



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO

---

---

FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS  
COLEGIO DE PEDAGOGIA

LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMATICOS  
UNA PROPUESTA LÚDICA

TESINA

QUE PARA OPTAR POR EL TITULO DE:

LICENCIADA EN PEDAGOGÍA

P R E S E N T A

AMELIA GONZÁLEZ DE LA CRUZ

ASESORA: DRA. MARÍA CONCEPCIÓN BARRÓN TIRADO



CIUDAD UNIVERSITARIA, D.F.

ENERO 2009



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

## RECONOCIMIENTOS

En la preparación de esta tesina recibí ayuda y aliento de muchas personas.

No tendría suficiente espacio para mencionarlos a todos. Sin lugar a dudas el primer crédito lo dedico a la **UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**, por su apoyo decidido, generoso y desinteresado, durante mis estudios, a través de sus múltiples instancias y que contribuyó a mi formación profesional.

En especial a la **FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS**, por la formación que me brindó y que me ha dado enormes satisfacciones profesionales y personales a lo largo de mi vida

A la **Dra. María Concepción Barrón Tirado**, con gratitud y admiración por asesorarme a lo largo de esta tesina

De la misma manera reconozco a:  
Mtro. Gaspar Edgardo Oikión Solano,  
Mtra. Claudia Bataller Sala,  
Mtra. Mónica Lozano Medina  
Lic. Ana Lilia Arroyo Lemus  
por la revisión de este trabajo y  
por sus valiosos comentarios.

A mis profesores, por confiar en mí,  
por su amabilidad, por sus consejos y  
por compartir sus conocimientos.

A la **Mtra. Susana Paula Antiga Trujillo**, por su amistad, paciencia, confianza, apoyo, tiempo dedicado así como su invaluable motivación y aliento para lograr esta meta.

Con mucho cariño principalmente a mis padres:

**Teresa de la Cruz** quien aunque no está con migo siempre estará en mi corazón

**Ángel González** que ha estado conmigo en todo momento, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, y especialmente, por su amor, por su determinación, entrega y humildad, porque me enseñó cosas como el trabajo y la honradez.

A mis hermanos:

**Silvia, Miguel Ángel y Calixto**, y Karel mi cuñada gracias por estar conmigo y apoyarme siempre, los quiero mucho.

A mis Tías:

**Natalia, Raquel, María de Jesús y Gloria** por estar conmigo todo este tiempo donde he vivido momentos tristes y felices.

A mis sobrinos

**Mayra Teresa, Gabriela, José Fernando y Yoshelyn Azul**, gracias por estar conmigo, aportar nuevas alegrías y ser una de las motivaciones en mi vida.

**A Guadalupe Morales Pérez** por el amor y la paciencia que me has tenido, por estar conmigo en momentos difíciles y convertirlos en instantes alegres y por ser mi compañero de siempre.

A mis amigos, y compañeros de trabajo, por todas las vivencias, el apoyo y motivación que de ellos recibí

A todos mi mayor reconocimiento y gratitud

INTRODUCCIÓN.....	1
1. Plan y Programa de Estudios 1993 de la Educación Básica Primaria.....	14
1.1. Marco histórico, socioeconómico y político.....	16
1.2. Estructura del Plan y programas de estudio.....	20
1.3. Contenidos curriculares del Programa de Matemáticas de cuarto grado.....	26
1.4. Enfoque didáctico.....	30
2. Fundamento constructivista del aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas.....	38
2.1 Constructivismo y educación matemática.....	42
2.2 Concepción de aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas.....	49
3. Importancia del juego en el niño.....	55
3.1 El juego y su naturaleza.....	56
3.2 Clasificación de los juegos.....	57
3.3 Juegos con intencionalidad educativa.....	59
4. Didáctica de las matemáticas.....	62
4.1 Concepción de las matemáticas en el ámbito escolar .....	74
4.2 Los problemas como enfoque metodológico.....	81
4.3 Estrategias didácticas para la enseñanza de las matemáticas.....	89
5. Análisis de las observaciones de clase... ..	124
6. Conclusiones.....	132
Bibliografía.....	137

ANEXOS

## INTRODUCCIÓN

Las matemáticas constituyen el lenguaje científico más importante para lograr la comprensión de las leyes de la naturaleza y al mismo tiempo han aportado las estrategias fundamentales para los avances de la tecnología moderna. Dada su naturaleza y su herencia histórica, las matemáticas han estado siempre presentes en el desarrollo de las ideas del hombre.<sup>1</sup>

Las características de las matemáticas se basan en el análisis de modelos matemáticos, de la conceptualización, el razonamiento lógico matemático y la resolución de problemas.

La enseñanza de las matemáticas es un problema que ha preocupado desde que la enseñanza escolarizada existe o tal vez desde antes, a todos aquellos que se han encontrado de alguna manera involucrados con ella. Por ello, han surgido diversas aportaciones teóricas y pedagógicas que han intentado dar respuesta a los requerimientos de los docentes o han tratado de modernizar la concepción de las matemáticas y de su metodología con resultados limitados y por diversas razones, estas innovaciones se han ido desvirtuando por las prácticas tradicionales.

¿Cómo enseñar matemáticas? ha sido uno de los problemas más comunes para los profesores de los diferentes niveles de los cuales la educación primaria no es la excepción sin que se haya logrado superar la resistencia y en muchos casos el rechazo tanto de los alumnos como de maestros hacia esta asignatura.

---

<sup>1</sup> IRMA FUNLABRADA. **Debate. Innovaciones de la matemática en la escuela primaria.** Citado en Antiga Trujillo Susana Tesis: Como constituyen competencias académicas básicas los alumnos de 4º de primaria para la resolución de Problemas de reparto UNAM 2001, p. 19

Tradicionalmente, en los planes de estudio anteriores al de 1993, la educación en general y en especial la enseñanza de las matemáticas al interior de aula se ha organizado desde la perspectiva conductista, directiva, la cual se planea desde una didáctica que no permite a los alumnos desarrollar actividades reflexivas y creadoras. Desde este enfoque los alumnos se conforman con ser solo receptores pasivos de información, en tanto que el maestro se considera como el único poseedor del saber y el transmisor de los conocimientos, convirtiéndose así la enseñanza de las matemáticas en una mera transmisión unilateral de los conceptos.

Organizada así, la enseñanza de las matemáticas, sólo con la incorporación de algunas técnicas didácticas novedosas se olvida de favorecer la construcción de habilidades y destrezas con las cuales los alumnos construyen las competencias necesarias para la resolución de problemas; por lo que es una realidad que una gran mayoría de los alumnos no aprenden.

En los últimos años la investigación educativa en México<sup>2</sup> se ha caracterizado por una intensificación en el área de las matemáticas. Se busca lograr resultados más satisfactorios en el aula a fin de que los alumnos tengan mayor oportunidad de construir y apropiarse de los conceptos matemáticos.

Desde esta perspectiva el conocimiento matemático requiere ser construido por el sujeto que aprende. En este proceso el sujeto investiga, descubre y reflexiona sobre las estructuras matemáticas. Poniendo en juego sus habilidades, destrezas y actitudes

---

<sup>2</sup> Investigaciones desarrolladas, por ejemplo, en el Laboratorio de Psicomatemática del DIE-CINVESTAV, grupo coordinado por David Block e Irma Fuenlabrada. Citado en **Cero en conducta**, v.10, a, 10, no. 40 – 41, mayo – agosto 1995, pp13-18

que le permiten enriquecerse a partir de compartir sus conocimientos con el otro. Se vuelven así competentes para la resolución de los problemas matemáticos.

Con esta propuesta lúdica se busca favorecer por medio del aprendizaje con base en juegos la resolución de problemas matemáticos, para que los alumnos tengan mayor oportunidad de apropiarse de los conceptos matemáticos, como el de reparto, y se fortalezca la formación de alumnos reflexivos y críticos. La enseñanza de las matemáticas se entiende para este proyecto como la promoción, evolución y enriquecimiento de las concepciones iniciales de la misma por medio de la resolución de situaciones problemáticas que lo lleven a abandonar, modificar o enriquecer dichas concepciones. En la perspectiva constructivista es la actividad del sujeto lo que resulta primordial<sup>3</sup>

Esta concepción diferente de enseñanza aprendizaje se expresa de formas diferentes, siendo una de ellas que las matemáticas deben ser para los alumnos una herramienta que ellos recrean y que va evolucionando frente a la necesidad de resolver problemas. Para aprender, los alumnos necesitan “hacer matemáticas”<sup>4</sup>, es decir, pensar, enfrentar numerosas situaciones que les presenten un reto, un desafío y así estén en posibilidad de generar sus propios recursos para resolverlas, utilizando de esta manera los conocimientos que ya poseen.

Mediante este enfoque didáctico se espera que el alumno viva con el maestro la experiencia de hacer matemáticas es decir, de construir conocimientos matemáticos

---

<sup>3</sup> Fuenlabrada, Irma. “Innovaciones de la matemática en la escuela primaria”, EN: **cero en conducta** No. 40-41 citado en Ídem. p.13-18

<sup>4</sup> La enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria. Taller para maestros, 1ª parte, SEP, Programa Nacional de Actualización Permanente, 1995. p. 9

al tener la competencia de resolver cierto tipo de problemas como los de reparto. Esta es una de las principales características para la enseñanza de las matemáticas en los materiales curriculares que se presentaron para el ciclo escolar de 1993. El tipo de actividades más frecuentes son las llamadas “situaciones problema”<sup>5</sup> que permiten conocer con mayor profundidad los distintos contenidos de matemáticas de los programas de primaria. Cuando el docente aborda con una didáctica específica este tipo de situaciones diferentes, observará que los niños a la par de aplicar conocimientos matemáticos, buscan encontrar soluciones y construir estrategias para resolverlas a partir de lo que ya saben. Los ensayos, los errores, las rectificaciones, son parte esencial del proceso de construcción de conocimientos matemáticos.

El proceso de comprensión de las matemáticas que los niños establecen está fundamentado, desde el aprendizaje significativo, en la relación que establecen con sus conocimientos previos. Es decir si por ejemplo ya saben resolver un reparto con igual número de niños y objetos a repartir, el proceso de comprensión para la resolución de problemas más complejos tendrá un menor grado de dificultad.

Para el docente es muy importante considerar que los alumnos siempre tienen recursos que ellos pueden utilizar, aunque no les hayan sido enseñados, para resolver un problema. La construcción de conceptos para la aplicación posterior a la resolución de problemas es básica para que el aprendizaje sea significativo. En el caso que nos ocupa la construcción del concepto de reparto se establecerá a partir de

---

<sup>5</sup> Ibídem p. 11

la resolución de problemas y no será “enseñada” previamente a los niños para que después la apliquen.

Cuando se les plantea una situación problemática, con la mentalidad de que sólo apliquen lo que les fue enseñando, se limita su proceso de aprendizaje. En cambio, cuando se permite que se aproximen por sí mismos a lo que se quiere enseñar, es cuando desarrollan una actitud más creativa en el desempeño de las actividades matemáticas y construyen un conocimiento más significativo y permanente.

Los niños poseen cualidades naturales para experimentar, jugar, ser espontáneo y ser creativo. El niño es curioso y observador por naturaleza, se arriesga y se atreve porque tiene confianza y aprende de sus errores. Las actividades con juego favorece su imaginación, curiosidad, y se siente motivado cuando al ser creativo tiene la facilidad de descubrir que está aprendiendo y puede aplicar sus conocimientos a su vida real, lo cual vuelve su aprendizaje significativo.

Las actividades a partir del juego tienen un papel fundamental para la educación, ya que ayudan al desarrollo de la personalidad del niño y al mismo tiempo sirven como actividad de comunicación para la construcción de los conocimientos. A nivel didáctico la naturaleza de las actividades con juego, tienen como finalidad: que el niño se conozca a sí mismo, conocer a otras personas, aprender a relacionarse con ellas y a partir de ello, desarrollar en el caso de las matemáticas, procedimientos como clasificar objetos, realizar repartos, mediciones, armar y desarmar en fracciones utilizando diversos materiales y con ello además de aprender desarrollar sus sentidos.

Cuando nos referimos a una construcción de estrategias, como las que hemos descrito, nos acercamos a una concepción constructivista de la didáctica de las matemáticas. Es decir a una concepción de la enseñanza y el aprendizaje escolar que pretende el establecimiento de un marco de referencia que nos de la oportunidad de explicar y comprender para poder tomar decisiones.

Existen diferentes implicaciones de los enfoques constructivistas. Sin embargo, con esta forma de organizar la intervención educativa no se trata de hacer una aplicación del constructivismo sin hacer una reflexión del mismo. Por el contrario se busca el establecimiento de un cierto tipo de estrategias didácticas que incluyan: conocimientos, habilidades, competencias, actitudes y valores que puedan ser manejados de manera adecuada por los profesores.

A partir de la necesidad de que los niños construyan competencias que implica la construcción de habilidades, destrezas, actitudes y valores, en el Programa de Matemáticas del Plan y Programa de Estudio 1993 de Educación Básica Primaria<sup>6</sup> se propone una forma de enseñanza en la que se tome en cuenta de forma más estrecha la forma en como los niños aprenden. Se sugiere que el docente al establecer las situaciones didácticas tenga en mente que el propósito es explorar, observar y tratar de comprender lo que hacen los niños por si mismos, interactuando entre ellos frente a determinado problema. El tipo de estrategias didácticas del profesor estarán encaminadas a que sus alumnos aborden el problema como ellos quieran, permita que se ayuden entre ellos y expliquen el proceso que siguieron para

---

<sup>6</sup> SEP *Plan y programas de estudio 1993, educación básica primaria*, México, SEP 1993

resolver el problema al final puede pedir a los alumnos que expliquen lo que hicieron. La validez de estas estrategias didácticas permite un acercamiento a la resolución de problemas de manera diferente ya que los alumnos pueden conocer frente a una situación determinada el estado inicial del valor de la transformación y el estado final con los datos que se establecen en un problema.

Con estas estrategias didácticas el docente permite que los niños además de resolver el problema verifiquen por si mismos el resultado de su predicción. Al ir avanzando en su proceso de aprendizaje el grado de complejidad va cambiando conforme adquieren esta habilidad de resolución. Pasan de averiguar el estado final a conocer el valor de la transformación y finalmente a conocer cuál era el estado inicial.

El éxito en el aprendizaje de las matemáticas, depende entonces en, muy buena medida de la planeación didáctica a partir del diseño de actividades que promuevan la construcción de conceptos a partir de experiencias concretas en la interacción con los otros. El aprendizaje significativo se logra primordialmente mediante la actividad finalizada, es decir, por medio de la actividad que tiene un objetivo para quien la realiza. Un aprendizaje con significado y permanencia surge cuando el niño, para responder a una pregunta de su interés o para resolver un problema motivante tiene necesidad de construir una solución. Esto se define a partir de una planeación didáctica orientada sobre el enfoque del aprendizaje de las matemáticas y con procedimientos diferentes a los tradicionales.

A partir de estas reflexiones, con fundamento en la importancia de propuestas lúdicas se proponen los siguientes objetivos para esta investigación:

- Reconocer la importancia del juego en la construcción de los problemas matemáticos.
- Determinar la forma de enseñanza de los números fraccionarios en 4° grado de primaria desde una perspectiva lúdica.
- Identificar la construcción del concepto de número fraccionario a partir de actividades con juego.

La metodología se estableció a partir del trabajo de las lecciones que para este grado<sup>7</sup> implican el uso de números fraccionarios desde una perspectiva lúdica:

- Situaciones de reparto
- Fraccionamiento de un entero
- Fraccionamiento de longitudes
- Fraccionamiento de medidas de peso
- Fraccionamiento de medidas de capacidad

---

<sup>7</sup> SEP *Matemáticas, libro de texto para el alumno*, 4° grado de educación primaria

- **Situaciones de reparto**<sup>8</sup>

Para este concepto se realizarán diversos juegos en los cuales los niños tendrán que repartir un determinado número de enteros de forma que los niños realicen repartos en un proceso cognitivo que les implique llegar a realizar un reparto equitativo y exhaustivo. Es decir en partes iguales y sin que sobre nada.

