabajo se llevó a cabo el 09 de Diciembre, dando inicio a las 9:05 a.m. La maestra titular me presentó con el grupo y les comentó que sólo serán unos días así que deben aprovechar esta oportunidad ya que ella no sabe manejar las computadoras, también les informó que no estará presente en las clases ya que tiene otras actividades que realizar así que se despide temporalmente de ellos. Luego de retirarse se platicó con los niños, acerca de las fiestas que han realizado tanto en sus casas como en la escuela y demostraron entusiasmo al saber que participarán en la organización de una; para ello se formaron 6 equipos de tres

alumnos y se colocaron en las máquinas que se les fueron designando, dado que a pesar de ser 15 computadoras, sólo corrió bien el programa en seis de ellas.

Posteriormente, se dieron indicaciones para que corriera el programa, sin embargo, se presentaron problemas debido a que los niños no tenían práctica con el ratón, pues era la primera vez que la mayoría tenían contacto con las computadoras. Además por las características del programa si se equivocaban los sacaba totalmente y había necesidad de llamarlo desde mi PC dado que no tiene acceso directo al mismo, todo ello ocasionó que se ocupara demasiado tiempo en llegar a la pantalla del menú, pero ya ahí y después de acceder al módulo de información del programa, los alumnos se dedicaron a resolver la primera actividad

“El Postre”

Queremos poner estas nueces en las gelatinas ¿Cómo lo podemos hacer?

En esta parte, la mayoría de los equipos optó por ir arrastrando una por una para llevarla a cada gelatina, pero como se iban turnando para emplear el ratón cuando empezaba otro compañero volvía a poner una nuez en las gelatinas en donde ya habían por lo que aumentaba la cantidad en unas y no ponían ninguna en las últimas gelatinas, al darse cuenta de que ya sobraban pocas nueces y que tenían diferente cantidad decidían volver a empezar, sin embargo el programa automáticamente registra su respuesta y al intentar volver a repartir las nueces aumentaba a la cantidad anterior y eso causó confusión en los alumnos.

Otro equipo, viendo la cantidad de nueces calcularon aproximadamente cuántas nueces le correspondía a cada gelatina e iban arrastrando de dos, tres o cuatro a cada gelatina y al ver las que les sobraban entonces querían volver a empezar pero se enfrentaron con el problema que ya mencioné anteriormente así que algunos niños comentaron que tocaba de a tres nueces por gelatina pero ya no podían ponerlo en la computadora.

En el equipo de “Las Chicas” una de ellas se dio cuenta que el equipo junto a ellos estaba poniendo tres nueces en cada gelatina y como era una de las

niñas “inteligentes del salón” trató de que sus compañeros pusieran entonces tres nueces a cada una, pero al final quedaron cantidades diferentes.

Después de que terminaron todos, se hicieron comentarios sobre la actividad y se percataron que no habían contado las nueces hasta ese momento en que fueron cuestionados, también se notó que para ellos repartir implica dividir en partes iguales y que no sobre nada

Después de releer varias veces el planteamiento del problema, se concluyó que todos habían hecho bien sus repartos, pues habían cumplido con la indicación de colocar las nueces en las gelatinas aunque estas fueran en cantidades diferentes.

M: Eran treinta nueces, muy bien ahora quiero que me digan cuántas nueces pusieron en cada gelatina

A: Tres, tres,

M: Y en todas les tocó lo mismo

A: Sí.

-No

M: ¿No? Aquí cuántas pusieron

A: Tres, cuatro o dos

M: Y por qué pusieron tres nueces en las gelatinas

A: Nadie contesta

M: Andrea ¿Por qué pusieron tres nueces en cada gelatina?

A: ... porque ya no sobraba nada

Porque eran todas las del programa

Posteriormente avanzaron a la siguiente actividad e hicieron funcionar las bocinas para escuchar el siguiente problema:

Lee y escribe tu respuesta sin hacer operaciones:

**Coco, Saltarín y Tomy tienen 18 fresas para colocarlas en 9 pastelitos
¿Cuántas fresas debe tener cada pastelito?**

En esta ocasión como no habían elementos para jalar y sólo les pide la repuesta, la mayoría recurrió a utilizar su cuaderno para realizar alguna suma o resta que les permitiera hallar la respuesta correcta e hicieron varios intentos

hasta que optaron por una aunque ésta no fuera la acertada la escribieron para pasar a la siguiente pantalla y estar al parejo que los demás. En otros equipos los niños calcularon mentalmente y empleaban los dedos como un medio para comprobar sus cálculos.

Aparentemente, esta actividad fue rápida por lo que casi de inmediato se paso a la siguiente pantalla:

Utiliza el mouse para llevar las fresas a los pasteles o da clic en el cuaderno para hacer las operaciones.

Básicamente, la idea de esta pantalla es que, los niños comprueben si la respuesta que escribieron anteriormente fue correcta o se equivocaron y tiene dos opciones pero todos eligieron jalar las fresas a los pasteles en lugar de emplear el cuaderno, quizá porque así se dio la indicación, cabe mencionar que al igual que el primer ejercicio los niños se dedicaron a arrastrar las fresas de una en una, sin tener presente la posible respuesta que habían escrito, en este caso también se pudo ver que fue más fácil encontrar la respuesta correcta viendo las fresas y los pasteles, es decir viendo las cantidades concretamente que leyendo el problema.

Otro aspecto que se pudo observar es que, algunos niños decían la respuesta correcta como en el equipo de “Los tigres” en donde Karen mencionó que tocaban de a dos fresas, pero no pudo explicar por qué y al estarla cuestionando sobre su respuesta la niña se confundió, pues en general cuando el profesor pregunta a los alumnos acerca de sus respuestas, los niños piensan que es señal de que está mal lo que dijo o hizo, así que decidió quedarse callada en algunas ocasiones y en otras terminaba aceptando la respuesta de sus compañeros aunque no estuviera de acuerdo.