Los procesos de reparto se realizaron en tres situaciones diferentes, a saber:

1. Cuando hay el mismo número de enteros que de niños
2. Cuando hay mayor número de enteros que niños
3. Cuando hay menor número de enteros que niños

Estas situaciones nos llevan a que el niño encuentre fracciones propias, fracciones impropias y números mixtos.

- **Fraciones de un entero**<sup>9</sup>.

Por medio de la partición de enteros en diferentes secciones se propicia la distribución de un número determinado de hojas para cada niño. Es interesante hacer notar que los tamaños de las secciones de las hojas resultantes son diferentes, es decir empiezan a construir la noción de medios, cuartos, octavos etc. Teniendo cada uno el mismo o diferente tamaño de enteros.

Se pueden utilizar enteros de diferentes formas, redondos, cuadrados, rectangulares.

Se introduce así el concepto de fraccionamiento de la unidad y se establecen las

---

<sup>8</sup> Se tomaron como referencia las lecciones del Libro SEP 4° 64,65,82,83,94,Ibídem p. 11

<sup>9</sup> Se tomaron como referencia las lecciones del libro SEP de texto 4° grado p. 18,19,48,49

características para que los enteros puedan considerarse fraccionados correctamente y puedan considerarse las fracciones equivalentes entre si.

- **Fraccionamiento de longitudes<sup>10</sup>**

Se pueden utilizar el metro, o tiras largas para realizar las fracciones. Por medio de estas actividades se representan fracciones de un medio, un cuarto, un octavo, etc. Para que el niño establezca situaciones de medición de diferentes fracciones de longitud y a partir de estas medidas que se pueden utilizar como referente se pide a los niños que midan y comparen las fracciones. Las actividades también propician la comparación para establecer la equivalencia de las fracciones en centímetros.

- **Fracciones de medidas de peso<sup>11</sup>**

Se introducen por medio de actividades de juego dando respuesta al fraccionamiento del kilogramo y sus equivalencias en gramos. Se propone también el uso y comparación y resolución de problemas que permitan la comprobación de las mismas. Las situaciones problemas son interesantes ya que no solo se pide al niño saber cuál es el resultado del problema, sino que, en algunos casos tiene que averiguar cuál es el resultado de la transformación intermedia o del número del entero que dio origen al problema.

---

<sup>10</sup> Se tomaron como referencia las lecciones del libro SEP 4º grado p, 14, 15, 18, 19, 26, 27

<sup>11</sup> Se tomaron como referencia las lecciones del libro SEP 4º grado p, 110, 111

- **Fraccionamiento de medidas de capacidad**<sup>12</sup>

Al introducir al fraccionamiento de medidas de peso se facilita el fraccionamiento de medidas de capacidad, ya que se revela la presencia de indicadores semejantes en equivalencia para cuartos y medios con la particularidad de la aplicación en este caso para líquidos. El uso de este tipo de problemas implica para los niños necesariamente resultados que les implique construir competencias que puedan utilizar para resolución de problemas de su vida cotidiana como sería por ejemplo hacer una receta.

En relación a los contenidos del Programa de Matemáticas de 4º grado de Educación Básica de la SEP, se considera que las lecciones que se relacionan con el contenido de números fraccionarios favorecen actividades estructuradas de fracciones en situaciones de reparto y medición que toman en cuenta tanto la construcción del conocimiento, como el desarrollo de las habilidades del niño para la introducción y afirmación de la noción de fracción.

Es importante hacer notar la necesidad de realizar actividades de tipo lúdico, en donde el niño aprende jugando a realizar repartos equitativos y exhaustivos y utiliza el fraccionamiento de enteros como herramienta que le sirve para resolver, desde una perspectiva lúdica, este tipo de problemas, al tiempo que conceptualiza el numerador y el denominador.

---

<sup>12</sup> Se tomaron como referencia las lecciones del libro SEP 4º grado p, 136, 137.

A partir de las actividades lúdicas se propone observar cualitativamente la comparación, representación y comprensión del concepto de fracción que establece el niño, así como la reflexión que realiza a partir del juego.

Se realizó una investigación de corte teórico analítico, cualitativo y descriptivo, en un grupo de 16 alumnos de cuarto grado de educación básica primaria del Instituto Guillermo Marconi de la Ciudad de México.

Esta investigación se diseñó con el objetivo de establecer si la propuesta didáctica desde una perspectiva lúdica, permite que los alumnos sistematicen los conceptos matemáticos. El interés de la investigación se centró en el análisis de las observaciones de las estrategias didácticas lúdicas que se utilizaron para la enseñanza de las matemáticas y que se anexan a la investigación.

Nuestro estudio comprende a los 16 alumnos del cuarto grado grupo “A” de primaria del Instituto Guillermo Marconi de la Ciudad de México que cursan este grado durante el ciclo escolar 2008 – 2009 y a su profesora.<sup>13</sup>

Los alumnos tienen una edad que fluctúa entre los 10 y los 11 años 9 de ellos son niños y 7 son niñas. Son alumnos que siempre han estudiado en escuela particular como este Instituto, lo que supone un buen grado de desarrollo y antecedente académico, ya que siempre sus calificaciones de los grados anteriores han sido buenas. Ningún alumno está repitiendo grado. Su nivel socioeconómico es medio alto y su nivel de inteligencia y desempeño de competencias académicas es

---

<sup>13</sup> Como profesora, Amelia González de la Cruz, autora de esta tesina estoy a cargo del grupo de 4º “A” con el cual realicé el proyecto de investigación

bueno. La mayor parte de ellos ha cursado en este Instituto desde el Jardín de Niños, lo cual les da mucha seguridad y pertenencia al ámbito escolar.

Éste es el primer año que como profesora estoy a cargo de este grupo, lo que constituye un reto, al no conocer con anterioridad las características de los alumnos.

Se trabajó con un periodo de observación semanal del mes de septiembre del 2008 a enero de 2009. A través del análisis de las observaciones de las clases impartidas se generalizó los resultados que se alcanzaron en la investigación.

Las actividades se realizaron en el siguiente orden:

1. Organización y planeación de las actividades.
2. Observación de los resultados después de impartir la clase de matemáticas con la propuesta lúdica
3. Registro de las actividades de la clase
4. Análisis de las circunstancias que prevalecieron en las clases observadas.
5. Análisis de las características de las estrategias lúdicas utilizadas para la enseñanza de las matemáticas
6. Conclusiones

## **1. PLAN Y PROGRAMAS DE ESTUDIO 1993 DE LA EDUCACIÓN BÁSICA PRIMARIA.**

En este capítulo se efectúa un acercamiento breve al Plan y Programas de Estudio de la educación primaria, en general para determinar cómo están conformados en cuanto a contenidos y propósitos de los seis grados. Se hace necesario presentar toda la estructura del Plan de Estudios, ya que el programa de matemáticas está contextualizado dentro del mismo. La propuesta metodológica es integral y presenta para su desarrollo y trabajo para el interior del aula una transversalidad de las asignaturas. Es decir que se puede estar trabajando matemáticas desde la asignatura de Ciencias Naturales que presenta por ejemplo el tema: “Los alimentos nos dan energía” y estar sumando y restando las calorías o pesando los alimentos que tenemos que ingerir.

El propósito inicial de esta parte es revisar el marco histórico, socio-económico, político y educativo en el que se crea este nuevo Plan de Estudios. Para ello se determina que este marco presente a principios de la década de los noventa, permitió atender la necesidad de un cambio y la propuesta de un nuevo Plan y Programas de Estudio. En un segundo momento se pretende analizar la estructura del Plan de estudios y determinar la forma en que los programas de matemáticas se integran en un nuevo tipo de curriculum. Finalmente, se realiza una primera revisión de los contenidos curriculares que se proponen para la enseñanza de las matemáticas en los Programas de Estudio de primero a sexto grados y del enfoque didáctico propuesto.

La Secretaría de Educación Pública elaboró el proyecto curricular de la educación básica primaria vigente en 1993. Se contempló, para su estructuración por asignaturas, partes substanciales de las propuestas curriculares desarrolladas y experimentadas durante la década de los ochenta por distintos grupos de investigación educativa.<sup>1</sup> Estas propuestas planteaban la necesidad de cambiar los enfoques estructurales de enseñanza por un sistema en el cual los alumnos pudieran aprender de una manera más práctica, útil y accesible. También orientaron los criterios del nuevo currículum educativo las propuestas del Consejo Nacional Técnico de la Educación<sup>2</sup> en torno a la necesidad de fortalecer los conocimientos y habilidades realmente básicas y de utilidad para su aplicación en la solución de problemas de la vida práctica.

El modelo curricular actual surge después de veinte años, habían estado vigentes desde 1962. Hasta 1982 la supervivencia de los planes y programas de la educación básica no habían tenido reformas substanciales y respondieron a circunstancias y momentos históricos particulares, desde el punto de vista de un discurso totalmente

---

<sup>1</sup> Guillermina Waldegg. **La investigación educativa en los ochenta, perspectiva para los noventa. Procesos de enseñanza y aprendizaje II.** Hace mención de las investigaciones desarrolladas, por ejemplo, en el Laboratorio de Psicomatemática del DIE-CINESTAV, por el grupo coordinado por David Block e Irma Fuenlabrada, y de los estudios hechos en los IREM de Francia, particularmente desarrolladas por G. Brousseau en Bordeaux, Francia. Pp. 53-57

<sup>2</sup> **Ídem**

político. Entre estos se consideraron que, en general las políticas educativas y el desarrollo económico del país habían propiciado un rezago importante en la educación básica.

Por tanto, desde la perspectiva de los docentes y padres de familia resultaba necesario actualizarlos ya que en los aspectos pedagógicos de enseñanza-aprendizaje no cumplían con los objetivos requeridos para una educación de calidad que diera respuesta a la realidad del país que empezaba a acercarse a una política globalizadora.

El análisis del Plan y Programas de Estudio permite tener una visión de conjunto de los propósitos y contenidos de todo el ciclo de la Educación Básica Primaria y no sólo de aquéllos que corresponden a un grado en particular. Se hace un análisis global de todas las asignaturas en cada uno de los grados y en particular de la asignatura de matemáticas.

### **1.1 Marco histórico, socio-económico y político**

Dentro del marco en el que se crea el Plan y programas de estudio 1993, inicialmente es importante delimitar las condiciones históricas, sociales, económicas y políticas previas y de aquéllas que prevalecían durante el surgimiento del nuevo Modelo Curricular de Educación básica del que influyeron en su fundamentación,

ya que los planes y programas de estudio vigentes al firmarse el Acuerdo para la Modernización de la Educación no habían tenido modificaciones de fondo.

El análisis de este marco nos permite comprender por una parte, por qué el Plan Nacional de Desarrollo 1989-1994 se expresó que para la modernización económica del país era necesario impulsar un proceso de transformación educativa y de esta manera determinar como influyeron los mismos procesos económicos del sistema de gobierno en la estructura de la normatividad y funcionalidad del mencionado Plan de Desarrollo, y se establecieron las bases de un modelo educativo congruente con las reformas políticas de un determinado proyecto de gobierno. Por otra parte, facilita determinar cuál era la política que dentro de este Plan de Desarrollo incluía mejorar la calidad de la educación y dio origen al Programa para la Modernización Educativa.

Asimismo, hace posible examinar cuáles fueron las acciones emprendidas por el gobierno para la actualización de los contenidos y materiales de estudio.

Por tanto, las condiciones sociales prevalecientes en el país eran una consecuencia de los gobiernos anteriores, que originaban una descompensación debido al incremento de los índices de población en edad escolar sin oportunidad de acceso al sistema, así como de los altos índices de deserción, reprobación e ineficiencia terminal, sobre todo en las zonas rurales marginadas y urbana de bajos estratos, lo cual contribuyó a la baja calidad de la educación. Prevalecía el analfabetismo y el creciente número de adultos que no terminaron la educación primaria. La educación

rural no podía compararse con la educación urbana debido a las grandes diferencias que caracterizaban a esta última.<sup>3</sup>

La crisis económica de 1982 contrajo el gasto educativo; lo que trajo como consecuencia que, una gran cantidad de proyectos y planes de desarrollo, incluidos los educativos, fue detenida.<sup>4</sup> Esto consecuentemente derivó en la falta de construcción de espacios educativos, el deterioro físico de los ya existentes y escasez de materiales de recursos para la enseñanza. Los salarios del magisterio también se vieron deteriorados a consecuencia de esta crisis.

Las características prevalecientes en el sistema educativo eran reflejo de los enfoques de planeación educativa anteriores al gobierno de Miguel de La Madrid cuyos esfuerzos trataron siempre de dar respuestas a la demanda educativa.<sup>5</sup> Con estas reformas, entre las que se contaba el Programa Emergente para Mejorar la Calidad de la Educación, se trató de dar al problema educativo una solución a través de lo político, además de tratarse de propuestas educativas que se han puesto en práctica en contexto diferentes al de nuestro país, situación por la que, obviamente, las reformas educativas no han dado los resultados que se esperaban. Al tratar de incluir propuestas educativas que funcionaron en otros países sin considerar la diferencia entre las poblaciones rurales y las poblaciones urbanas que existen en nuestro país. Los esfuerzos realizados se enfocaron sólo al equilibrio de la oferta con la demanda de la educación, con el descuido de su calidad, lo que propició que en la

---

<sup>3</sup> **Ídem.**

<sup>4</sup> **Ídem.**

<sup>5</sup> **Ídem.**

educación básica se obtuvieran muy bajos niveles académicos. Entonces, la realidad era la urgente necesidad de la reformulación de planes y programas de estudio y la renovación de libros de texto gratuitos para la educación primaria.

Todas las acciones del gobierno de Salinas se orientaron hacia la modernización de la vida de los mexicanos, por tanto, la política educativa, reflejada por medio de las propuestas de la Secretaría de Educación Pública no podía sino reconocer que se tenía que modernizar la educación. Las políticas educativas consideraron siempre a la educación como uno de los medios necesarios para lograr el mejoramiento material y espiritual de la sociedad. La vida de la nación se veía constantemente envuelta en una serie de modificaciones de los conceptos científicos, de la tecnología y de sensibilidad y pensamiento de los seres humanos. Por ello era necesario el establecimiento de un Plan para Modernizar la Educación con el objetivo de mejorar la calidad de la educación que se ofrecía.

Los lineamientos de la política educativa del sexenio de Salinas fueron plasmados en el Acuerdo Nacional para la Modernización de la Educación Básica.<sup>6</sup> Se planteaba con esto que la educación básica requería de políticas sostenidas que atendiera integralmente su problemática y se enfatizaba de forma paralela el papel que la evaluación continua e integral tiene para el logro de las metas propuestas.

---

<sup>6</sup> El **Acuerdo Nacional para la Modernización de la Educación Básica** suscrito el 18 de mayo de 1992 como una estrategia para acelerar los cambios en el campo educativo y un compromiso para ofrecer una educación pública de calidad se sustenta en tres ejes principales que responden a factores críticos del sistema Educativo Nacional: reorganización del sistema educativo, reformulación de los contenidos materiales educativos y revaloración social de la función magisterial

Junto con este Acuerdo, se propusieron proyectos de desarrollo curricular en el campo educativo que contribuyeron significativamente a la fundamentación teórica y dieron cuerpo a la reforma curricular que a partir de 1990 se emprendió en todo el territorio nacional bajo una misma normatividad, y que desembocó en la edición, en 1993, del Plan y Programas de Estudio de la educación básica primaria, en la renovación de los libros de texto gratuitos y en el apoyo al maestro a través de un programa de actualización y mejoramiento profesional.

## **1.2 Estructura del Plan y programas de estudio 1993.**

En este apartado se describe cómo se estructura el Plan y Programas de Estudio de las asignaturas por grado, cuáles son sus ejes temáticos y propósitos formativos. Los contenidos del mismo dan respuesta a las inquietudes, que de manera fundamental, se refieren a la formación de los niños y se relacionan con la comprensión de la lectura y los hábitos de leer y buscar información, así como de la capacidad de expresión. Estos objetivos establecen la necesidad de la adquisición del razonamiento matemático y de la destreza para aplicarlo. Se propone también el conocimiento de la historia y la geografía de México, el aprecio y la práctica de valores tanto en la vida personal, como en la convivencia social. Se han

seleccionado y organizado los contenidos de cada asignatura dando prioridades, estableciendo la flexibilidad suficiente para que los maestros utilicen su experiencia e iniciativa.