M: Ustedes dijeron que cada pastelito ¿cuántas fresas le tocaban?
 A: 27
 M: Aquí están todas las fresas, ¿creen que sí les toque 27 a éste pastel?
 A: Sí, no, no
 M: Entonces ya que dieron cuenta de que no les toca de a 27, entonces ¿Cuántas tienen que arrastrar allá para que se repartan todas estas fresas de aquí?
 K: 2
 M: ¿Porque 2?
 L: 3
 K: Porque cada... son 18 y aquí son 9 pasteles y sobrarían fresas.
 M: ¿Nos sobran fresas si aquí tenemos los 18 y aquí los 9 pasteles, nos sobran fresas?
 A: Sí
 M: ¿De a cuántas le toca Karen?
 K: tres
 M: ¿segura que tres Karen?
 K: sí

Luego de dar su respuesta hicieron los repartos y paulatinamente se fueron dando cuenta de las fresas que quedaban y de los pasteles a los que les faltaban así que se percataron de que nuevamente se habían equivocado y por lo tanto la respuesta correcta era dos fresas.

En los comentarios generales de la actividad se concluyó que la mayoría se había equivocado en su primera respuesta y lo comprobaron cuando jalieron las fresas.

Aunque lo que también influyó en su resultado fue, que perdían las fresas si no las colocaban correctamente en los pasteles, por lo que quedaron cantidades diferentes en cada pastel.

La tercera situación problemática fue la siguiente:

Cuco hizo 36 gelatinas para la fiesta. Si en una charola caben 15 ¿Cuántas charolas se necesitan para llevarse todas las gelatinas?

Resolver este problema fue muy enriquecedor puesto que se pueden apreciar las diferentes estrategias que los alumnos emplearon para solucionarlo.

En el equipo de “Los colores” Cecilia utiliza la aproximación para resolverlo

C: A ver son 15 charolas, - - 15 + 15 - Son treinta, treinta son dos charolas

El equipo de “Las águilas” y “Las chicas” dibujaron los 36 palitos y su respuesta fue tres charolas

Otro equipo ocupó su cuaderno e hizo sumas y restas para obtener su respuesta

Mientras que otro equipo utilizó los dedos para contar y obtener como respuesta 2.

Y aunque sus respuestas verbales fueron correctas, pero cuando iban al cuaderno para explicar como lo hicieron, se confundían porque no sabían que operación era la que podía darles como resultado el dos o tres, además les resultó complicado escribir la suma o resta de los números y pensaban que al anotar las cantidades, el signo de la operación y el igual automáticamente les daría el resultado como en las calculadoras pero como no fue así, hicieron varios intentos para obtener su respuesta y como no podían se confundieron y desesperaron así que consideraron como resultado final el más reciente aunque estuviera mal.

Finalmente en los comentarios de esta actividad puede apreciarse que los alumnos señalaron como respuesta las tres charolas, y sólo un equipo dijo que eran dos y empleó por primera vez el término Dividir como sinónimo de repartir

M: No no son 50 son 36 nada mas ... ¿cuántas charolas necesito?, él dice que tres tú dices que dos; en esta y en esta ya tengo mis 15 ¿cuántas gelatinas llevo?

A: 30

M ¿Y cuántas me sobran?

A: 6

M: ¿Y entonces esas 6 qué les hago?

A: Dividimos

M: Una sería eso dividirlas, entonces ya serían dos charolas que es lo que decía Luis y tú dices otra cosa, tu dices que esas seis ¿Cómo las ponemos esas otras seis que nos sobran ?

A: En otra charola

M. En otra charola verdad, se pueden llevar, entonces ya serían

A: Tres charolas.

Evaluación

En general, los alumnos se mostraron interesados en las actividades, estaban siempre a la expectativa por el trabajo, participaron muy bien y se lograron los propósitos planteados para la sesión.

Considero que, al término de esta sesión los alumnos aún no se han percatado de que están resolviendo problemas de matemáticas y menos de divisiones, y esto en parte debido al manejo de la idea de la Fiesta Sorpresa, además del empleo de las imágenes y la voz de la niña que va dando las instrucciones les ha gustado mucho a tal grado que les encanta subir el volumen a las bocinas cada vez que cambian de pantalla o repiten las instrucciones.

Es necesario arreglar el programa para evitar los problemas que se presentan desde la instalación, dado que no tiene acceso directo al programa, además eliminar la pantalla que confirma el nombre del usuario, ya que ocasiona problemas, sobre todo al inicio del mismo así como buscar otra forma de almacenar las repuestas de los alumnos para evitar confusiones.

Debido a los problemas que se presentaron inicialmente con el programa así como a la poca o nula familiaridad de los niños con las computadoras, la clase se extendió 35 minutos más de lo previsto pero ninguno se dio cuenta al momento

y cuando lo hicieron prefirieron quedarse a terminar su trabajo o jugar en la computadora.

Cabe mencionar que las observaciones del trabajo grupal, dejan ver que los alumnos están acostumbrados a leer el problema para entenderlo y el escucharlo para ellos implico un juego, pero no podían obtener la información necesaria para resolverlo.

Así mismo el desarrollo de la sesión permitió conocer el grado de evolución en cuanto a estrategias para resolver los problemas ya que hubieron niños que emplearon el dibujo de palitos, las sumas y restas aunque en su mayoría hacían cálculos mentales y luego buscaron la operación aritmética que les diera el resultado pensado, empleando sus conocimientos previos pero ningún niño realizó la división en forma algorítmica como forma de solución.

NOTA: Es importante señalar que no se incluyen los cuestionarios contestados por los equipos, dado que no arrojaron información relevante para la investigación, por la edad y características de los niños, sus respuestas fueron muy concretas, sólo contestaban sí, no o porque sí y cuando se les indica que escriban problemas, lo hacen de suma y resta, como los trabajan con la maestra titular del grupo; es por ello que se omitieron y se pudo obtener mayor información a partir de las videograbaciones de las sesiones.

Sesión 2

Planeación

Propósitos:

- Identificar y utilizar algunas funciones de la computadora a partir del empleo del software “Fiesta Sorpresa”
- Dar cuenta de las estrategias empleadas por los alumnos en la solución de problemas de agrupamiento que se plantean en el programa.
- Aproximar al alumno hacia el algoritmo convencional de la división asociado a problemas de agrupamiento.

En esta sesión se continuará trabajando en equipos para facilitar el trabajo.

En esta ocasión se hará un recorrido por la sección de “**Los dulces**” en el que se les plantearán tres situaciones problemáticas a resolver.

Ayúdanos a llenar las bolsas de dulces, pero calculando mentalmente.

***Galo quiere distribuir 24 paletas en bolsas de manera que cada una tenga 3
¿Cuántas bolsas podrá llenar Galo?***

Básicamente, lo que se pretende es que, los alumnos resuelvan problemas de agrupamiento a través de cálculo mental esperando que a partir del trabajo realizado en la sesión anterior los alumnos retomen las estrategias que les hayan sido eficaces para solucionar los problemas.

La segunda pantalla menciona:

Comprueba tu respuesta

Utiliza el mouse para mover las paletas o el cuaderno de notas para hacer tus operaciones

Al igual que en la sesión anterior, lo que se busca es que, los alumnos luego de escribir su respuesta elijan cualquiera de las dos opciones que les brinda el programa, la primera es la de arrastrar las paletas a la bolsa para aquellos niños que no identifiquen cuál es la operación que puede solucionarlo y para los más “avanzados” la segunda opción es la del cuaderno de notas en el que se espera que realicen operaciones, específicamente alguna multiplicación, aunque no se descarta la posibilidad de que realicen representaciones gráficas para resolverlo.

La siguiente actividad indica:

Lee los problemas y elige el cuaderno de notas para hacer las anotaciones necesarias para resolverlo.

Manchas trajo 100 dulces en una caja

a) ¿Cuántas decenas de dulces se pueden formar?

b) ¿Cuántas bolsas con 5 dulces se pueden llenar con todos los dulces?

Aquí ya aumenta el grado de dificultad; en primer lugar se deja de presentar un problema por pantalla ahora es un enunciado y dos interrogantes, luego el tipo de problema (de agrupamiento) difiere de los que habían venido resolviendo ahora aparentemente son más complicados. Pero se le indica que antes de escribir la

respuesta utilice el cuaderno de notas para hacer operaciones o dibujos, esto con la idea de que se le facilite la solución del mismo, así como propiciar que exista mayor intercambio de opiniones en cuanto al resultado y forma de resolverlo y ver si es posible llegar a un acuerdo en equipo.

Finalmente la tercera situación problemática plantea:

Voy a regalar 85 chocolates para la fiesta. Si en cada bolsa se pondrán 4 ¿Cuántas bolsas tendrán chocolates?

Esta situación básicamente es reafirmación de la anterior, sólo que ahora cambiando la forma de plantear el problema y de igual forma se le da la opción de hacer operaciones antes de anotar su respuesta.

La idea es que los alumnos apliquen operaciones para resolverlo, específicamente utilicen la multiplicación como un recurso útil para ello.

Desarrollo

La clase se realizó el día 11 de diciembre de 2002 a las 9:30 horas. La clase inició recordando lo que se había hecho en la clase pasada, los nombres de los personajes y la función de los principales botones del programa, posteriormente se integraron en equipos igual que la sesión anterior y comenzaron a trabajar.

Cabe señalar que en esta ocasión no tuvieron problema la mayoría de los niños para llegar a la sección del Menú, además si alguno se le dificultaba los demás equipos lo ayudaban. Una vez estando allí se fueron a la sección de “Los dulces” y se procedió a resolver la primera pantalla.

Ayúdanos a llenar las bolsas de dulces, pero calculando mentalmente.

Galo quiere distribuir 24 paletas en bolsas de manera que cada una tenga 3 ¿Cuántas bolsas podrá llenar Galo?

Después de escuchar el planteamiento del problema, los alumnos se confundieron y pensaron que se continuaba con el mismo tipo de problemas que en la clase pasada y de hecho llegaron a pensar que ya habían resuelto el mismo problema anteriormente e hicieron algunos intentos por llegar a un acuerdo en cuanto a la respuesta correcta. Sin embargo, como uno de ellos no daba

argumentos del porqué de su respuesta los otros dos que coincidían en otra cantidad se impusieron.

En la siguiente pantalla, que fue la de verificación de respuesta, los alumnos continuaron con la mecánica de jalar las paletas hacia las bolsas, sin tomar en cuenta las cantidades mencionadas en el problema, para ellos sólo se trataba de repartir las paletas en las bolsas hasta que no quedara ninguna, aunque algunos si tomaron en cuenta su respuesta e iban jalando de dos o tres paletas por bolsa. Luego, se les dio la indicación que pasaran al cuaderno de notas para que escribieran como hicieron para encontrar su respuesta y es ahí donde se les dificultaba dado que algunos no sabían que operación utilizar para que coincidiera el resultado, así que anotaron diferentes operaciones y en su mayoría no acertaron. En el equipo de los “Tigres” hicieron una suma anotando una cantidad que tenían equivocada hasta que con ayuda de quien suscribe fueron analizando el problema hasta entender y darse cuenta de cual era la respuesta correcta e hicieron una especie como de regla:

M: Muy bien ahora lo ponemos, pasamos al cuadernito, voy a dejar lo que ustedes hicieron .

En Una bolsa hay tres paletas

C: Karen se levanta y comienza a escribir

M: ¿Vas a escribirlo?

K: Sí, en una bolsa hay tres paletas

M: Y en dos bolsas cuántas habrá entonces

K: No hay cin... no hay hay seis

M: ¿Te parece si lo ponemos así? En una bolsa ponemos espacio una rayita hay tres paletas luego le damos enter, ahora tú ponle el dos abajo del uno ponle el dos, ¡chécale!, en dos bolsas

M: en dos bolsas cuántas paletas hay Karen

K: 6

M: ¿Porqué seis?

K: Porque tres más tres son seis

M: Sí pero también quiero que ellos contesten. Ya llevamos 15 paletas ¿cuántas paletas eran?

A: 10, no 24

M: Vamos con la sexta bolsa

K: Hasta llegar a 24

El siguiente planteamiento presenta dos interrogantes:

Lee los problemas y elige el cuaderno de notas para hacer las anotaciones necesarias para resolverlo.