La organización de la enseñanza básica primaria establece un marco común del trabajo en todas las escuelas del país bajo una misma normatividad y objetivos. El propósito central de este Plan es “...*estimular las habilidades que son necesarias para el aprendizaje permanente (...)[propiciando que] la adquisición de conocimientos esté asociada con el ejercicio de habilidades intelectuales y de reflexión,...bajo la tesis de que no puede existir una sólida adquisición de conocimientos sin la reflexión sobre su sentido, así como tampoco es posible el desarrollo de habilidades intelectuales si éstas no se ejercen en relación con conocimientos fundamentales.*”<sup>7</sup>

En este documento, se señala como principio prioritario que la escuela debe lograr el dominio de la lectura y la escritura, la formación matemática elemental y la destreza en la selección y el uso adecuado de la información que el niño está construyendo. De igual forma, debe promover en los alumnos competencias intelectuales, así como formar actitudes y valores fundamentales, característica indispensable de una educación de calidad. Por ello, la escuela no podrá atender otras funciones en tanto no cumpla con eficacia las tareas prioritarias establecidas como fines y principios educacionales en el mismo.

---

<sup>7</sup> SEP. Plan y programas de estudio. Educación básica primaria 1993 p. 13

La organización general de las asignaturas, de los contenidos, de los propósitos formativos y el enfoque pedagógico que se utiliza por asignatura nos dan elementos para la elaboración de un esquema de la organización global de los contenidos del Plan y programas de estudio en general y se contará con un punto de referencia más completo para abordar, en una etapa posterior, de manera específica los contenidos de los Programas de matemáticas.

Los Programas de estudio se estructuran por asignatura y por grado. En cada caso se exponen primero los propósitos formativos de la asignatura y los rasgos del enfoque pedagógico que se utiliza. Se enuncian después los contenidos de aprendizaje, organizados para algunas asignaturas en ejes temáticos, y para otras en temas centrales, aspectos, actividades y campos de enseñanza.

Son ocho las asignaturas que conforman, de acuerdo al esquema anexo<sup>8</sup>, la organización de los contenidos del Plan y Programas de Estudio: *Español, Matemáticas, Ciencias Naturales, Historia, Geografía, Educación Cívica, Educación Artística y Educación Física.*<sup>9</sup>

Igualmente, los ejes temáticos, que agrupan contenidos similares a lo largo de los seis grados, han sido establecidos para las asignaturas centradas en el desarrollo de habilidades que son ejercitadas de forma continua o en aquellos casos en que un tema se desarrolla de manera general a lo largo de todo el ciclo. Los contenidos se

---

<sup>8</sup> Ver anexo A Esquemas de organización de los contenidos del Plan y programas de estudio. 1993 SEP de la Educación básica primaria

<sup>9</sup> SEP. "Introducción" **En Plan y programas de estudio. Educación básica primaria 1993** p. 19

organizan de manera convencional de acuerdo a la naturaleza de la asignatura, cuando el agrupamiento por eje temático resulta inoperante o forzado.

A continuación se señalan los objetivos y temáticas de cada una de las asignaturas, dejando para un apartado posterior las que corresponden a matemáticas.

El propósito principal de la asignatura Español<sup>10</sup> es lograr el dominio de la lectura, la escritura y la expresión oral, se divide en cuatro ejes temáticos: a) Lengua hablada, b) Lengua escrita, c) Recreación literaria y d) Reflexión sobre la lengua.

Asimismo, el objetivo de las Matemáticas<sup>11</sup> es lograr su aprendizaje por medio de la resolución de problemas y el desarrollo del razonamiento matemático a partir de situaciones prácticas. Sus contenidos se organizan en torno a seis ejes temáticos: a) Los números, sus relaciones y sus operaciones, b) Medición, c) Geometría, d) Procesos de cambio, e) Tratamiento de la información y f) Predicción y azar.

La enseñanza de las Ciencias Naturales<sup>12</sup> se integra en primero y segundo grados con nociones sencillas de Historia, Geografía y Educación Cívica, articuladas en torno al conocimiento del medio natural y social que rodea al niño. A partir de tercer grado, los contenidos de la asignatura de Ciencias Naturales se organizan a través de cinco ejes temáticos: a) Los seres vivos, b) El cuerpo humano y la salud, c) El ambiente y su protección, d) Materia, energía y cambio y e) Ciencia, tecnología y sociedad. Su propósito central es que los alumnos logren la adquisición de ciertos tipos de conocimientos, capacidades, actitudes y valores relacionados con el medio

---

<sup>10</sup> SEP “Enfoque Español” En: **Op. Cit.**, p. 23

<sup>11</sup> SEP. “Enfoque de Matemáticas” En: **Ídem** p. 52

<sup>12</sup> SEP. “Enfoque Ciencias Naturales” En: **Ídem** p. 53

natural. Asimismo se enfocan a lograr en el niño la comprensión del funcionamiento y la transformación del organismo humano y el desarrollo de hábitos para el cuidado de la salud.

La Historia<sup>13</sup> se orienta a través de temas centrales. Para primero y segundo grados se refiere a la noción del cambio a través del tiempo. En tercer grado se estudian los elementos de la Historia y la Geografía de su entidad federativa, para llegar a la introducción de la Historia de México en cuarto grado. En quinto y sexto grados se continúa el estudio de la Historia de México y se articula con su acercamiento a la Historia Universal. Sus fines se encauzan a estimular el desarrollo de nociones para el ordenamiento y la comprensión del conocimiento de la historia, de sus diferentes objetos de conocimiento, el fortalecimiento de la función de su estudio en la formación cívica y a su articulación con la Geografía.

Los temas centrales para el estudio de la Geografía<sup>14</sup> se desarrollan en nociones del conocimiento geográfico para primero y segundo grados, el estudio del municipio y de la entidad en que vive, de su ubicación en el territorio nacional y de su relación con los estados vecinos para tercer grado. En cuarto grado se estudia la Geografía de México y en quinto y sexto se da un curso continuo de Geografía universal. Su intención es la adquisición de conocimientos relacionados con la Geografía y vinculados con las Ciencias Naturales, así como el desarrollo de destrezas específicas y la incorporación de actitudes y valores relativos al medio geográfico.

---

<sup>13</sup> SEP. "Enfoques Historia" En: **Ídem** pp. 92-93

<sup>14</sup> SEP. "Enfoque Geografía" En: **Ídem** p. 111

Por su parte, la finalidad de la Educación Cívica<sup>15</sup> se relaciona con la formación de valores, conocimiento y comprensión de los derechos y deberes, conocimiento de las instituciones y de los rasgos principales que caracterizan la organización política de México, desde el municipio hasta la federación y al fortalecimiento de la entidad nacional.

La Educación Artística<sup>16</sup> alude a las actividades de apreciación y expresión musical, de la danza, corporal, plástica y teatral, con objeto de fomentar en el niño la afición y la capacidad de apreciar las principales manifestaciones del ámbito artístico.

Los campos en que se desarrolla la Educación Física<sup>17</sup> son el perceptivo motriz, el desarrollo de las capacidades físicas, la formación deportiva básica y la protección de la salud, con la meta de lograr el desarrollo en forma armónica del niño a través de la práctica sistemática de actividades, juegos y deportes que favorezcan el crecimiento sano de su organismo.

En este Plan y Programas de Estudio se evita la enunciación de un número elevado de “objetivos de aprendizaje”, que usualmente se dividían además en objetivos generales, particulares y específicos. Se trata, con esta nueva forma de estructuración de contenidos, de ayudar a los docentes a distinguir los propósitos formativos fundamentales, de los que tienen una jerarquía menor. Esta formulación suficiente y precisa de propósitos y contenidos, que evita el detalle exagerado y la rigidez “...otorga al maestro un mayor margen de decisión en la organización de

---

<sup>15</sup> SEP. “Enfoque Educación Cívica” En: **Ídem** p. 125

<sup>16</sup> SEP. “Enfoque Educación Artística” En: **Ídem** p. 143

<sup>17</sup> SEP. “Enfoque Educación Física” En: **Ídem** p. 153

actividades didácticas, en la combinación de contenidos de distintas asignaturas y en la utilización de recursos para la enseñanza que le brindan la comunidad y la región.<sup>18</sup>

Para este trabajo he decidido tomar específicamente los contenidos del programa de matemáticas de cuarto grado ya que en el libro SEP presenta el contenido de reparto que es el tema de mi interés, porque representa para los niños un reto la construcción de solución de problemas de reparto equitativos y exhaustivos, es decir en partes iguales y sin que sobre nada. La propuesta de abordar este contenido a partir de estrategias lúdicas se presta para que los niños: creen una interacción social dentro del aula a partir del juego, adquieran una variedad de respuestas alcanzables, usen las matemáticas creativamente, entiendan que es lo que están haciendo y logren normas comunicativas para la resolución de problemas entre pares.<sup>19</sup>

### **1.3 Contenidos de los Programas de matemáticas de cuarto grado.**

La organización general de los contenidos en los Programas de matemáticas se fundamenta en el conocimiento que se ha desarrollado sobre el aspecto cognoscitivo del niño y los procesos que éste sigue para la construcción de conocimientos matemáticos específicos. En el enfoque del Plan, se indica que los contenidos

---

<sup>18</sup> SEP. **Ídem** p. 8

<sup>19</sup> RICHARDS, JACK C., "teaching Basic Competences in the Classroom". citado en : Antiga Trujillo Susana Paula tesis maestría en pedagogía UNAM, 2001

matemáticos que conforman los Programas de estudio, permiten el desarrollo de determinado tipo de actividades que promueven en los niños la construcción de conceptos a partir de experiencias concretas y en la interacción con los otros para lograr el éxito en el aprendizaje de esta disciplina.<sup>20</sup>

Los contenidos están organizados con base en seis ejes temáticos, que permiten incorporar de manera estructurada además de los conceptos matemáticos, el desarrollo de cierto tipo de habilidades y destrezas que se consideran fundamentales para lograr una buena formación básica en matemáticas. Los ejes temáticos de los Programas de matemáticas son:

a) *Los números, sus relaciones y operaciones*<sup>21</sup> Sus contenidos se trabajan desde el primer grado. Se busca con ello proporcionar experiencias en las que los niños propongan en juego el significado que los números tienen en diferentes contextos y las relaciones que se pueden establecer entre ellos. “El objetivo es que los alumnos, a partir de los conocimientos con que llegan a la escuela, comprendan más cabalmente el significado de los números y de los símbolos que los representan y puedan utilizarlos como herramientas para solucionar diversas situaciones problemáticas.”<sup>22</sup> Es decir, el enfoque didáctico<sup>23</sup> en estos programas de matemáticas a lo largo de la primaria, se basa en la resolución de problemas a través de los cuales el niño construya los significados de las operaciones.

---

<sup>20</sup> SEP. “Enfoque Matemáticas” En: **Plan y programas de estudio. Educación básica primaria 1993** p. 52

<sup>21</sup> SEP. “Organización General de los Contenidos” En: **Plan y programas de estudio. Educación básica primaria 1993** p. 52

<sup>22</sup> SEP. **Ídem**

<sup>23</sup> SEP. “Enfoque Matemáticas” En: **Ídem** p. 52

En consecuencia el grado de dificultad de los desafíos problemáticos que se le presentan va en aumento a lo largo de los seis grados, para que las estrategias que el niño utilice inicialmente evolucionen. Este grado de complejidad incluye no sólo el uso de números de mayor valor, sino también la variedad del tipo de problemas que se tiene que resolver y el tipo de operaciones y relaciones que se establecen entre los datos.

- b) *Medición*<sup>24</sup> Su objetivo se centra en la construcción de conceptos ligados a ella por medio de acciones directas sobre los objetos y, a través de la reflexión sobre esas acciones y el compartir y comunicar los resultados que se obtienen. Son tres los aspectos que de manera fundamental integran estos contenidos: el estudio de las magnitudes, la noción de unidad de medida y la cuantificación, como resultado de la medición de dichas magnitudes.<sup>25</sup>
- c) *Geometría*<sup>26</sup> Se integra por contenidos que favorecen que el niño se ubique en relación con su entorno. Incorpora actividades de manipulación, observación, dibujo y análisis de formas diversas. Se busca que enriquezca el manejo y la forma de interpretar el espacio y las formas por medio de representaciones en un plano de las relaciones que el niño percibe.
- d) *Proceso de cambio*<sup>27</sup> Se inicia su estudio relacionado con situaciones sencillas y adquiere un nivel de mayor profundidad. Se abordan fenómenos de variación proporcional. La lectura, elaboración y análisis de tablas y gráficas que registran

---

<sup>24</sup> SEP. "Organización General de los Contenidos" En: **Ídem**, p.52

<sup>25</sup> **Ídem**

<sup>26</sup> **Ídem**

<sup>27</sup> **Ídem**

los procesos relacionados con este tipo de fenómenos constituye el eje central. Se incluyen también las nociones de razón y proporción cuyo propósito es favorecer la comprensión y resolución de problemas cotidianos.

e) *Tratamiento de la información*<sup>28</sup> Con base en el supuesto de que quien intenta resolver un problema, debe primero analizar y seleccionar la información que se plantea, se propone el ofrecer situaciones que propicien que los alumnos desarrollen su capacidad de resolución. Los contenidos de este eje ayudan a que los alumnos desarrollen de forma gradual el concepto de lo que es o no probable que ocurra en determinadas situaciones.

A continuación se presenta, por medio de un cuadro los contenidos curriculares de cuarto grado de acuerdo a los seis ejes temáticos propuestos. La información básica para elaborar este cuadro fue tomada del Plan y programas de estudio, de la Educación básica primaria SEP 1993.<sup>29</sup>

A partir de este grado se incluyen contenidos del Eje Temático Procesos de Cambio. Se completan así los contenidos propuestos para los seis ejes. Este esquema se conserva hasta el sexto grado.

---

<sup>28</sup> **Ídem**

<sup>29</sup> Cuadro construido a partir de datos tomados de: SEP “Programas” En Ídem, p. 62

Los números, sus relaciones y sus operaciones:	Medición	Geometría	Tratamiento de la información	Proceso de cambio	Predicción y azar
-Números naturales -Números Fraccionarios -Números decimales.	Longitudes, áreas y volúmenes- Capacidad, peso y tiempo.	-Ubicación espacial. -Cuerpos Geométricos -Figuras geométricas.	-Recolección y registro de datos observados. -Representación de información por medio de gráficas. -Uso de la frecuencia absoluta. -Análisis e interpretación de información.	-Problemas sencillos que introducen a la elaboración de tablas de variación proporcional.	-Registro de resultados de experimentos aleatorios. -Representación de resultados de tipo aleatorio en tablas y gráficas. -Uso de las expresiones “más y menos probable” en predicción de resultados. -Realizar juegos o experimentos que dependan del azar.

#### **1.4 Enfoque didáctico.**

En esta parte se revisan inicialmente los antecedentes de las acciones emprendidas para la actualización de los contenidos de los programas de matemáticas, y se determina cómo los esfuerzos realizados en la investigación de la enseñanza de las matemáticas en México influyeron en la propuesta metodológica que tiene como base la concepción de las corrientes constructivistas del aprendizaje. En un momento posterior, se analiza cuál es el enfoque didáctico que plantean los Programas de Matemáticas, que se orienta a la formación en el niño de habilidades que le sean útiles para la resolución de problemas y que, además, promueven el desarrollo del razonamiento matemático a partir de situaciones prácticas. Este enfoque tiene como base el cambio en la concepción de la forma como se aprende, que se ha establecido

en las últimas décadas, principalmente a partir de la aparición de la teoría psicognética desarrollada por Piaget.