Manchas trajo 100 dulces en una caja

a) ¿Cuántas decenas de dulces se pueden formar?

b) ¿Cuántas bolsas con 5 dulces se pueden llenar con todos los dulces?

Al igual que en los ejercicios anteriores contestan sólo por avanzar y terminar en primer lugar como si fueran competencias pero no comprenden el problema así que contestan erróneamente pero luego de un poco de ayuda analizaron los problemas y deciden que la forma para resolverlo es mediante sumas itereadas.

M: ¿Cómo sabemos Karen que son 10? ¿Cómo le hicieron para saber que eran 10?
 L: Lo sumamos
 M: De cuánto en cuánto
 L: De diez
 M: De diez en diez, muy bien. Entonces cómo representaríamos ahí nuestra suma... ahí ya llevas 10 más cuánto la sumarías
 K: ¡Más cien!
 M: ¿100+10?
 K: (Mueve negativamente la cabeza) sería sumar 10 +10+10+10 hasta llegar al cien
 M: Y por qué no lo ponen
 -pero ahí dice 10 10 10 10 10
 J: Pónle más

Para el segundo cuestionamiento

M: Queremos formar bolsas pero que cada bolsa tenga 5 dulces ¿cuántas bolsas podemos llenar?

A: 10

M: ¿Sí?

M: A ver vamos al cuaderno y haber si ahí lo podemos poner ¿Cuántas? Ahora tenemos 100 dulces y queremos que en cada bolsa haya 5 dulces ¿cuántas bolsas podemos llenar si tenemos 100 a cuántas bolsas les podemos poner esos 5 dulces

A: ...

M: ¿Qué hacemos?

J: De 5 en cinco

M: A ver ponle entonces

A: $5 + 5 + 5$.

5,10,15,20,25,30,35,40,45,50 ... 75 ... 5,10,15 ... 85 ... ¡Cieeen! Ya

L: Corrobora que este bien va sumando de 5 en 5 y dice sí si está bien

M: ¿Cuántas bolsas pudieron llenar? ¿cuántas son?

K: Cuenta en la pantalla el número de veces que está escrito el 5 12 13 14 15 ... 20

En el último problema los alumnos hicieron varios intentos con la suma, la resta y la multiplicación.

El enunciado dice así:

Voy a regalar 85 chocolates para la fiesta. Si en cada bolsa se pondrán 4 ¿Cuántas bolsas tendrán chocolates?

Inicialmente los niños optaron por hacer sumas como posible solución sin embargo pronto se dieron cuenta de que era muy tardado así que probaron con la multiplicación.

M: Cuánto sería entonces 4×85
 K: 4×5
 J: ¡ 20 !
 K: 5×4 son 20
 M: Entonces póngale igual ... entonces serían 20 como tú dices Karen 4×5 son 20 y ¿se pone el 20 completo?
 K: No se pone el 0 y llevamos dos
 M: Y luego Karen
 K: 4×8 son $32 + 2$
 J: 34
 M: Muy bien y ¿van después del cero?
 Ahora tenemos 340 dice entonces que con 85 dulces ¿podemos llenar 340 bolsas? ¿si se puede?
 J: No entonces no

Pero en vista de que no era la respuesta correcta, decidieron probar con la resta

M: Entonces tampoco fue la multiplicación , entonces
 K: Resta
 M: ¿Y qué vamos a restar?
 K: 4 menos 85
 M: ¿Y a 4 le podemos quitar 85?
 A: No
 M: Entonces cómo sería
 A: $85 - 4$, a 85 le quitamos 4 , lo hicimos al revés, 85 menos cuatro

Y así sucesivamente fueron restando hasta quedarse en ceros pero antes se equivocaron en varias ocasiones quizás porque iban descendiendo de una cantidad grande.

Sin embargo, resulta importante rescatar el hecho de que el equipo de Karen pudo hacer la operación de suma, resta y multiplicación de manera horizontal, cosa que a la mayoría de los niños les cuesta trabajo resolver correctamente puesto que la forma más usual de hacer las operaciones es verticalmente.

De igual forma es interesante comentar que ellos lograron identificar como resultado el número de veces que resto 4 y no la cantidad que les sobró.

Finalmente se le se entregó un cuestionario para que lo resolvieran, pero no les agradó mucho la idea ya que les llevó mucho tiempo resolver los planteamientos de esta sección, además de que veían un poco cansados por que estaban en exámenes y algunos aún tenían pendiente una parte de su examen y eso les preocupaba.

No obstante al finalizar su trabajo y ver la animación con que se concluye esta sección de los Dulces, se emocionaron mucho y trataron de llamar la atención de los otros en señal de que fueron los primeros en terminar su trabajo bien hecho (aunque no lo estuviera).

Evaluación

A pesar de que los alumnos venían cansados y preocupados porque estaban en exámenes; trabajaron muy bien, les emocionaba el ser los primeros en terminar un ejercicio aunque estuviera mal,

Se pudo observar que en esta ocasión ya no tuvieron tantos problemas para acceder al programa, pues los niños ya están más familiarizados con el software e inclusive se auxiliaban unos a otros cuando tenían algún problema.

Por otro lado, resultó evidente que a los alumnos se les dificultó el trabajo en equipo para las cuestiones aritméticas sin embargo, se turnan para ir escribiendo números, operaciones o respuestas o simplemente para emplear el mouse.

En cuanto a los problemas, considero que, el último problema ya les resultó tedioso resolverlo así que se estudiara la necesidad de eliminarlo o sustituirlo por otra actividad.

También se observó que a la mayoría del grupo les costó trabajo resolverlos, puesto que no entendían el problema quizás porque no están acostumbrados a los problemas de tipo de agrupamiento, ya que son más usuales en la escuela los de tipo de reparto.

Cabe señalar que a pesar de que estuvieron resolviendo problemas muy similares, nunca identificaron una operación específica para resolverlos de manera más rápida, sino que en cada uno emplearon una estrategia diferente.

En esta segunda sesión tampoco han relacionado formalmente la división como medio para resolver los problemas, lo más cercano a ello es la asociación que empiezan a hacer con la multiplicación.

Tercera sesión

Planeación

Propósitos:

- Aplicar diversos procedimientos para resolver problemas de reparto.
- Estimar el resultado de divisiones de números de dos cifras entre una.