Como antecedente de los Programas de Matemáticas para la Educación básica primaria, de manera paralela al Programa de Modernización Educativa y a la reforma curricular de los mismos, a partir de 1991 se han editado diversos artículos sobre el tema. Mancera en 1991<sup>30</sup> hace una recapitulación de las principales tendencias curriculares que para la enseñanza de las matemáticas se dan a nivel internacional y propone una estructuración del currículo en donde destaca "...la definición de habilidades básicas, la recuperación del enfoque que enfatiza el papel de los problemas y de los significados de los contenidos; y la coherencia entre los programas de preescolar, primaria y secundaria."<sup>31</sup>

Así, el autor va señalando que, los esfuerzos que se realizaron en la investigación de la enseñanza de las matemáticas en México inicialmente en 1972 fueron poco sistemáticos. Propiamente se les puede considerar como acercamientos a reflexionar acerca de la forma de enseñanza. En 1975 se creó la Maestría en Ciencias con especialidad en Matemática Educativa, auspiciada por el CINVESTAV,<sup>32</sup> del IPN.<sup>33</sup>

Prevalecía entonces la urgencia de la elaboración de lineamientos y programas para la enseñanza de las matemáticas, la elaboración de libros y la formación de profesionales que realizaran esas funciones en los distintos niveles del sistema que

---

<sup>30</sup> Guillermina Waldegg, Coord. **La investigación educativa en los ochenta, perspectivas para los noventa. Procesos de enseñanza y aprendizaje II**, p. 57

<sup>31</sup> **Ídem**

<sup>32</sup> Centro de Investigaciones y de Estudios Avanzados.

<sup>33</sup> Instituto Politécnico Nacional

no había sido resuelto a través de las diversas reformas educativas llevadas a cabo hasta ese momento.<sup>34</sup>

En 1978 existía la preocupación por la elaboración de textos adecuados para la enseñanza de la matemática en la educación básica. Como respuesta se diseñó, en el DIE, según datos registrados en el anuario CINVESTAV 1977-1978, un proyecto de investigación sobre la enseñanza de la matemática en la escuela primaria y, en 1980, se propuso que los egresados de la maestría tuvieran formación de especialistas enfocados a la investigación sobre la enseñanza y del aprendizaje de la matemática en los diferentes niveles del sistema educativo.

Por otra parte, desde finales de los setenta, en el DIE, existe la Maestría en Ciencias con especialidad en la didáctica de las matemáticas de nivel básico y, a partir de 1987, la Universidad Pedagógica Nacional hace lo propio al formar investigadores de los problemas de la enseñanza de la matemática en este mismo nivel.<sup>35</sup>

De igual forma diversos grupos de investigadores e instituciones educativas mexicanas mantienen vinculación con grupos internacionales y colaboraciones interinstitucionales relacionados con la enseñanza de las matemáticas, entre las que se pueden mencionar: el IREM<sup>36</sup> de Bordeaux, y el INRP<sup>37</sup> de Francia por referir sólo algunas.

---

<sup>34</sup> **Ídem** pp. 57-58

<sup>35</sup> **Ídem**

<sup>36</sup> Centre Interdisciplinaire de Recherche sur l'Apprentissage de Mathématiques

<sup>37</sup> Intitute National de Recherche Pedagogyque.

Son tres los ámbitos específicos en donde los investigadores de las matemáticas han influido en el Sistema Educativo o en una parte de éste.<sup>38</sup>

a) *El programa de Modernización Educativa (1989.1994)* A partir de 1989 se discuten y presentan propuestas diferentes para hacer modificaciones al currículo de la educación básica.

Durante este periodo de reforma, la educación básica se ha visto envuelta en un largo y accidentado proceso de cambio. Sin embargo, es en este complicado proceso de reestructuración en donde las investigaciones realizadas en educación matemática han participado de forma importante y con ello han logrado la incorporación de los resultados obtenidos en mayor medida.

b) *Los programas de formación y actualización de profesores de matemáticas*, vinculados estrechamente con la investigación educativa.

c) *Asesorías y consultorías a instituciones educativas públicas y privadas*, que abarcan campos diversos como el diseño y desarrollo curricular, los programas de actualización y formación docente, los procesos de evaluación y los cursos y conferencias eventuales.

Como resultado de la actividad de estos grupos de investigadores y educadores de las matemáticas se han generado la edición de textos para maestros y alumnos, así como el diseño y desarrollo curricular. Los Programas de matemáticas de la reforma educativa 1993, y los Libros del maestro y Libros del alumno sustentan un enfoque metodológico para la enseñanza de las matemáticas, que tiene como base, según se

---

<sup>38</sup> Guillermina Waldegg, Coord. **La investigación educativa en los ochenta, perspectivas para los noventa. Procesos de enseñanza y aprendizaje II**, p. 97

dijo, la concepción de las corrientes constructivistas del aprendizaje, logrado a partir de resultados de investigaciones desarrolladas en México en el Laboratorio de Psicomatemática del DIE-CINVESTAV, por el grupo coordinado por David Block e Irma Fuenlabrada y en los IREM de Francia, especialmente desarrollada por G. Brousseau en Bordeaux, Francia.

Como se indico, el Plan y Programas de Estudio 1993 propone como objetivo promover en los alumnos competencias intelectuales, así como formar actitudes y valores fundamentales, entre las que se encuentra la formación en matemáticas como característica indispensable de una educación de calidad. El planteamiento general de los Programas de matemáticas de la Educación básica primaria se sustenta en el cambio metodológico de la enseñanza de las matemáticas. El enfoque pedagógico establece que "...el éxito en el aprendizaje de esta disciplina depende en buena medida del diseño de actividades que promuevan la construcción de conceptos a partir de experiencias concretas, en la interacción con los otros.<sup>39</sup> Es decir, que el niño realmente va a construir su conocimiento matemático a través del tipo de actividades con las cuales se ve involucrado, con aquéllas con las que interactúa con otros niños, con aquéllas que representan para él un desafío, con las que va a resolver algún problema.

El tipo de actividades que se proponen debe plantear un problema que implica el que exista una situación inicial, una transformación que oriente la búsqueda de la solución y por último una situación final que da conclusión al problema planteado.

---

<sup>39</sup> SEP "Enfoque" En: **Plan y Programas de Estudio. Educación básica primaria 1993**, p. 52

De ahí que el cambio metodológico orienta la enseñanza de las matemáticas a formar habilidades para la resolución de problemas y el desarrollo del razonamiento matemático a partir de situaciones prácticas.<sup>40</sup> Su propósito fundamental es que se propicie un cierto tipo de actividades en las que los niños utilicen los conocimientos que tienen como esquema referencial propio y que con base en ellos den soluciones a los problemas que se les plantean. Estos procedimientos iniciales serán los que finalmente ayuden a los alumnos a la construcción de un conocimiento matemático significativo y duradero: un conocimiento que se construya con base en los procedimientos y conceptualizaciones que son propias del área de las matemáticas. Los propósitos generales de los Programas de Matemáticas señalan que los alumnos en la escuela primaria deberán adquirir conocimientos básicos de las matemáticas y desarrollar:

**a) La capacidad de utilizar las matemáticas como un instrumento para reconocer, plantear y resolver problemas.**<sup>41</sup>

A través del desarrollo de cierto tipo de actividades específicas los alumnos lograrán la construcción de los conocimientos básicos que les sean necesarios para el desarrollo y resolución de los problemas matemáticos. Con esto se logrará que adquieran, para plantear y resolver problemas, el uso de las matemáticas como herramientas que les permitan -a través de un desafío cognitivo- reconocer inicialmente cuál es la situación y plantear un problema como siguiente paso hacia

---

<sup>40</sup> Ídem p. 15

<sup>41</sup> Ídem p. 52

la búsqueda de la solución y el entendimiento de una transformación, para llegar a la resolución del mismo como última etapa de este proceso.

**b) La capacidad de anticipar y verificar resultados<sup>42</sup>**

Por medio de los conocimientos matemáticos que el niño construye, será capaz de dar un resultado previo, una solución al desafío comunicativo, pero además éste podrá corroborar si el resultado obtenido se generó con base en una transformación, en una modificación del estado inicial. Verificará de esta manera si la solución que dio anticipadamente tiene o no validez y confiabilidad.

**c) La capacidad de comunicar e interpretar información matemática<sup>43</sup>**

El maestro planteará inicialmente un problema, que represente para el niño un desafío comunicativo, por medio del cual éste tendrá que analizar y sintetizar la información utilizando conceptos matemáticos, tendrá que llegar a una interpretación de lo que está sucediendo y lo transmitirá a sus iguales como solución con el uso de conceptos matemáticos.

**d) La imaginación espacial<sup>44</sup>**

La geometría dará al niño la habilidad para desarrollar su espacio en función de lo que puede imaginar en su entorno cercano, a través de su esquema referencial cercano a él.

**e) La habilidad para estimar resultados de cálculos y mediciones<sup>45</sup>**

---

<sup>42</sup> Ídem

<sup>43</sup> Ídem

<sup>44</sup> Ídem

<sup>45</sup> Ídem

Al adquirir conocimientos matemáticos, el niño conseguirá llegar a la estimación de resultados tanto de problemas de cálculo como de problemas de medición. Esta capacidad adquirida a partir de la construcción de este tipo de conocimientos le generará la destreza necesaria para la resolución de problemas que involucren enfrentar desafíos que requieran soluciones de cálculo o medición.

**f) La destreza en el uso de ciertos instrumentos de medición, dibujo y cálculo<sup>46</sup>**

Además de la capacidad de resolución de problemas, también el niño utilizará herramientas para medir, dibujar y calcular que complementen la construcción de su conocimiento a través de la adquisición de una destreza.

**g) El pensamiento abstracto.<sup>47</sup>**

El niño desarrollará el pensamiento abstracto por medio de distintas formas de razonamiento, entre otras, la sistematización y la generalización de un cierto tipo de procedimientos y estrategias, por medio de la construcción del conocimiento matemático.

En resumen, este enfoque didáctico considera que el éxito en el aprendizaje de las matemáticas depende del diseño del tipo de actividades que promuevan en el niño construya conceptos matemáticos a partir de experiencias concretas y de su interacción con otros iguales para resolver situaciones problema. Para este tipo de actividades es necesario que los problemas que se planteen impliquen la existencia de una situación inicial, la transformación que da forma a la búsqueda de la solución y finalmente una nueva situación

---

<sup>46</sup> Ídem

<sup>47</sup> Ídem

que dé conclusión al problema planteado. Los propósitos se orientan a proporcionar a los niños a través de situaciones problema, los elementos necesarios para apropiarse de un conocimiento que se construya con base en los procedimientos y conceptualizaciones que son propias del área de las matemáticas.

## **2. FUNDAMENTOS CONSTRUCTIVISTAS EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS.**

En la compleja historia de las matemáticas se puede establecer que éstas se han construido para dar respuesta a problemas surgidos en diversos contextos y pueden tratar tanto situaciones de orden doméstico, como el área de las ciencias, o bien que impliquen la organización de elementos pertenecientes a las matemáticas mismas. Se trata de una actividad que a menudo ofrece resistencia porque se encuentra siempre presente cuando se habla de la cuestión de la enseñanza de las matemáticas en el contexto escolar, sin embargo, es conveniente tomar en cuenta que las nociones en un tiempo y contexto cultural y socioeconómico determinado, no son necesariamente las que pueden dar respuestas a los problemas generados en las condiciones que viven en la época actual los alumnos.

Proponer un tipo de problemas que tengan sentido para los niños y les permitan aplicar las matemáticas para resolver problemas, es el punto principal que se necesita tener en cuenta para la enseñanza de esta asignatura. Los niños aprenden modificando ideas anteriores al interactuar con situaciones nuevas de aprendizaje, en ningún momento son simples receptores que acumulan los conceptos que les dan los adultos. Bajo esta perspectiva de la forma en que tradicionalmente se han enseñado las matemáticas "...subyace la concepción de que los niños aprenden sólo al recibir

informaciones”<sup>1</sup> Es decir, la clase de estrategias didácticas que se utilizaban para la enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria, se caracterizaban por manejar un tipo de recursos por medio de los cuales el alumno se informa de la manera más clara y organizada posible de los saberes construidos y validados previamente y que le son transmitidos por el docente, quien se suponía era el único “poseedor del saber”. Se puede considerar entonces que ésta es la manera más fácil de transmitir el conocimiento matemático, por la elemental regla, a través de la cual se realiza una combinación de las características descritas. Sin embargo, bajo esta perspectiva se olvida “...que estos signos y reglas son expresiones gráficas de conceptos matemáticos, puesto que son precisamente los conceptos los que han estado ausentes en la enseñanza y consecuente en el aprendizaje de los alumnos”.<sup>2</sup>

Como consecuencia de este tipo de enseñanza, a pesar de que los niños logran el aprendizaje de por ejemplo, las cuatro operaciones fundamentales, no pueden discernir cuál es la que corresponde para resolver cada tipo de situación problemática diferente, debido principalmente a que lo aprendido resulta poco útil y carente de significado para ellos. La pregunta, cuando se les plantea un problema en cuarto grado de primaria sigue siendo: “maestro, es de suma o de resta”, ya que, aunque dominan razonablemente bien la forma de realizar las operaciones, no pueden identificar cuál es la que necesitan para aplicarla a la resolución del problema.

---

<sup>1</sup> Irma Fuenlabrada. Innovaciones de la matemática en la escuela primaria. En: **Cero en conducta**, año 10, no 40-41, mayo-agosto 1995, p.5

<sup>2</sup> **Ibidem**, p. 6

La concepción de cómo se aprende ha cambiado en las últimas décadas y por ello, se plantea un nuevo enfoque metodológico para la enseñanza de las matemáticas, principalmente a raíz de la aparición de la teoría psicogenética desarrollada por Piaget. Esta nueva concepción se expresa de formas diferentes, siendo una de ellas la que fundamenta que las matemáticas deben ser para los alumnos una herramienta que ellos recrean y que evoluciona frente a la necesidad de resolver problemas. Para aprender, los alumnos necesitan hacer matemáticas,<sup>3</sup> es decir, pensar, enfrentar numerosas situaciones que les presenten un reto, un problema, un desafío y generar sus propios recursos para resolverlas, utilizando los conocimientos que ya poseen.

Los conocimientos matemáticos y los problemas son inseparables. “No se trata de aprender matemáticas para después aplicarlas a la resolución de problemas, sino de aprender matemáticas al resolver problemas.”<sup>4</sup> Esta concepción de las matemáticas implica poner los conocimientos en situaciones en las que éstos cobren significado para el alumno, al permitirle resolver problemas.

Mediante este enfoque didáctico se espera que el alumno viva con el maestro la experiencia de hacer matemáticas, es decir, de construir conocimientos matemáticos al resolver cierto tipo de problemas. El tipo de actividades más frecuentes son las llamadas situaciones problema que permiten conocer con mayor profundidad los distintos contenidos de matemáticas de los programas de primaria. Al abordar estas situaciones, se observará que a la par de aplicar conocimientos matemáticos, se

---

<sup>3</sup> SEP. **La Enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria. Taller para maestros**, primera parte, pp. 12-15

<sup>4</sup> **Ibíd.**, p. 19

busca encontrar soluciones y construir estrategias para resolverlas, a partir de lo que ya se sabe. Los ensayos, los errores y las rectificaciones, son parte esencial del proceso de construcción de conocimientos matemáticos.

Las matemáticas deben ser para los alumnos una herramienta que ellos recrean y que evoluciona frente a la necesidad de resolver problemas. Para aprender, los alumnos necesitan desarrollar matemáticas lo que implica pensar, enfrentar numerosas situaciones que les presenten un reto, un problema, un desafío y generar sus propios recursos para resolverlas, utilizando los conocimientos que ya poseen. Así, se entiende por qué los conocimientos matemáticos y los problemas son inseparables y cuál es la forma en que los niños descubren que no se trata de aprender matemáticas, procesos de resolución o fórmulas para después darles una aplicación a los problemas, sino de aprender matemáticas al mismo tiempo se encuentran soluciones a los problemas.

Por consiguiente, es muy importante cambiar de actitud respecto a los recursos que los alumnos poseen, ya que ellos tienen posibilidad de desarrollar procedimientos que en un momento no les han sido enseñados para abordar un problema. Cuando se les plantea una situación problemática con la mentalidad de que apliquen lo que les fue enseñado se les limita su proceso de aprendizaje. En cambio cuando se permite que se aproximen por sí mismos a lo que se les quiere enseñar desarrollan una actitud más creativa en el desempeño de las actividades matemáticas y construyen un conocimiento significativo y permanente.

En este capítulo, al hablar de construcción de estrategias, nos acercamos a una concepción constructivista del aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas, como un marco referencial que permita observar y comprender el papel que desempeña el alumno, sin tratar de hacer una aplicación literal del constructivismo a las prácticas educativas.

## **2.1 Constructivismo y educación matemática**

En este apartado se realiza un acercamiento a la concepción constructivista que nos permite tener una visión de conjunto, a partir de los conocimientos actuales de la psicología de la educación que facilita comprender los procesos de la enseñanza de las matemáticas.

Para la perspectiva constructivista, el conocimiento matemático aparece como un instrumento que le permitió al niño resolver un problema en el cual sus recursos anteriores resultaron insuficientes y con esto ese conocimiento adquirió sentido. Así, este conocimiento matemático “...aparece en su carácter funcional (esto es, lo hacemos funcionar) como medio de resolución de problemas específicos.”<sup>5</sup> Sólo, posteriormente, el niño se da cuenta que ha adquirido un conocimiento nuevo, cuando le llama a éste por su nombre, adopta su forma de representación convencional se constituye en un conocimiento cultural como se encuentra en los libros de texto. Este es un proceso exactamente al revés de lo que sucede en la enseñanza tradicional de las matemáticas, en que “...se presenta al conocimiento

---

<sup>5</sup> David Block y A. Papacostas “Didáctica constructivista y matemáticas: una introducción” en **Cero en conducta**, a1, v.1, n.2, marzo –abril 1986 p.14

acabado, desvinculado de todo contexto, y después lo funcionalizamos con los ejercicios de aplicación, en este último caso, el niño no sabe para qué le sirve lo que se le enseña hasta que lo aplica en los ejercicios al final de la lección.”<sup>6</sup>

Para Coll, el constructivismo no puede ser considerado como una teoría en sentido estricto, sino como un marco de referencia que favorece el análisis de los fenómenos educativos, cuya complejidad no puede ser explicada únicamente a partir del análisis psicológico. Se puede hablar entonces de diversos autores constructivistas y establecer, de acuerdo con Coll, una serie de principios básicos compartidos o no contradictorios entre sí, de los diferentes enfoques constructivistas del conocimiento, que se enuncian como una forma de entender su estructura formal y como sugerencias que se relacionan con su desarrollo y aplicación<sup>7</sup>

**I** La forma en que repercuten las experiencias educativas formales en relación al crecimiento personal del educando está relacionada, por parte, y de manera muy estrecha con el nivel de desarrollo operativo. Este nivel ha sido estudiado por la Psicología Genética y señala determinados estadios de desarrollo que son universales en su orden de aparición.

**II** Por otra parte la participación inicial del niño en la construcción de un conocimiento está condicionada por los conocimientos previos que

---

<sup>6</sup> **Ibíd.**, p. 15

<sup>7</sup> César Coll. “Cap. 2. Los fundamentos del Currículum”. En **Psicología y Currículum**, pp. 21-48

tiene y por la forma en que esas experiencias educativas formales influyen en su crecimiento personal. Estos conocimientos pueden estar conformados por experiencias educativas anteriores o aprendizajes espontáneos y estar o no ajustados a las exigencias de las nuevas situaciones de aprendizaje. Lo que si es cierto es que el niño parte de conceptos y conocimientos construidos a partir de dichas experiencias y los utiliza como instrumentos para construir un nuevo aprendizaje escolar.

Estos dos aspectos, el nivel de desarrollo operatorio y los conocimientos previos del niño se deben tener en cuenta para determinar el nivel del alumno al planificar y diseñar actividades que se relacionan con la construcción de conocimientos, para que éstos sean duraderos y significativos.

Lo que un alumno puede hacer y aprender en un momento determinado va a depender tanto del estadio de desarrollo operatorio en el que se encuentra, como del conjunto de conocimientos previos que ha construido a partir de sus experiencias formales de aprendizaje. Las actividades educativas escolares tienen como finalidad última promover el crecimiento personal del alumno en esta doble vertiente mediante la asimilación y el aprendizaje de la experiencia social culturalmente organizada: conocimientos, destrezas, valores, normas, etc.

**III** Es necesario diferenciar entre lo que el alumno puede hacer y aprender por sí mismo y de aquello que puede aprender y hacer con la ayuda de

otros, siguiendo instrucciones o colaborando con ellos. El fijar esta diferencia nos permite determinar que lo que en un principio, un niño solamente puede aprenderlo o hacerlo con ayuda, en una etapa posterior lo puede aprender o hacer por sí solo. Son tres los elementos de desarrollo que se relacionan entre sí: desarrollo, aprendizaje y enseñanza. El nivel de desarrollo va a ser elemento condicionante del aprendizaje efectivo que el alumno pueda desempeñar gracias a la enseñanza. Asimismo, la enseñanza puede modificar el nivel de desarrollo efectivo del alumno a través de los aprendizajes que promueve.

**IV** La característica principal y más importante es que el aprendizaje escolar sea significativo. Se considera así aquel aprendizaje que establece una relación entre el nuevo material de aprendizaje y los conocimientos previos del alumno; es decir, es necesario que el nuevo aprendizaje se relacione de manera importante con lo que el alumno ya sabe, que se asimile a su estructura cognoscitiva previa y se integre a la formación de un nuevo aprendizaje. Este se integra a partir de la construcción de significados de la realidad que permitan al niño un mayor crecimiento personal; por tanto, el conocimiento previo del alumno, la claridad y organización de los hechos y conceptos aprendidos con anterioridad y que se encuentran presentes en el

momento de iniciar el aprendizaje son características indispensables de este proceso.

Una tesis fundamental de la teoría piagetiana es que todo acto intelectual se construye progresivamente a partir de estructuras cognoscitivas anteriores y más primitivas, la tarea del educador constructivista consistirá en diseñar y presentar situaciones que, apelando a las estructuras anteriores de que el estudiante dispone, le permitan asimilar y acomodar nuevos significados del objeto de aprendizaje y nuevas operaciones asociadas a él.

V La significatividad del aprendizaje y su funcionalidad se encuentran estrechamente relacionadas, ya que, para que los conocimientos adquiridos sean funcionales y puedan ser utilizados con efectividad cuando las circunstancias así lo requieran por el alumno, esto deben ser significativos para su crecimiento personal.

**Cuanto más numerosas y complejas sean las relaciones establecidas entre el nuevo contenido de aprendizaje y los elementos de la estructura cognoscitiva, cuando más profunda sea su asimilación, en suma, cuanto mayor será también su funcionalidad, pues podrá relacionarse con un abanico más amplio de nuevas situaciones y de nuevos contenidos.**<sup>8</sup>

Se requiere de una intensa actividad interna por parte del educando para desarrollar el proceso por medio del cual se produce el aprendizaje significativo.

Para ello se necesita que el alumno establezca relaciones entre el nuevo

---

<sup>8</sup> *Ibíd.*, p. 41

contenido y los elementos que ya tiene disponibles en su estructura cognoscitiva. A partir de esto, el alumno deberá decidir entre la mayor pertenencia de éstos, llevar al cabo una reformulación de los mismos y ampliarlos.

La epistemología de Piaget se caracteriza por tres rasgos fundamentales:

- **Ser interaccionista: el conocimiento no es copia pasiva de la realidad, sino una relación de interdependencia entre el sujeto que construye el objeto de conocimiento.**
- **Ser constructivista y biológica: el conocimiento no está dado. El sujeto, a través de sus mecanismos de asimilación (similitud, común, generalizable de una situación a otra) y de acomodación (particular, nuevo, diferente en cada situación va construyendo progresivamente el conocimiento, de manera que cada innovación sólo se hace posible en función de la precedente).<sup>9</sup>**

Jean Piaget establece su Epistemología Genética sobre la base de que el conocimiento se construye mediante la actividad del sujeto sobre los objetos. Los objetos matemáticos ya no habitan en un mundo eterno y externo a quien conoce, sino que son producidos, contruidos por el mismo sujeto en un proceso continuo de asimilaciones y acomodaciones que ocurren en sus estructuras cognoscitivas.<sup>10</sup>

---

<sup>9</sup> Rodolfo Méndez Balderas. "La enseñanza de las matemáticas ¿un problema didáctico?" En: **Cero en conducta**, a.1, v.1, n.2.marzo-abril 1986 p. 7

<sup>10</sup> **Ibíd**em, p. 157

Para Piaget y, en esencia, para todos los constructivistas, el sujeto se acerca al objeto del conocimiento dotado de ciertas estructuras intelectuales que le permiten “ver” al objeto de cierta manera y extraer de él cierta información, misma que es asimilada por dichas estructuras. La nueva información produce modificaciones-acomodaciones, en las estructuras intelectuales, de tal manera que cuando el sujeto se acerca nuevamente al objeto, lo “ve” de manera distinta a como lo había visto originalmente y es otra la información que ahora le es relevante. Sus observaciones se modifican sucesivamente conforme lo hacen sus estructuras cognoscitivas, contrayéndose así el conocimiento sobre el objeto.

En la perspectiva constructivista, es la actividad del sujeto lo que resulta primordial. Hay objetos de conocimiento que constituyen el “objeto de enseñanza”, desde la posición del maestro, y se transforman en “objeto de aprendizaje para el alumno.”<sup>11</sup> El conocimiento, desde esta perspectiva, es siempre contextual y nunca separado del sujeto; en el proceso de conocer, el sujeto va asignando al objeto una serie de significados, cuya multiplicidad determina conceptualmente al objeto. En esta interacción, de naturaleza social, un rol fundamental lo juega la negociación de significados. Conocer es actuar, pero conocer también implica comprender de tal forma que permita compartir con otros el conocimiento y formar así una comunidad.

En resumen, el análisis del constructivismo desde diferentes perspectivas, proporciona elementos para entender e interpretar la construcción, crecimiento y

---

<sup>11</sup> Luis Moreno y Guillermina Waldegg, “Constructivismo y educación matemática” En SEP. **La enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria. Taller para maestros. Lecturas.** p. 22-25

evolución de los procesos de desarrollo y aprendizaje que se llevan a cabo en el contexto escolar. La concepción didáctica de las matemáticas, a partir de este enfoque, implica poner los conocimientos en situaciones en las que éstos cobren sentido para los alumnos, al poner un tipo de situaciones que les sean relevantes y les permitan aplicar las matemáticas al resolver los problemas que se les plantean.

## **2.2 Concepción de aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas.**

Tradicionalmente se ha considerado que los niños aprenden únicamente a través del aprendizaje memorístico. Bajo esta perspectiva se puede considerar que este es un proceso en el que no se admiten niveles intermedios. La información se debe repetir de una manera exacta y permanente para evitar el olvido. Este es más efectivo cuando se realiza una mayor cantidad de repeticiones cortas que cuando se tiene menor cantidad de repeticiones largas. Cuando las repeticiones se realizan utilizando técnicas o contextos que son familiares para el alumno el recuerdo será mayor. Sin embargo ¿es posible aprender cualquier contenido de memoria?, ¿Habrán condiciones que faciliten la memorización de un contenido?, ¿Será siempre necesario además entender la información que hemos memorizado? En este capítulo daremos respuesta a la concepción de aprendizaje desde la perspectiva de Ausubel como un fundamento del aprendizaje significativo que se produce cuando el alumno aprende y hace suyo,

construyéndolo un conocimiento. Más adelante, en otro apartado, damos cuenta de cómo los alumnos después de haber construido este aprendizaje son capaces de llevarlo más a la mecanización para la resolución de problemas que plantean situaciones ya conocidas por ellos. Por ejemplo si en un primer momento repartieron galletas, cuando tengan que repartir chocolates o naranjas lo harán con un grado de dificultad menor.

Para Ausubel la existencia de ideas previas consideradas como conocimientos o construcciones personales o conocimientos previos forman parte del conjunto de conocimientos que posee el alumno y estos pueden facilitar la integración de nuevos conocimientos a los ya existentes.

Es muy importante para toda actividad de aprendizaje el indispensable diseño de estrategias que permitan indagar y recuperar los conocimientos previos del alumno. Es fundamental entonces que, para modificarlas tanto el alumno como el profesor tomen conciencia de ellas y las hagan explícitas en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Es importante la experiencia del docente para prever si las ideas previas de los niños son acertadas o erradas para facilitar la comprensión de un nuevo conocimiento.

El aprendizaje significativo<sup>12</sup> se produce cuando la persona que aprende relaciona los nuevos conocimientos con el cuerpo de conocimientos o conocimientos previos que ya posee, es decir, con su propia estructura cognitiva. Los nuevos conocimientos se pueden modificar o complementar a esa estructura.

---

<sup>12</sup> García Cortes Fernando, **Aprendizaje y evaluación de contenidos escolares**, p.18

Este aprendizaje se realiza de manera gradual. Cada experiencia de aprendizaje proporciona al niño nuevos elementos de comprensión del contenido. Este aprendizaje se manifiesta cuando el niño es capaz de expresar el nuevo conocimiento con sus propias palabras, de aplicarlo, de dar ejemplos y de responder a preguntas que implican su uso y aplicación, bien sea en este contexto o puedan trasladarlo a otro.

El aprendizaje significativo se puede desarrollar y favorecer a través de diferentes tipos de actividades. Pueden ser actividades por descubrimiento o por exposición. Así, aunque la responsabilidad de la construcción del conocimiento corresponde al niño es el profesor quien debe investigar, planear y organizar estrategias adecuadas a las necesidades particulares de los alumnos y a los contenidos que se han de trabajar. Este es el caso del diseño de actividades motivo de esta tesina, cuyo contenido será el reparto.

Describiremos las dos actividades mencionadas. Para las actividades por descubrimiento se requiere presentar material que permita a los niños descubrir las condiciones que prevalecen y a partir de ellas puedan establecer las relaciones que les permitan comprender, a partir de sus conocimientos previos el nuevo conocimiento. Para el trabajo que nos ocupa implicaría para que los niños realizaran un reparto equitativo y exhaustivo, es decir en partes iguales y sin que sobre nada, el presentarles por ejemplo 5 galletas y 5 niños y solicitarles que descubran cuántas galletas le tocan a cada niño. La integración de los distintos tipos de contenidos para que el niño desarrolle sus conocimientos previos y tenga

actitudes favorables que permitan el aprendizaje significativo dependerá de la complejidad de los distintos contenidos que se le presente. Se deben presentar los contenidos que se deben enseñar de forma gradual ya que si se presenta desde el inicio procedimientos muy complejos se corre el riesgo de que el alumno no encuentre el significado del contenido que se quiere enseñar.

Esto sucedería si por ejemplo se les presentan desde el inicio 7 galletas y 5 niños y solicitarles que descubran cuantas galletas les toca a cada niño. Se debe tener claro entonces el objetivo que se persigue para que el niño pueda manejar sus conocimientos previos a partir de procedimientos básicos.

Actividades por exposición para este tipo de actividades la planeación es muy importante para garantizar que el aprendizaje parta de los conocimientos previos de los alumnos. Esta actividad consiste en activar las ideas previas de los alumnos y establecer un puente entre ellas y el nuevo conocimiento para facilitar su comprensión. Para el caso que nos ocupa, si por ejemplo los niños ya establecieron el reparto uno a uno al pedirles que repartan cinco galletas entre cinco niños, cuando se les pide que repartan una galleta entre cinco niños deberán establecer el puente de que tienen que realizar la partición para que les toque una quinta parte a cada uno.

Así pueden integrar estrechamente los distintos tipos de contenido y exponer con claridad las relaciones que existen entre las ideas y conocimientos que se van desarrollando. Es importante que después de las exposiciones orales se realicen los textos escritos que cuenten con las características que prevalecieron para el

establecimiento de un nuevo conocimiento y así facilitar su comprensión. De esta manera respondemos a las preguntas que planteaban si es posible aprender en condiciones diferentes de la memorización.

Desde la perspectiva constructivista para que los niños construyan sus aprendizajes es necesario tener un estímulo motivante no aprendido, como la curiosidad la actividad o el juego que depende más de los estímulos externos que favorezcan el aprendizaje que de los estados fisiológicos externos.