Se continuará trabajando en equipo y se visitará la sección de “Los Regalos” en la que les presenta tres problemas:

Tenemos 20 pesos y queremos compartirlo para tener la misma cantidad y que no sobre nada ¿Cuánto dinero le tendrá que tocar a Moncho y a Cuco para comprar el regalo?

Nosotros juntamos 24 canicas, si cada uno quiere darle la misma cantidad de canicas como regalo a Pelusa ¿Cuántas le dará cada uno?

Tengo \$58.00 y quiero comprarle a Pelusa pelotas para que juegue con ellas; si cuestan \$8.00 Cuántas pelotas puedo comprar?

Con estos problemas se pretende que los niños mediante estimaciones y cálculo mental, se aproximen al resultado, es por ello que en esta ocasión se le

dan cuatro posibles respuestas, con la finalidad de que analice las opciones y elija la que considere correcta.

La segunda pantalla plantea la siguiente situación:

Hola nosotros queremos comprar un carrito que cuesta \$25 .00. Si el gasto lo compartimos

¡Cuánto dinero aportará cada uno? ... ¿Cuánto dinero sobró?

De igual modo se le dan tres opciones como resultado, pero en esta ocasión se incluye al cuaderno para que anote la manera en que decidieron resolver problema y por vez primera se aborda ligeramente el tema del residuo aunque no propiamente sino manejado como “lo que sobra”. Aquí se espera ver si hay algún equipo que resuelva el problema a través de una división o cómo lo hacen esperando que exista una evolución en cuanto a las estrategias que utilicen.

Desarrollo

Esta Sesión se efectuó el 12 de Diciembre de 2002 a partir de las 9:30 a.m.

Debido a que la fecha es una fiesta de tradición para la comunidad en donde se localiza la escuela, faltaron algunos niños sin embargo, se pudo realizar bien el trabajo pues en algunos casos se reintegraron los equipos con dos o tres personas y eso permitió mayor participación de niños que colaboraban poco por temor a la computadora o porque no lo dejaban utilizar el mouse.

En general los alumnos resolvieron fácilmente los problemas de la primera pantalla, no hubo duda alguna en cuanto a la respuesta del primer problema de inmediato acertaron y aceptaron como respuesta el 10 e inclusive ni siquiera vieron las otras respuestas, lo que permite ver que para ellos no fue necesario ponerles el dos como número ya que lo dedujeron mediante los nombres “Moncho y Cuco”.

Al cuestionarlos sobre cómo supieron que era 10 la respuesta coincidieron en lo siguiente:

M: Y si lo quieren compartir cuánto les va a tocar
 A: Diez
 M: Y cómo saben que diez
 A: Porque $10 + 10$ son 20
 M: Bien quien tiene otra respuesta... ¿algún otro equipo le puso otra respuesta?
 A: ¡No!

Nosotros juntamos 24 canicas, si cada uno quiere darle la misma cantidad de canicas como regalo a Pelusa ¿Cuántas le dará cada uno?

Volvieron a poner como respuesta el 10 quizá porque como señalé anteriormente, los niños no comprendieron el problema y no se percataron de quienes y cuántos eran los involucrados, sólo contestaron al azar y fue hasta el comentario grupal que se dieron cuenta de cuántos personajes estaban involucrados en el reparto, de ahí que las respuestas fueron diferentes y cuando se analizó los niños acertaron en su respuesta y mencionaron como estrategia las siguientes:

A: ¡De 6! de 6
 M: Por qué 6,... está bien pero porque 6
 A: Porque hay 4 niños y este como se llama y ... hay 6 (levanta un dedo) y luego 12 (levanta 2 dedos) y veinti...
 A: Porque hay 4 niños y en la mitad de 24 la pueden dividir en 6
 M: Y tú cómo sabes que son 6
 A: Por las tablas
 M: ¿Cómo hiciste tus ...
 A: Porque $6 \times 1 = 6$ ahí va un niño, luego $6 \times 2 = 12$ van otro niño, $6 \times 3 = 18$ van 3 niños, $6 \times 4 = 24$ y son 4 niños

Considero que esto es un claro ejemplo de la evolución en cuanto a la forma de resolver los problemas, que parte del que va estimando poco a poco, hasta el más avanzado y que utiliza las tablas de multiplicar y esto comprueba

como los niños buscan sus propias estrategias para resolver un problema de reparto sin que se les diga necesariamente que son divisiones.

Algo parecido ocurre con el tercer problema:

Tengo \$58.00 y quiero comprarle Pelusa pelotas para que juegue con ellas; si cuestan \$8.00 Cuántas pelotas puedo comprar?

A: Iba sumando ...8 en 8 ...

M: De ocho en ocho hasta que te dio el 58

A: Ajá

M: Y fueron cuantas veces

A: Fueron ...

Otro niño contestó

A: 7 x 8 son... mmh 7X 1 .. son hay ya se me olvido

M: ¿Cuánto es 7 x 8 ? a ver ayúdenle

A: 56

M: 56 ... y sobran dos pesos muy bien, entonces para cuántas pelotas nos alcanzaba

A: Para 7

En este caso, la mayoría de los alumnos hicieron bien las sumas o multiplicación para resolverlo, lo que indica que de alguna manera han superado la etapa gráfica o la necesidad de emplear materiales concretos para resolverlo, aunque ello no quiere decir que se deba prescindir de ellos, pero se considera que son sólo necesarios para ciertas situaciones de introducción pero como los alumnos ya han resuelto varios problemas ya no tienen esa necesidad de buscar su cuaderno para dibujar palitos sino para anotar operaciones.