Este estímulo motivante, que en gran medida no se aprende, es el aspecto que favorece el aprendizaje a partir de los estímulos externos o sea de las cosas existentes en el mundo circundante del niño. La función primordial del juego va mas allá del mero objetivo de jugar, para esta propuesta, ya que se centra en un fin mas específico: ocuparse de la información referente al problema, motivar la actividad, curiosidad, exploración, manipulación y contacto que impulsen al niño a investigar, a buscar una solución y lo más importante hacer un cambio de los conocimientos previos que generen un nuevo aprendizaje. La mayoría de las veces el juego representa el estímulo externo que constituye un andamiaje entre los conocimientos previos del niño y el conocimiento que nosotros deseamos que el niño construya a partir de generar con el juego un comportamiento que constituya la búsqueda de estímulos para el niño.

Los niños como todas las personas necesitan ser activas. Casi todos se aburren cuando están confinados toda la jornada escolar en un espacio pequeño “sin nada que hacer” más que escribir en el cuaderno, contestar los libros, leer y hacer

planas. Se ponen a dar vueltas en su propio lugar, tamborilean los dedos sobre la mesa, examinan detenidamente las grietas en la pared, molestan al compañero de junto, necesitan ir al baño continuamente y llamar la atención de una u otra manera.

Así la propuesta de enseñanza de las matemáticas a través del juego da respuesta a las necesidades que el alumno de cuarto grado presenta por la edad, estructura corporal y temperamento que afectan la exigencia de actividad en diversos grados, ya que un alumno puede estar cómodamente sentado en la misma posición durante horas, mientras que otro empezará a inquietarse al cabo de cinco minutos.

Cuando se presenta a los niños una actividad atractiva para la enseñanza del reparto de forma equitativa y exhaustiva existe una diferencia entre una actividad solo de pizarrón y cuaderno y otra en la cual ellos tienen que repartir los chocolates y deducir cuál es la respuesta para el problema. Con este tipo de actividades que representan un estímulo para aprender de forma novedosa y un atractivo, porque después me puedo comer el chocolate, los alumnos se encuentran más interesados en las matemáticas. De ahí que con esta propuesta metodológica considero que existe una relación importante entre la construcción de los aprendizajes significativos a partir de la motivación que da el juego.

### 3 IMPORTANCIA DEL JUEGO EN EL NIÑO

*“El significado etimológico de la palabra juego  
proviene del latín **locus** que significa:  
acción de jugar”  
Rubén Robles Bustos.*

El juego es universal, todos los niños de diferentes razas edades, costumbres lo aprovechan como entretenimiento o diversión utilizándolo la mayor parte de su tiempo. Por medio del juego el niño desarrolla su creatividad, actividades, lenguaje, aprende a conocerse a sí mismo y se vuelve más sociable con otros niños de su misma edad.

A través del juego el niño empieza a entender que su participación es importante, pero también aprende que en algunas ocasiones se le van a imponer reglas y normas que debe cumplir.

Aprender y jugar son dos procesos que nos acompañan desde el nacimiento. Ambos permiten desarrollar nuestra personalidad mediante la libertad y curiosidad sobre el mundo que nos rodea.

Son dos pilares en el crecimiento del individuo, que si bien aparecen como complementarios en los niños, llega un momento, en la juventud y edad adulta, en que se separan y en algún momento hasta llegan a olvidarse.

### 3.1 El juego y su naturaleza

Como actividad primordial del niño, el juego tiene una característica principal en el desarrollo de su vida, ya que por medio de éste se le prepara para ejercitar sus facultades tanto físicas como mentales, así como también adaptarse al medio social.

“Jean Piaget” considera al juego como una asimilación que se da a partir del proceso de simbolización”.<sup>1</sup>

Es decir, como proceso de simbolización las experiencias que adquiere en su ámbito familiar y escolar el niño, las refleja en el juego y así éstas van a ir formando su personalidad. Al adquirir el niño la capacidad de simbolización le proporciona un auténtico medio de aprendizaje y al profesor le concede la oportunidad de tener un conocimiento más amplio respecto a las habilidades que van adquiriendo sus alumnos.

Es importante llegar a un acuerdo de lo que se entiende por jugar desde la perspectiva de varios autores es una actividad libre que como señalamos tiene sus propias normas está ubicada fuera de la realidad en un mundo de ficción en el que el individuo involucra toda su persona.

Esas características nos hacen pensar que el juego tiene un valor en sí mismo y no obedece pautas de rendimiento que pudieran generar cansancios extremos a diferencia con un trabajo repetitivo y mecanizado. ¿Acaso al adulto no le gusta

---

<sup>1</sup> Piaget Jean, Inhender Bárbara **Psicología del Niño**, p 123

jugar? El maestro necesita plantearse esta pregunta para encarar su práctica cotidiana de manera gratificante para él. Solo descubriendo las posibilidades de su propio juego el profesor podrá darles “permiso” a sus alumnos para jugar imaginar y crear nuevas formas de aprendizaje donde estén incluidos la alegría y el placer.

La naturaleza del juego es entonces un aspecto importante para ayudar al desarrollo de la personalidad del niño y al mismo tiempo que éste pueda servir como una actividad exploradora, de aventura, de medio de comunicación, de liberación aspectos que son indispensables para el desarrollo físico, intelectual y social.

### **3.2 Clasificación de los juegos**

A nivel didáctico la naturaleza del juego tiene como finalidad:

Conocerse a sí mismo, conocer a otras personas, aprender a relacionarse con ellas, desarrollar su lenguaje, clasificar objetos por tamaños, partir y repartir diferentes colecciones, doblar y desdoblar objetos, armar y desarmar materiales y con ello desarrollar todos sus sentidos.

“Jean Piaget hace una clasificación de juegos de acuerdo a los periodos de desarrollo de la inteligencia en el niño y los divide en tres tipos:

1. Juegos de ejercicios
2. Simbólicos
3. Juegos de reglas”<sup>2</sup>

---

<sup>2</sup> Piaget Jean “la formación del símbolo en el niño, pp. 162-163

### **a.- Los juegos de ejercicios**

Hacen su aparición en el periodo sensorio-motor, se caracterizan porque el niño realiza únicamente movimientos de su cuerpo y estos los va a repetir constantemente por placer, a la vez que le van a permitir conocer su cuerpo.

### **b.- Los juegos simbólicos**

Corresponden los niños de edad preescolar pues en ellos emplean su imaginación para hacer sus representaciones con base en las experiencias que han tenido (sus emociones, tristezas, alegrías, corajes, etc.) Revelando conductas que aprende del medio donde se desarrolla, jugando a la casita, al doctor, a la escuelita entre otros.

### **c.- Los juegos de reglas**

Hacen su aparición en la etapa preescolar a partir de los 4-5 años y se formalizan a partir de los 7 años. Si el juego es bien desarrollado en la etapa preescolar, utilizando actividades y materiales lúdicos, éste se desarrolla a lo largo de la vida del hombre, como por ejemplo en los juegos de mesa y en los deportes.

*“La diferencia entre el juego simbólico y el juego de reglas es que el primero es una actividad individual y en el de reglas es una actividad de tipo social, en la que participan en equipo y existe una relación con otros individuos”<sup>3</sup>.*

Es importante señalar que en los juegos de reglas se pueden incluir los juegos de mesa, los rompecabezas, los materiales didácticos y otro tipo de actividades que

---

<sup>3</sup> -Alvarado Velásquez Ma. Cristina., **El juego como aprendizaje en el niño.** 40-42

permitan a los niños compartir sus habilidades entre pares y desarrollar su creatividad e imaginación.

### **3.3 Juegos con intencionalidad educativa**

Los juegos tienen un papel fundamental para la educación ya que se encuentran integrados dentro de los planes de estudio desde la etapa preescolar.

El juego señala indudablemente una de las etapas que representan una función esencial que llena la vida del niño. El niño llega incluso a satisfacer sus necesidades afectivas e intelectuales ya que le es importante satisfacer sus necesidades a través de un sector de actividad cuya motivación sea la asimilación de lo real. Por tal motivo es importante establecer que en el ámbito escolar, no es posible hablar del juego sin un juguete, ni del juego escolar sin un material educativo adecuado; es indispensable que se identifique señalar normas generales:

- a) A través del juego el niño desarrolla diferentes aspectos de su personalidad. El juego constituye un instrumento esencial de adaptación a las actividades de tipo real, individuales, colectivas o sociales. Es por eso importante que el niño pueda disponer de un medio propio de expresión o sea de una cantidad de objetos y actividades significantes que puedan ser utilizados para el juego en general.<sup>4</sup>

---

<sup>4</sup> Piaget Jean capítulo II “El juego simbólico” en **Psicología del niño**, pp. 65-69

- b) La escuela debe procurar objetos de juego que enriquezcan los conocimientos del niño, estimulen su creatividad, fortalezcan y ayuden el desarrollo muscular.
- c) Estos objetos de juego deben estar estudiados y diseñados en función del niño, procurando que todos tengan la oportunidad de gozar y practicar según su edad y temperamento.

Conociendo el atractivo que tiene una propuesta de juego, el profesor parte de esta para la enseñanza de distintos conocimientos, entre ellos los procesos matemáticos, de acuerdo con lo que le dicte su imaginación. Desde esta perspectiva el educando sabe diferenciar bien cuando tiene libertad para jugar o cuando lo que empezó como un juego se transforma en un minuto, en una tarea, como tantas en el aula. Frecuentemente la escuela utiliza una apariencia de juego como medio pedagógico para introducir al alumno en una parte del programa.

Así el alumno se da cuenta que es un juego, pero no es él quien crea las reglas. Éstas las da el maestro en función de la respuesta esperada. Así el alumno se centra en otro universo: el que se rige por el principio de realidad al que debe adaptarse y que le dará la facilidad de construcción de un aprendizaje.

Los juegos tienen un papel fundamental para la educación, ya que es posible hablar del juego con un objetivo adecuado. Para esto es indispensable identificarlo claramente y señalar las normas generales.

Los juegos favorecen una sincronización de movimientos tanto físicos como intelectuales que propician el desarrollo intelectual del niño así se pueden utilizar

diferentes juegos y materiales que permitan al niño realizar actividades que lo involucren en un proceso intelectual que le dé los elementos para la puesta en marcha de una resolución de problemas.

Así, desde esta perspectiva, se usa al juego con otros fines que no son precisamente el placer de jugar. Estamos de acuerdo, con esta propuesta, en que el aprendizaje planteado de esta manera puede ser algo muy interesante pero se tiene que hacer una aclaración para no confundirnos. Con una actitud lúdica, el maestro planificará actividades que le brindarán al alumno la satisfacción de una tarea que al volverse atrayente para él establecerá una relación agradable con el conocimiento.

Un pensamiento de Fröebel sobre el juego:

“El niño debe jugar sin darse cuenta que se le está educando, para que cuando sea mayor sólo recuerde de su paso por la escuela que jugó y fue feliz.”<sup>5</sup> Es decir es importante permitir que el niño descubra al jugar que está construyendo un aprendizaje sin necesidad de sentirlo como una tarea aburrida.

---

<sup>5</sup> Castillo Cebrian, Cristina, **Educación preescolar métodos técnicas y organización** p. 101

#### 4 DIDÁCTICA DE LAS MATEMÁTICAS

La década de los setenta es considerada como la época de las matemáticas modernas porque, en varios países europeos, las reformas curriculares fueron orientadas por las investigaciones de distintos grupos de matemáticos, aspecto que se hizo presente en México poco después de los setenta y los ochenta. La teoría psicogenética del desarrollo cognoscitivo se convirtió en la influencia que los profesionales de la educación dedicados al estudio de problemas de enseñanza y aprendizaje utilizaron como elemento para desplazar otras teorías que habían sido utilizadas para fundamentar propuestas de enseñanza-aprendizaje como la conductista.

En 1983, Coll estableció que las relaciones entre la teoría psicogenética del desarrollo cognoscitivo y la enseñanza escolar, además de diversas, han sido problemáticas. Explicó

**...los procesos de construcción del conocimiento racional (teoría de la equilibración), destacó etapas básicas de la evolución de las operaciones lógicas que subyacen a determinadas nociones, y con ello también revitalizó un cuestionamiento fundamental: el fracaso de los alumnos no se debe únicamente a las dificultades “propias” del conocimiento matemático o a las limitaciones de los sujetos, sino a una forma de enseñanza que no responde a los procesos que siguen los alumnos para aprender.**<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Guillermina Waldegg, Coord. Colección *La investigación educativa en los ochenta, perspectivas para los noventa. Proceso de enseñanza aprendizaje II*, p. 51

A pesar de que el impacto de esta teoría propició que numerosos investigadores y profesionales de la educación se dedicaran al estudio de la psicogénesis de determinadas nociones,...nuevamente **“lo didáctico” volvió a verse como una “aplicación” de la teoría del aprendizaje, aplicación que en última instancia podía quedar en manos de maestros con una buena formación en matemáticas y en teorías del aprendizaje (...)** En algunos casos se llegó al extremo de **sustituir, en los programas, las metas de adquisición de contenidos específicos por metas “desarrollo cognoscitivo” (Coll, 1983)...El resultado fue eludir nuevamente el estudio de los problemas de enseñanza, librándolo al campo de la propuesta.**<sup>2</sup>

Dienes, en 1970, es considerado como uno de los primeros investigadores que para la enseñanza de las matemáticas, a partir de la teoría psicogenética del desarrollo cognoscitivo y con un enfoque estructuralista de las matemáticas, hace el intento de creación de una teoría. Dos de los principios de éstas son: la concreción de las estructuras matemáticas y la variabilidad perceptual y matemática.<sup>3</sup> El propiciar el aprendizaje de las estructuras matemáticas que subyacen los distintos conocimientos específicos es planteado en su didáctica como una necesidad.

Los Instituts de Recherches sur l'Enseignement des Mathématiques se fundan en Francia a raíz de la reforma de los sesenta. Se empieza a reconocer la necesidad de definir los fenómenos de la enseñanza de las matemáticas como un campo de

---

<sup>2</sup> *Ibidem*, p

<sup>3</sup> *Ídem*.

investigaciones que tiene problemas muy específicos, que necesitan ser estudiados de manera sistemática y crear un cuerpo de investigadores teóricos que integren los aportes de otras disciplinas.

La didáctica de las matemáticas, como campo de investigación, tiene el propósito fundamental de “...crear explicaciones fundamentales acerca de los procesos de enseñanza del conocimiento matemático en el salón de clases”.<sup>4</sup> Tratándose de un propósito muy amplio, requiere de manera implícita el auxiliarse de los conocimientos que otros campos de investigación le puedan ofrecer.

Esta línea de investigación tiene algunas de las siguientes características como enfoque didáctico:<sup>5</sup>

Considera que el conocimiento de las estructuras matemáticas difícilmente puede construir una respuesta a un problema de un sujeto que se inicia en el conocimiento matemático. Se revelaron los conocimientos matemáticos específicos y se aplaza el momento en que los sujetos pueden dar sentido y, por lo tanto, aprender dichas estructuras.

Se asume una postura epistemológica sobre la construcción del conocimiento matemático, que enfatiza su carácter de herramienta funcional construida al resolver determinado tipo de situaciones problemáticas.

Las situaciones deben plantear un problema al sujeto que las enfrenta. De esto depende que el conocimiento que se construye tenga sentido para él. El sentido del

---

<sup>4</sup> Ídem

<sup>5</sup> Ídem

conocimiento está dado por las lagunas y dificultades que el sujeto experimenta (obstáculo) y que el conocimiento en cuestión ayuda a superar.

Estos aportes constituyen un desarrollo importante no sólo de la didáctica de las matemáticas, en particular, sino de las didácticas generales, a partir del estudio de los ejes fundamentales de cada disciplina específica, en este caso las matemáticas y su génesis particular.

En México, desde 1977, como se ha señalado anteriormente el equipo de matemáticas del DIE del CINVESTAV ha realizado un trabajo de investigación, cuyos estudios se centran en el diseño, análisis y experimentación en las aulas escolares de la secuencia de determinado tipo de situaciones didácticas para el aprendizaje de contenidos específicos, que sostienen un enfoque constructivista de aprendizaje.

A partir de un estudio en el cual diseñaron y experimentaron situaciones didácticas para las clases de matemáticas en grados de primero a sexto de primaria, se estableció una aproximación amplia e inédita de la problemática de la enseñanza de las matemáticas en la escuela a este nivel.