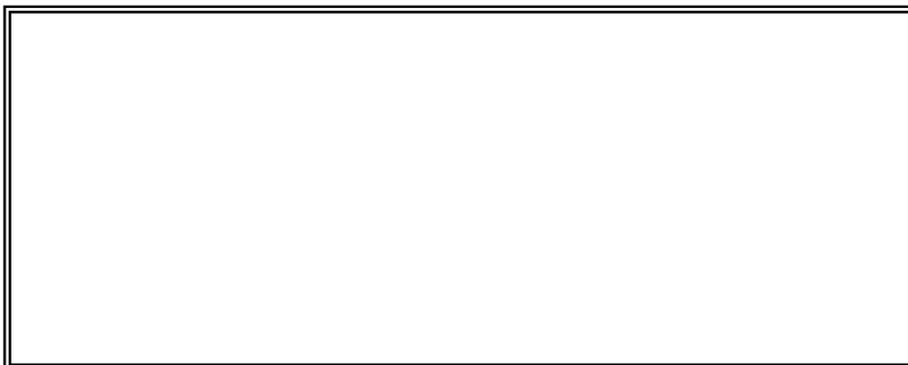
La última situación problemática dice así.

Hola nosotros queremos comprar un carrito que cuesta \$25 .00. Si el gasto lo compartimos

¿Cuánto dinero aportará cada uno? ... ¿Cuánto dinero sobró

En cuanto a la cantidad que debía aportar cada uno hubo un poco de confusión entre lo que los niños entendían y lo que se esperaba como respuesta pues ellos dieron como respuesta 12 y era correcta sólo que sobraba demasiado

así que se les hizo la aclaración de que debía quedar menos y ello obligó a replantear sus respuestas y a creer que estaban mal así que es necesario ser más específica en lo que se pretende para evitar confusiones.



Evaluación:

Por lo que se pudo observar, las actividades para esta sesión fueron desarrolladas de manera muy rápida y se les hicieron sencillas de resolver ya que se les dieron tres posibles respuestas.

Las respuestas de los alumnos permiten dar cuenta de la evolución de los procedimientos empleados por los niños, en los que ya se destaca el uso de la multiplicación como una vía rápida para resolver los planteamientos.

A los alumnos les agrado que no fueran tantos problemas y que no tuvieran que justificar su respuesta por escrito. Esto a su vez permitió hacer un análisis dentro del grupo enriquecedor.

En lo que se refiere al programa a los niños se encuentran cada vez más familiarizados con las pantallas, la forma de navegación y los principales botones e íconos e inclusive resuelven los sencillos problemas que se les puedan presentar.

El color y la película que pasa al final de cada sección es otra de las cosas que más les agrada a los niños y es por eso que en ocasiones antes de terminar de resolver los problemas quieren pasar la animación de esa sección.

Con respecto al segundo propósito, resolvieron los problemas de división de dos cifras entre una sin que se percataran de ello y sin necesidad de emplear el algoritmo.

A algunos niños les cuesta trabajo comprender el planteamiento del problema y eso conlleva a que respondan erróneamente.

Durante los comentarios acerca del trabajo que se había realizado hubieron dos niños que se ve que comienzan a identificar la división como forma de solucionar los problemas y lo relacionaron más con el problema en donde sobra, pero ya no quisieron hablar del tema porque pensaron que estaban equivocados.

Cuarta sesión

Planeación:

Propósitos:

- Identificar los procedimientos o estrategias que utilicen los alumnos para resolver los problemas de división empleando el algoritmo convencional.
- Resolver divisiones con residuo y sin residuo

Para cumplir con los propósitos planteados anteriormente se presenta la situación de “Los juegos” en la que los niños a través del juego de la lotería y la búsqueda de una palabra deberán resolver divisiones empleando el algoritmo convencional.

Juego 1:

Resuelve las divisiones y cuando hayas logrado 5 respuestas en una hilera ¡habrás ganado!

Aquí se presentan ejercicios del tipo $21 / 3 = \underline{\quad}$ en el que el niño debe encontrar el cociente de cada división para poner en práctica sus conocimientos, cabe destacar que aquí se espera que los niños resuelvan divisiones con cocientes de cantidades de uno y dos números y con residuo cero.

Juego 2:

¡Descubre la palabra secreta dando doble clic en el icono rojo y después escribe la respuesta!

Arrastra con el mouse la letra a la nota musical que le corresponda por su cociente y residuo. ¿Qué palabra se formó?

La siguiente actividad tiene la misma finalidad resolver divisiones pero empleando el algoritmo convencional de esta operación, es decir la galera o “casita” que es como mejor se le identifica a la división, además de emplear los términos de “cociente y residuo” para que los alumnos los reconozcan como parte de la división.

Con ambos ejercicios se busca fomentar el trabajo en equipo para resolver las actividades de manera más participativa.

Desarrollo:

La sesión fue realizada el 17 de diciembre de 2002 en un horario de 9:30 a 10:30 a.m.

La clase dio inicio recordando lo que están haciendo y para qué. Posteriormente se les da la indicación de que vayan al menú y elijan la sección de “Los juegos” y resuelvan las actividades para luego comentarla entre todos.

Al llegar a dicha sección los niños se emocionan y exclaman ¡Órale! ¡Mira! y ya para este momento los niños accionan las bocinas para escuchar las instrucciones en lugar de leerlas.

Al momento de escuchar la palabra “divisiones” los niños se desconciertan, se ven entre ellos y de momento no saben que hacer sin embargo hay niños que al ver las operaciones la relacionan con las multiplicaciones y comienzan a resolver las primeras: $21 / 3 =$ y $30 / 5 =$

<p>A: Maestra es que no sabemos las divisiones</p> <p>M: Entonces como las resolveremos a ver piénsenle</p> <p>A: ¿Multiplicando?</p> <p>M: Sí</p> <p>A: $9 \times \dots 3$ es 3 pero buscamos en la tabla del 3 un numero que multiplicado nos de 21</p> <p>- Es 4, es tres</p> <p>- por eso te digo buscamos en la tabla del 3 un numero que nos de 21 3×7 ... es 7 ... ahora la siguiente si es 6</p> <p>- 6×5 dan 30</p> <p>- ahora 6×8</p>
--

Pero al enfrentarse a la tercera división $84 / 4 =$ los equipos lo resuelven de diferente manera:

- busco en la tabla del 4 un número que me de 84 pero no hay a ya sé primero hay que escribir y luego borra ... maestra le podemos poner en avanzar.

M: Si le pones en avanzar no has ganado, no has terminado este juego.

Otro equipo en la misma división responde así

A: 16

- 20 y 20 y 20

- 20 y 20 son 40 ...espérate 20 y 20, 20 y 20; 20 + 20 son 40 son 80 y uno 21 ponle 21 Jesús

Misma división en otro equipo:

T: Hay que dividirlo en 4 partes... la mitad son 42 ... 12 y 12 son 24 son 12

Se puede apreciar que ante el hecho de no poder resolverlo mediante la tabla del 4, los niños buscan otra forma y es interesante ver como tratan de simplificar la cantidad dividiéndola a la mitad para convertirla en una cantidad que sea fácil para ellos; cabe mencionar también que las soluciones que ellos obtuvieron fueron resultado de cálculo mental y ya no buscaban el cuaderno para hacer anotaciones, dado que ya estaban familiarizados con el hecho de hacer sus operaciones mentalmente.

Dado que en esta sección del programa también presenta problemas, pues desde el inicio ya aparece el cero en las casillas y al quererlo borrar para anotar sus respuestas los saca del programa y hay que reiniciarlo desde el principio, lo que originó un poco de desesperación pues casi todos querían saber que había más adelante y ser los primeros en terminar. También se observó que ellos no entendieron bien las instrucciones pues pensaron que con resolver 5 ya habían terminado, no importando si estaban bien o mal; así que avanzaron a la siguiente actividad.

Otro aspecto que destacó es que los equipos iban resolviendo las divisiones en el orden presentado y no aleatoriamente, es decir eligiendo aquellas que si podían resolver mediante las tablas de multiplicar, sólo un equipo resolvió ocho y

por eso se consideraba el ganador pues se había pasado de las cinco que según ellos se les pedía.

En el segundo juego

¡Descubre la palabra secreta dando doble clic en el icono rojo y después escribe la respuesta!

Arrastra con el mouse la letra a la nota musical que le corresponda por su cociente y residuo. ¿Qué palabra se formó?

Aquí sucedió algo similar puesto que al igual que en el juego anterior los alumnos debían resolver divisiones pero empleando el algoritmo propiamente de esta operación y lo que es más tomando en cuenta el cociente y el residuo. Al principio estaban desconcertados esperando que se les dijera como se resolvían pero como no sucedía, entonces se preguntaban entre ellos que significaban esas palabras nuevas y como nadie sabía optaron por buscar alguna manera de resolverla.

Algunos equipos comenzaron a contar las notas en las que se pondrían las letras y luego el número de notas con letras, sin tomar en cuenta para nada las divisiones ni los resultados; e intentaron escribir la letra en cada nota pero no lo aceptaba el programa hasta que se les indicó que escucharan que la instrucción dice arrastrar no escribir en la nota. Otro equipo lo resolvió como si estuviera haciendo una “sopa de letras” y de esa manera encontró la palabra que se buscaba pero aun no la formaba en las notas y de hecho la mayoría obtuvo la respuesta por deducción pero no a través de las divisiones.

También se observó que hubo un poco de confusión en esta sección ya que primero aparece una pantalla en la que no hay que hacer nada, hasta después de haber resuelto la pantalla que sigue y luego regresar a la primera y esto como que los confundió un poco pero lo pudieron resolver bien, aunque ellos esperaban algo más después de escribir la respuesta correcta en la primera pantalla, quizá alguna animación o alguna felicitación. Pero al poder jalar las letras a las notas les gustó y jugaban un poco tratando de formar palabras.

Finalmente al término de la reflexión grupal, los alumnos exploraron el final del programa y exclamaron en tono de tristeza ¡Ya es la despedida!, se les dan las

indicaciones para esta sección y al ver la animación algunos aplauden; luego se les pide que vayan a la sección de “Créditos” y se emocionan al oír la música y ver la imagen y leer los nombres, así que accionan varias veces la bocina para repetir la música y le suben al volumen.

Evaluación:

Las actividades propuestas para esta sesión, resultaron difíciles para los alumnos, sobre todo por el hecho de que fueron demasiadas divisiones para ellos, aunque nunca se desanimaron y contestaron acertadamente algunas, lo que estuvo dentro de su alcance ya que apenas están en el aprendizaje de las tablas y las multiplicaciones.

A pesar de que los alumnos manifestaron que no se les habían enseñado las divisiones sin embargo, identificaron las representaciones de la división como los signos $\sqrt{\quad}$ y $/$ reconociéndolos como “entre” lo que nos sugiere la idea de que ya tienen ciertas bases que permiten relacionar las divisiones con sus representaciones.

Por otra parte, es necesario agregarle al programa alguna animación con mensaje o música en el segundo juego para que los niños sepan que han terminado ese juego.

A pesar de que aparentemente fueron muchas divisiones, considero que es adecuada para los niños que están en grados superiores, además estaba planeada para aplicarse hacia final del ciclo escolar cuando los niños ya les han enseñado el algoritmo propio de la división.

En esta ocasión no se cumplió con los objetivos planteados, puesto que a pesar de que los alumnos resolvieron algunas divisiones, no lo hicieron empleando el algoritmo convencional como se esperaba; no obstante el hecho de no resolverlas mediante los convencionalismos, permitió observar y tener presente algunas características que pueden servir de punto de partida para futuras investigaciones.

También se destaca el hecho de que los niños aún siguen con la idea de que dividir implica tener partes iguales y aunque para los propósitos de esta

investigación no se hizo mucho hincapié en el residuo, se considera importante retomar la idea de que no siempre son partes iguales o que sobra.

Finalmente se concluye que a través de las actividades planteadas en el software “Fiesta Sorpresa” se ha ido fortaleciendo la noción de división, en la que los niños han creado sus propias estrategias de solución y en las cuales se observa una cierta evolución hacia la comprensión convencional del algoritmo.