La primera etapa de la investigación se enfocó a la integración de los contenidos en ejes conceptuales más amplios y en encontrar formas de concretar ciertos conceptos para que fueran apropiados por los alumnos de manera más fácil. En una segunda etapa posterior a 1981, en que influyen de forma importante las investigaciones francesas del IREM de Burdeos, Francia encabezadas por Guy Brousseau, se maneja como punto central el análisis de la experimentación didáctica en el salón de clases.

Una referencia muy importante en la fundamentación de las secuencias de situaciones didácticas y del análisis de la experimentación en clase de estos trabajos, es la teoría del proceso de matematización, elaborada por Guy Brousseau. (1972).<sup>6</sup>

Brousseau distingue cuatro fases fundamentales en las relaciones que se establecen en las situaciones didácticas a lo largo de la adquisición de un conocimiento.<sup>7</sup>

- a) **Acción:** Corresponde al momento en el cual, una vez que se comprende la consigna o problema, el alumno es capaz de actuar en busca de un resultado, ya sea individual o colectivamente con otros pares. Esta primera fase puede ser organizada de determinada manera que genere una comunicación intensa entre los niños.
- b) **Formulación:** Corresponde al diseño de ciertas situaciones en las que los modelos que se encuentran implícitos tengan que hacerse explícitos. Este proceso de explicación debe tener sentido para el niño y facilitar que, en las situaciones que utiliza para ello, el alumno sea retroalimentado, a través de su interés en comunicar la estrategia que ha descubierto.
- c) **Validación:** Corresponde al momento en que el niño trata de recuperar con una actitud reflexiva y crítica el proceso a través del cual llegó a la formulación de una estrategia, necesita demostrar que el modelo encontrado es correcto y lo explica y prueba las características generales que pueden haber sido movilizadas desde las fases anteriores.

---

<sup>6</sup> **Ibíd**em, p 54

<sup>7</sup> David Block, **Estudio didáctico sobre la enseñanza y el aprendizaje de la noción de fracción en la escuela primaria**, p, 16

d) **Institucionalización:** En esta última fase el papel del maestro es muy distinto del de protagonista asignado usualmente, su intervención ya no es la de “poseedor y proveedor del conocimiento”. Ahora en cambio, tendrá que organizar las situaciones que promuevan en sus alumnos una adaptación que dé como resultado la elaboración de conocimientos nuevos, que puedan identificar el instrumento construido como un conocimiento al cual se le ha dado un cierto nombre convencional y familiar para ellos y que los niños puedan identificarlo así.

La función del proceso de institucionalización del saber es “... dar a los productos generados en el proceso de construcción que realizan los alumnos el estatuto de conocimiento, de nuevo saber al que se puede hacer “legítima referencia”. Incluye también el hecho de nombrarlo de alguna manera e implica también, en consecuencia, una progresiva descontextualización del mismo (se le reconoce como saber cultural instituido) a través de la cual éste se hace más “negociable” en otros contextos (en los que aparecerán sus límites, la necesidad de transformarlo o eventualmente de desecharlo).”<sup>8</sup> Con esta última fase institucionalización, se cierra el ciclo de un proceso de construcción de un conocimiento que se originó ante la necesidad de resolver un problema.

Las cuatro etapas conforman el procedimiento que se lleva al cabo en cada etapa del proceso de resolución de un problema. Las estrategias y modelos que se construyen

---

<sup>8</sup> **Ibíd.**, p. 23

en cada una, se comprometen en la fase siguiente, en donde funcionan como estrategias y modelos de base para la construcción de conocimientos diferentes.

En 1984, Fregona<sup>9</sup> realiza un estudio de las estrategias de conteo y Gálvez en 1985<sup>10</sup> lleva a cabo un estudio relacionado con el desarrollo de la orientación en el espacio urbano. En 1987, Block<sup>11</sup> estudia la forma en que se interpreta la fracción como cociente de enteros a partir de problemas de reparto y medición. Incluye un apartado para la didáctica de las matemáticas y otro en que se analizan las distintas interpretaciones de la noción de fracción a partir de categorías establecidas en 1976<sup>12</sup> por Kieren y en 1983 por Freudenthal,<sup>13</sup> y la presentación del concepto de fracción como contenidos en los libros de texto oficiales vigentes.

En 1988, Balbuena<sup>14</sup> estudia las operaciones de suma y resta de fracciones bajo la interpretación de cociente de enteros, que incluye un capítulo de la didáctica de las matemáticas y otro sobre fracciones. En 1991, Dávila<sup>15</sup> estudia la introducción de ciertos aspectos de la fracción a partir de problemas de reparto.

Se puede sintetizar que los aportes más significativos de estas investigaciones, se relacionan tanto con las secuencias didácticas para el aprendizaje de temas específicos con un enfoque constructivista, y el análisis del tipo de procedimientos y conceptualizaciones de los niños que tienen que ver con los temas abordados, como

---

<sup>9</sup> Guillermina Waldegg. **La investigación educativa en los ochenta, perspectiva para los noventa. Procesos de enseñanza y aprendizaje II**, p. 54

<sup>10</sup> **Ídem.**

<sup>11</sup> **Ídem.**

<sup>12</sup> **Ídem.**

<sup>13</sup> **Ídem**

<sup>14</sup> **Ídem.**

<sup>15</sup> **Ídem**

con las reflexiones que se establecieron en relación con algunos elementos relevantes de la teoría de las situaciones didácticas de Guy Brousseau.

Este enfoque que postula el aprendizaje de las matemáticas a partir de la resolución de problemas empezó a difundir en México y en otros países de forma considerable durante la década de los ochenta. Instituciones como el National Council on Teaching Mathematics identifican la resolución de problemas como la base en la enseñanza de las matemáticas y consideran que aprender a resolver problemas es la razón principal para estudiar matemáticas.<sup>16</sup>

Son cuatro las secuencias características de problemas matemáticos que se diseñan en la perspectiva constructivista según David Block:<sup>17</sup>

- a) El problema inicial es el significativo para los alumnos, lo que les permite abordarlo movilizado sus conocimientos previos.
- b) Una vez entendido lo que se plantea a los alumnos en el problema inicial, y en algunos casos ya resuelto, éste se vuelve más complejo, haciendo relevante el obstáculo que no permite o impide que el alumno practique con éxito su estrategia inicial, con lo que se propicia la búsqueda y práctica de una nueva estrategia. Ésta puede bien ser modificada de la anterior o una totalmente diferente.

---

<sup>16</sup> Edward A. Silver. **Research Perspectives on Problem Solving in Elementary School Mathematics**, pp. 529-530

<sup>17</sup> David Block y A. Papacostas. "Didáctica constructivista y matemáticas: Una introducción". **En: Cero en conducta**, a.1,v.1,n2, marzo-abril 1986 p.19-20

- c) Las estrategias sucesivas que se van construyendo, de acuerdo a situaciones diseñadas de forma adecuada deben aproximarse de manera progresiva al conocimiento que se pretende que los niños construyan.
- d) La situación por sí misma debe proveer la necesaria retroalimentación para que el sujeto estime por sí solo si las acciones que está llevando al cabo lo aproximan al resultado deseado, y darse cuenta de si está equivocado o progresa.

Se puede considerar que en un salón de clases, en toda situación educativa intervienen como protagonistas cuatro sujetos: el maestro, los alumnos, el conocimiento que se va a enseñar y el medio. Si el profesor está consciente de la existencia de todas las particularidades de estos protagonistas será capaz de diseñar situaciones con mayores probabilidades de éxito, emplearlas con el propósito de explorar, observar y tratar de comprender lo que hacen los niños por sí mismos, interactuando entre ellos frente a determinado problema. El maestro sólo deberá observar, conducir las resoluciones, animar a sus alumnos a que aborden el problema como ellos quieran, permitir que se ayuden entre ellos. Después, tratará de que expliquen lo que pensaron para comprender mejor el proceso que siguieron y, al final, les pedirá que reflexionen sobre lo que hicieron, que reconceptualicen las estrategias que llevaron al cabo, para favorecer la construcción de un conocimiento significativo.

Existen diversos modelos de enseñanza que se observan a través de las relaciones que se desarrollan entre el maestro, el alumno y el saber. Un modelo centrado en la

construcción del saber por el alumno es llamado “aproximado”<sup>18</sup> Este propone que el alumno construya sus aprendizajes a partir de concepciones anteriormente construidas por él, quien las pone a prueba para modificarlas y así construir otras nuevas. El maestro es el encargado de propiciar situaciones de aprendizaje con distintos grados de dificultad, organizar las diferentes fases del aprendizaje y la comunicación de interrelación entre los alumnos de una clase. El alumno a través de búsqueda y ensayos propone soluciones, que confronta con sus compañeros, las defiende y las discute. Así, el saber es construido por medio de su propia lógica.

La resolución de problemas es un punto fundamental para la construcción del conocimiento, desde el punto de vista de este modelo. La resolución de problemas construye la fuente, el lugar y el criterio que dará origen a la construcción del aprendizaje significativo. A través de una situación problema el alumno busca un procedimiento de resolución. Formula una respuesta posible, la cual confronta con los procedimientos llevados al cabo por él mismo y con aquéllos de sus compañeros y valida su conocimiento al poner a prueba sus resultados. Una nueva situación con diferentes obstáculos propiciará nuevos procedimientos, confrontaciones y validaciones y permitirá la construcción de conocimientos diferentes.

Los problemas como situaciones de aprendizaje permiten la utilización de nuevas herramientas y la ejercitación de las que ya se construyeron; también facilitan al docente la evaluación para que el alumno pueda resignificar sus aprendizajes. El alumno construye sus conocimientos significativos y duraderos y se realiza

---

<sup>18</sup> Roland Charnay “Cap. III. Aprender (por medio de ) la resolución de problemas” En Cecilia Parra e Irma Saiz Comps. **Didáctica de matemáticas. Aportes y reflexiones**, pp.50-54

principalmente a través de la resolución de problemas y no del desarrollo de simples ejercicios.

Desde esta perspectiva constructivista del conocimiento, son consideradas por Charnay las siguientes variables en la forma como aprenden los alumnos:<sup>19</sup>

- 1) Los conocimientos no se apilan, no se acumulan, sino que pasan de estados de equilibrio a estados de desequilibrio. En este transcurso se cuestiona y reorganizan los conocimientos, se integran los nuevos saberes a los que ya se tenían, o bien se modifican.
- 2) El rol de la acción constituye un papel muy importante en la construcción de nuevos conceptos. Ésta no sólo los lleva al cabo por medio de la manipulación de objetos, sino a través de una acción con finalidad, problematizada, que permita al alumno la elaboración de una estrategia de resolución en la cual utilice las informaciones previas de que dispone.
- 3) Sólo hay aprendizaje cuando el alumno puede percibir un problema para resolver, cuando reconoce al conocimiento nuevo como respuesta para una pregunta. Lo que da sentido y vuelve un aprendizaje significativo es el enfrentamiento del alumno con situaciones que permitan resolver problemas y con ello pueda construir nuevos conceptos o teorías. El problema es entonces percibido por el alumno como un desafío intelectual.
- 4) Las producciones del alumno constituyen únicamente una información acerca de su “estado de conocimiento”. Existen ciertas producciones que se han construido

---

<sup>19</sup> **Ibíd**em

de manera errónea y que no constituyen una ausencia de saber, sino más bien, un cierto tipo de conocimiento para el cual el alumno deberá construir otro nuevo que modifique el existente.

- 5) Los conceptos matemáticos no están aislados, se encuentran entrelazados entre ellos y se consolidan de manera mutua. Por ello es conveniente proponer a los alumnos problemas que permitan la conceptualización de estos campos del saber y la construcción de estas redes de conceptos.
- 6) La interacción social es un elemento importante en el aprendizaje. Al poner en marcha las actividades de aprendizaje se ponen en juego las relaciones maestro-alumno y los alumnos-alumnos, las que pueden generar, en algún momento, un conflicto socio cognitivo, ya que implican formulación y comunicación de ideas, además de cooperación entre pares.

Es necesario que la figuración problema sea comprendida por los alumnos y les permita acercarse a una respuesta utilizando sus conocimientos anteriores. El nivel de complejidad permitirá que la evolución de los conocimientos anteriores, al cuestionarlos, sufrir un desafío intelectual y elaborar un conocimiento nuevo genere la validación de la respuesta a través de la situación misma. En la situación problema existirá siempre un obstáculo para superar, un elemento que hace de esa situación un desafío que lleve a la búsqueda de la resolución.

Existen dos tipos de problema para el aprendizaje de las matemáticas: problemas para descubrir que promuevan la búsqueda de soluciones y la construcción de nuevos conocimientos, formalizaciones y habilidades; se utilizan al inicio del

aprendizaje. Problemas para aplicar, transferir o generalizar estrategias o conocimientos que promueven la ampliación y afirmación de aprendizajes. El trabajo continuo con estos dos tipos de problemas permitirá un aprendizaje sólido y permanente.

La enseñanza de las matemáticas se entiende como la promoción de la evolución y enriquecimiento de las concepciones iniciales del alumno, mediante la presentación de situaciones que lo llevan abandonar, modificar o enriquecer dichas concepciones, y a acercarse paulatinamente al lenguaje y los procedimientos propios de las matemáticas.

#### **4.1 Concepción de las matemáticas en el ámbito escolar.**

Cada vez son más los autores que se ocupan de analizar aquellos aspectos que se relacionan con las matemáticas en el ámbito escolar, entendido éste no sólo como el salón de clases en donde se lleva al cabo la labor docente, sino el que está conformado tanto por medio ambiente en donde el profesor desarrolla su ejercicio magisterial, como los factores que hacen posible que las matemáticas se enseñen y se aprendan. Estos factores son por ejemplo, el diseño y desarrollo de planes y programas de estudio, los libros de texto, las diferentes metodologías, la

construcción de marcos teóricos para la investigación y, además, los actores que participan en el desarrollo de estos factores.<sup>20</sup>

El docente y los alumnos son, en este ámbito escolar, los actores principales que intervienen, de forma implícita o explícita, para desplegar toda esta serie de factores de acuerdo a su perspectiva individual de las matemáticas. Es decir, "...las concepciones que ellos tienen –ya sea individualmente, o como grupo o corriente– sobre ‘lo que es la matemática’ y ‘lo que es el conocimiento matemático’, permean los elementos que conforman los procesos de enseñanza y de aprendizaje de las matemáticas.”<sup>21</sup>

En lo que va del presente siglo y hasta hace poco tiempo, la concepción dominante sobre las matemáticas escolares han sido formalista, entendida así como "... un cuerpo estructurado de conocimientos... conformado por los objetos matemáticos, las relaciones entre ellos y los criterios para validar resultados dentro de un marco axiomático-deductivo.”<sup>22</sup> La actividad matemática producto de esta concepción ha visto surgir una gran cantidad de resultados; sin embargo, no se puede decir lo mismo de la práctica educativa, ya que, bajo esta concepción las matemáticas son vistas como “un objeto de enseñanza”; el matemático “las descubre” en una realidad externa a él, una vez descubierto un resultado matemático, es necesario “justificarlo” dentro de una estructura formal y queda listo para ser enseñado. Así, los conocimientos matemáticos que se nos “enseñan” en la escuela, son “herramientas

---

<sup>20</sup> Luis Moreno y Guillermina Waldegg, “Constructivismo y educación matemática” En: SEP. **La enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria. Talleres para maestros. Lecturas. Pp. 27-39**

<sup>21</sup> **Ibíd**em, p. 27

<sup>22</sup> **Ibíd**em p.29

poderosas” que nos permiten resolver los problemas de una manera más económica y más rápida.<sup>23</sup>

Consideradas así las matemáticas, como “objeto de enseñanza”, pueden ser transmitidas por quien posee el conocimiento a quien no lo tiene, sin riesgo de que éste sufre alguna modificación en el proceso de transmisión. No obstante, el hecho de que este conocimiento matemático no ha resultado ser tan fácil de transmitir, puede atribuirse a que no es algo que pueda transmitirse, debido a que el profesor no lo tiene “hecho” para dárselo a sus alumnos, sino que son sus alumnos quienes lo construyen. Desde esta perspectiva constructivista “... el conocimiento... es siempre contextual y nunca separado del sujeto, en el proceso de conocer, el sujeto va asignado al objeto una serie de significados, cuya multiplicidad determina conceptualmente al objeto. Conocer es actuar, pero también, conocer implica comprender de tal forma que permita compartir con otros el conocimiento y formar así una comunidad. En esta interacción de naturaleza social, un rol fundamental lo juega la negociación de significados.”<sup>24</sup>