CONCLUSIONES

El proceso investigativo aquí descrito permite puntualizar, en lo general, lo siguiente:

- ☑ El concepto de división implica todo un proceso que no se adquiere en un mes ni en un año, y para que verdaderamente los alumnos comprendan y construyan el significado de ésta operación, es deseable no presionarlos a que memoricen un procedimiento, un algoritmo ya que ello no garantiza que lo hayan entendido.
- ☑ Es conveniente que en esta construcción del concepto de división se le permita a los niños utilizar sus propias estrategias para resolver los problemas ya que no existe un modo único de solucionar un problema.
- ☑ Resulta indispensable que en la escuela primaria se trabaje más la idea de división a partir de agrupamientos y no sólo como reparto ya que con esto propiciará más la reflexión en los alumnos y permitirá una mayor visión del concepto mismo.
- ☑ El concepto de dividir va más allá de las cuestiones matemáticas pues trasciende hacia un plano moral, dejando ver los valores de los niños al hacer los repartos.

- ☑ En la aplicación del Software “Fiesta Sorpresa” los alumnos nunca se dieron cuenta de que estaban “dividiendo” como concepto matemático aunque ya lo estaban construyendo en su interior. Debido, entre otras razones, a la importancia que se le dio en su planeación a las características biopsicosociales de los alumnos.

- ☑ Con la implementación del Software en las actividades se logró atraer y mantener la atención de los alumnos en las actividades que se le presentaron, pasando por alto dificultades de tipo técnico y de programación que presenta el programa, además de los problemas que implicó el trabajo en equipo y la poca práctica que tenían con las computadoras.

- ☑ A pesar de que para la mayoría de los alumnos era la primera vez que tenían contacto con las computadoras, el programa resultó fácil de manejar.

- ☑ Es necesario corregir errores de programación para que el software no continúe presentando dificultades a la hora de instalarlo así como en el desarrollo de la actividad de los juegos.

- ☑ A pesar de que el programa presenta una propuesta de solución en algunas actividades, los alumnos emplearon otras para llegar a la respuesta que consideraban correcta.

- ☑ Para resolver los planteamientos del programa la mayoría de los niños emplearon los conocimientos previos que poseen para resolverlos, como: contar con los dedos, sumar, restar. Aunque se les dificultó el no poder dibujar en la computadora algunos gráficos que le apoyaran en el proceso, por lo que no fue raro el ver a los niños tomar

sus cuadernos y hacer “palitos”, cómo una herramienta que los apoyara en la construcción de su conocimiento.

- ☑ Los procedimientos más empleados por los niños fue “jalar objetos”, las sumas y restas mientras que los alumnos más avanzados usaron la multiplicación como estrategia de solución; aunque hubieron quienes comenzaron dibujando palitos en sus cuadernos.
- ☑ Es importante señalar que ninguno de los educandos utilizó el algoritmo convencional de la división, sin embargo si llegaron a identificar términos como “entre”, “dividir”, “repartir”, “cociente y residuo” como parte de la división
- ☑ En general las expectativas que los alumnos tenían del programa fueron que esperaban un programa típico de Nintendo en el que tendrían que competir con la máquina y no con sus compañeros.
- ☑ El empleo de la computadora y el programa educativo para abordar el tema de las divisiones, no sólo contribuye a construir conocimientos; también implica una nueva forma de pensar y hacer las cosas.
- ☑ Es indispensable hacer que los profesores se actualicen e integren las computadoras y programas educativos en sus planeaciones cotidianas, para que aprovechen todas las ventajas que brindan los avances científicos y tecnológicos de nuestra era.
- ☑ Para responder a las necesidades que la misma educación va exigiendo, es necesario que más maestros se interesen por desarrollar programas que se apeguen a las características de los niños, de los contenidos programáticos y de la situación propia del país.

Finalmente, como observaciones colaterales a este proceso investigativo se puede decir que:

- a) La noción cultural que tienen los maestros acerca de las computadoras se reduce al manejo de Internet, pero desconocen el uso pedagógico que se le pueda dar a la computadora e inclusive consideran que es su “hora de descanso” o como lo dijo la maestra “es pérdida de tiempo”

- b) Desafortunadamente por las condiciones de tiempo en que fue realizada esta investigación, no fue posible entrevistar a la titular del grupo para saber cual es su apreciación después de las actividades trabajadas con los alumnos en el salón de Red Escolar; aunque la noté más interesada en lo que hacía después que estuvo presente la Psicóloga de la U.S.A.E.R. en una de las sesiones de trabajo con el grupo, en la cual por cierto rescató la importancia de trabajar con programas que verdaderamente corresponden a contenidos de educación primaria.

BIBLIOGRAFÍA

BALDOR, J. A.

“Aritmética”

Publicaciones Culturales, México 1984

DOMÍNGUEZ, Mora Raquel;

“Aprendizaje de conceptos matemáticos con ayuda de la microcomputadora;

DIE-CINVESTAV-IPN, México 1985

GOMEZ, Palacio Margarita

“El niño y sus primeros años en la Escuela”

SEP, México 1995

KOPITOWSKI, Ada

“Enseñanza de la matemática: entre el discurso y la práctica”

Ed. AIQUE

“La enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria”. Taller para

Maestros. ProNAP

SEP; México 1995

“Lo que cuentan las cuentas de multiplicar y dividir”

SEP; México 1994.

MARTÍNEZ, Norma Patricia

“Desarrollo de procedimientos para dividir. Estudio didáctico sobre la noción de división en la escuela primaria, tesis de maestría”

DIE – CINVESTAV – IPN

México 1997

MORENO, Sánchez Eva

“Introducción a la noción de división en la escuela primaria. Un estudio didáctico, tesis de maestría”

DIE – CINVESTAV -IPN

México 1996

PARRA, Cecilia e Irma Saiz

“Didáctica de matemáticas: Aportes y Reflexiones”

Ed. Paidós

México 1994

PRIESTLEY, Maureen

“Técnicas y estrategias del pensamiento crítico”

Ed. Trillas México

TEORÍAS COGNOSCITIVAS MODERNAS DE APRENDIZAJE/http://asesores.uv.mx/edu_dist/dip...oma/cognyap/cognicion/Conduct8.htm

Documentos Oficiales

“Plan y programa de estudio”

SEP, México 1993

“Avance Programático Tercer grado”

SEP, México 1993

“Libro para el Maestro Tercer grado”

SEP, México 1993

“Fichero de Actividades Didácticas Matemáticas, Tercer grado”

SEP, México 1993

“Libro para el Alumno, Matemáticas, Tercer grado”

SEP, México 1993