El modelo tradicional de enseñanza de las matemáticas, en el ámbito escolar, privilegia el objeto de conocimiento y considera al sujeto en un papel pasivo y receptivo. En cambio, para la perspectiva constructivista, el aprendizaje

---

<sup>23</sup> David Block y Martha Dávila.”La matemática expulsada de la escuela”. En SEP. **La enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria. Talleres para maestros. Lecturas.** Pp. 7-25

<sup>24</sup> Luis Moreno y Guillermina Waldegg, “Constructivismo y educación matemática” En SEP. **La enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria. Taller para maestros. Lecturas.** P. 33

matemático "...es la actividad del sujeto lo que resulta primordial: no hay "objeto de enseñanza" sino "objeto de aprendizaje."<sup>25</sup>

Según Coll la concepción constructivista del aprendizaje y la enseñanza, en el ámbito escolar, se establece a partir de tres ideas fundamentales:

**1º El alumno es el responsable único de su propio proceso de aprendizaje. Es él quien construye el conocimiento y nadie puede sustituirle en esa tarea. [A partir de] su actividad es él quien aprende y si él no lo hace, nadie, ni siquiera el profesor, puede hacerlo en su lugar.**

**2º La actividad mental constructiva del alumno se aplica a contenidos que poseen ya un grado considerable de elaboración, es decir, que son el resultado de un cierto proceso de construcción a nivel social.**

**3º El hecho de la actividad constructiva del alumno se aplique a unos contenidos de aprendizaje preexistentes, que ya están en buena parte contruidos y aceptados como saberes culturales antes de iniciar el proceso educativo, condiciona el papel que está llamado a desempeñar el profesor. Su función no puede limitarse únicamente a crear las condiciones óptimas para que el alumno despliegue una actividad mental constructiva rica y diversa; el profesor ha de intentar además orientar y guiar esta actividad con el fin de que la construcción del alumno se acerque de forma progresiva a lo que significan y representan los contenidos como saberes culturales.**<sup>26</sup>

---

<sup>25</sup> **Ídem**

<sup>26</sup> César Coll. "Cap. 23. Un marco de referencia psicológico para la educación escolar: la concepción constructivista del aprendizaje y de la enseñanza" En: Coll, C., J Palacios y A. Marchesi (Comps.). **Desarrollo psicológico y educación II. Psicología de la educación.** p. 441-443

Entonces, la construcción del conocimiento en la escuela, para Coll, es un proceso de elaboración, en el cual el alumno tiene que seleccionar, organizar y transformar los contenidos que recibe y relacionarlos con sus conocimientos e ideas previas, atribuirles un significado y construir así un nuevo contenido.

De ahí que la forma en que los estudiantes resuelven problemas matemáticos en el ámbito escolar ha llevado a explicar, en un marco constructivista, el conocimiento matemático que surge como objeto cognoscitivo a partir de las reflexiones que el sujeto hace sobre sus propias acciones. Se considera entonces que las matemáticas no son un cuerpo codificado de conocimientos, sino esencialmente una actividad.<sup>27</sup>

Una didáctica basada en teorías constructivistas pone mayor énfasis en las actividades que el estudiante realiza para construir y dar sentido al conocimiento matemático en el contexto escolar, pero también, exige una actividad mayor y más comprometida por parte del educador. Ya no puede ser sólo el tomar el conocimiento de un texto y exponerlo en el aula. Para darle sentido al conocimiento matemático se requiere de una actividad menos rutinaria, a veces impredecible y demanda del docente una constante creatividad.<sup>28</sup> Uno de los objetivos primordiales y que, constituye al mismo tiempo una de las dificultades de la enseñanza de las matemáticas, es precisamente que lo que se enseñe tenga sentido para los alumnos.

---

<sup>27</sup> Luis Moreno y Guillermina Waldegg, "Constructivismo y educación matemática" En: SEP. **La enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria. Taller para maestros. Lecturas.** p. 33

<sup>28</sup> **Ibíd.** p. 34-36

Para G. Brousseau (1983) el sentido de un conocimiento matemático se define:

**... no sólo por la colección de situaciones donde este conocimiento es realizado como teoría matemática; no sólo por la colección de situaciones donde el sujeto lo ha encontrado como medio de solución, sino también por el conjunto de concepciones que rechaza, de errores que evita, de economías que procura, de formulaciones que retoma etc.**<sup>29</sup>

Los niveles en que se lleva a cabo la construcción de la significación de este conocimiento son el externo y el interno. Entonces, la característica esencial en la enseñanza de las matemáticas es entender lo que se tiene que desarrollar, para que los conocimientos que se enseñan tengan sentido para el alumno. Hay que tener en cuenta que el alumno no sólo sea capaz de repetir o rehacer lo que se le enseña, sino que pueda resignificar estos conocimientos en situaciones nuevas, pueda adaptarlos a situaciones diversa y pueda transferir sus conocimientos a situaciones diferentes que le permitan llegar a la resolución de nuevos problemas; es decir, que realmente construya un aprendizaje matemático que tenga un significado para sus actividades cotidianas.

La elección de las estrategias de enseñanza-aprendizaje, en el contexto escolar, se ve influida por un sinnúmero de variables diferentes, que van desde el punto de vista del docente sobre la matemática, los objetivos generales de su enseñanza y los específicos de las matemáticas, hasta el punto de vista de los alumnos, sus expectativas, la imagen de docente y la demanda social y de sus padres.

---

<sup>29</sup> Roland Charnay “Cap. III. Aprender (por medio de) la resolución de problemas.” En Cecilia Parra e Irma Sainz Comp. **Didáctica de matemáticas. Aportes y reflexiones**, p. 52

La concepción constructivista permite cambiar las interpretaciones acerca de la forma de ver las matemáticas en el ámbito escolar, para reconocerlas como “...una actividad esencialmente abstracta, en donde la abstracción reflexiva es el eje de la actividad y la interiorización de las acciones con el objeto de conocimientos matemáticos.”<sup>30</sup>

El conocimiento matemático es siempre contextual y, como actividad colectiva, las matemáticas no pueden desprenderse del ambiente escolar. En el proceso de asignación de significados, por parte del sujeto, a los conocimientos matemáticos y de negociación de estos significados entre los sujetos, juegan un rol fundamental los conocimientos previos con los que cuenta el que aprende. Por consiguiente, la importancia de lo que se enseña en matemáticas en el ámbito escolar depende tanto de su efectividad como de su eficiencia. Lo que el alumno aprende en relación a un determinado tema, de qué tanto tiempo conserve ese conocimiento y qué tan diligentemente puede utilizarlo y aplicarlo, va a depender del proceso de aprendizaje del alumno y de qué tan eficientemente se le proporcionaron las actividades para que se viera involucrado en él.

## **4.2 Los problemas como enfoque metodológico**

Tradicionalmente, la actividad en la cual se utilizan los conocimientos que han sido enseñados de manera previa para la resolución de problemas se ha considerado

---

<sup>30</sup> Ídem.

como una forma de aplicación de los conocimientos adquiridos. Se separa el momento de la adquisición de los conocimientos de aquél de la resolución de problemas. Sin embargo, no se toma en cuenta que “...es al resolver problema cuando los alumnos pueden construir sus conocimientos matemáticos de manera que éstos tengan significación para ellos.”<sup>31</sup>

Resolver problemas se considera, en el enfoque metodológico constructivista, como el motor del aprendizaje matemático.<sup>32</sup> Se fundamenta que el aprendizaje se logra de forma primordial por medio de una actividad finalizada, esto es, mediante un tipo de actividad que tiene un propósito para quien la lleva a cabo. Entonces, un aprendizaje con permanencia y significado va a ser resultado de la actividad que el niño lleva al cabo para dar respuesta a preguntas de su interés o a la resolución de problemas que le motiven y le lleven a la construcción de un conocimiento nuevo.

Como actividad principal en matemáticas la resolución de problemas implica, según David Block, inicialmente la determinación de los problemas cuya resolución involucra de manera privilegiada ese conocimiento. Implica también, realizar actividades a partir de los conocimientos que el niño tiene para enfrentar un reto y con esto desarrollar estrategias que le lleven a la adquisición de un concepto nuevo. Este sería el caso por ejemplo de los “problemas aditivos simples”, en donde deben resolverse situaciones problema en las que se emplea una sola operación, ya sea adición o sustracción.

---

<sup>31</sup> David Bloc, **Estudio didáctico sobre la enseñanza y el aprendizaje de la noción de fracción en la escuela primaria**, p. 20

<sup>32</sup> Ver punto 4 Didáctica de las matemáticas

En una siguiente etapa se considera localización de situaciones clave que favorecen el desarrollo de conocimientos nuevos. La resolución de un problema nuevo casi siempre se inicia por medio de ensayo y error, de pruebas, de anticipación de resultados. El resolver otros problemas, que se encuentran en situaciones similares, permite al niño la construcción paulatina de cierto tipo de relaciones que le posibilitan la sistematización de los procedimientos matemáticos.<sup>33</sup>

El niño construye así, por sí mismo, las estrategias necesarias para la resolución de problemas y con ello un conocimiento significativo duradero, a la vez que se le da la oportunidad de “hacer matemáticas”. Se acerca con esto a la siguiente etapa constituida por la adquisición del tipo de procedimientos y conceptualizaciones que se necesitan frente a problemas específicos, por ejemplo, para la resolución de los diferentes tipos de problemas de multiplicación; aquí se requiere la asimilación de procedimientos sistemáticos que lleven al niño a enfrentar un problema con una cierta relación de datos que requieran una multiplicación, es decir, aquellos en los que se multiplican las medidas de dos magnitudes para encontrar la medida de una tercera. Al respecto, la resolución de problemas en la construcción del conocimiento, bajo esta concepción del aprendizaje, establece que los problemas juegan un nuevo papel ya que constituyen la principal fuente de los conocimientos. Se considera la enseñanza de las matemáticas como la forma de promover la evolución y enriquecimiento de los conocimientos previos del niño, por medio de situaciones que los lleven a desechar, modificar o enriquecer dichos conocimientos y a

---

<sup>33</sup> David Bloc, **Op. Cit.**, p. 20-25

acercarse de manera paulatina a otros conceptos y procedimientos nuevos, propios de las actividades matemáticas.<sup>34</sup>

Por otra parte, es importante resaltar que para este enfoque es el sujeto quien adquiere su conocimiento, construyéndolo a través de una interacción entre él y el medio. Esto implica la búsqueda creativa en lugar de la aplicación de reglas, el cambio de la forma de ver las matemáticas como lenguaje formal y reglas sintácticas, así como la promoción de la capacidad de pensar matemáticamente, de buscar soluciones a los problemas y de inventar procedimientos de solución.

El dialogar con los compañeros e intercambiar información, constituye un papel fundamental en la construcción del conocimiento, ya que permite al niño la confrontación de estrategias y respuestas.

Al mismo tiempo que le posibilita el entender que hay diferentes formas para solucionar un problema e incrementar el desarrollo de sus habilidades matemáticas.<sup>35</sup>

Finalmente, para entender el por qué la tarea fundamental de la didáctica es la organización del medio con el cual el niño ha de interactuar para construir determinados conocimientos matemáticos, es necesario analizar cuáles conocimientos de los que propone la escuela son susceptibles de ser reconstruidos por el niño, es decir, qué informaciones y aplicaciones útiles e interesantes para el niño deben incluirse como contenidos. También es necesario determinar el tipo de

---

<sup>34</sup> **Ídem.**

<sup>35</sup> SEP. **La enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria. Taller para maestros. Primera parte,** pp. 20- 25

procedimiento que movilizan los niños frente a ciertos problemas matemáticos, ya que se tiene como objetivo que de manera paralela a los aprendizajes matemáticos, los niños adquieran otro tipo de conocimientos que los hagan interesarse sobre temas que en esta asignatura son tocados de manera superficial.<sup>36</sup>

Esta forma de presentación de las matemáticas por medio de situaciones problema permite acercarse a los intereses infantiles, a través de actividades atractivas y lúdicas, pero al mismo tiempo útiles y significativas, delimitar cuáles son los problemas que favorecen la construcción de esos conocimientos y establecer cómo influyen en el proceso las múltiples variables que están en juego en una sesión de clase escolar, como la participación de los alumnos, del profesor y el ambiente de trabajo. El papel del docente constituye un elemento indispensable para el éxito de la propuesta, ya que participa, coordina, orienta las actividades y actúa como apoyo adicional si esto es necesario.

Existen ciertos elementos que es necesario considerar en el diseño de las situaciones problema. Se debe tomar en cuenta que diversos problemas pueden funcionalizar un concepto de manera sensible diferente, propiciando, en consecuencia, interpretaciones también diferentes.

Se puede plantear problemas que motiven nuevos aprendizajes o habilidades. Una vez que se han construido esos conocimientos, se podrán plantear problemas con los que se puedan conocer y evaluar cómo se deben aplicar las nociones o

---

<sup>36</sup> Ídem.

procedimientos aprendidos, así el alumno comprobará los conocimientos que va adquiriendo.

El pasar de un problema a otro puede generar un enriquecimiento del concepto. Se abordan otros aspectos del mismo, se le reconoce como un instrumento que permite resolver situaciones distintas a aquéllas en que fue generado, es decir, se descontextualiza. De esta manera, el maestro tendrá la opción de presentar problemas originales o indagar todo lo que sea posible con los datos ofrecidos a fin de encontrar la solución. Con este tipo de problemas, se da a los alumnos la oportunidad de hacer inferencias de los conocimientos adquiridos en la escuela al hacer matemáticas para resolver situaciones de la vida diaria, por ejemplo, si se plantea la necesidad de poner una barda alrededor del patio de la escuela y mosaico en el piso.<sup>37</sup>

Se puede considerar que existen dos tipos de problemas para el aprendizaje de las matemáticas.<sup>38</sup> Por una parte, se pueden señalar los problemas para descubrir que promueven la búsqueda de soluciones y la construcción de nuevos conocimientos, formalizaciones y habilidades.

Estos generalmente se utilizan al inicio del aprendizaje porque a través de ellos se debe construir restricciones o caminos precisos. En una etapa siguiente se comparten las estrategias utilizadas, se confrontan las soluciones y se comenta cuáles fueron las mejores. Finalmente, se explica cuál es el proceso convencional de resolución, el cual será utilizado en la parte última del proceso de aprendizaje.

---

<sup>37</sup> Ídem

<sup>38</sup> Ver punto 4 Didáctica de las matemáticas

Por otra parte, están los problemas para aplicar, transferir o generalizar estrategias o conocimientos, que promueven la ampliación y afirmación de los aprendizajes. Generalmente no son creativos, en el sentido de que no promueven nuevas soluciones. Sin embargo son importantes ya que tienen como característica el incrementar y afirmar los aprendizajes, así como la sistematización de los procedimientos de resolución construidos. A través de ellos los niños consolidan sus conocimientos que pueden aplicar a situaciones problema muy variadas. El trabajo continuo con estos dos tipos de problemas permitirá un aprendizaje sólido y permanente.

Se pueden resumir en dos los propósitos que tienen los problemas en la enseñanza de las matemáticas: el primero para que los alumnos construyan sus conocimientos por medio de actividades convencionales y no convencionales que les lleven a encontrar la solución. El segundo, para que puedan aplicar y profundizar en los conocimientos adquiridos.<sup>39</sup> El maestro requiere tener claridad acerca del propósito que se persigue y asegurarse de que el problema que plantee responda a una necesidad o interés del niño, motive la búsqueda para resolverlo, sin que el grado de dificultad desanime a los alumnos y que, el maestro procure que la situación problema tenga por lo menos más de una respuesta adecuada.

Para que una situación sea un problema interesante debe inicialmente plantear una meta comprensible para quien lo va a resolver, es decir, ser una situación cuya problemática favorezca la construcción de conocimientos y lleve a los alumnos a

---

<sup>39</sup> Rolan Charnay. "Aprender (por medio de) la resolución de problemas. "en: Cecilia Parra e Irma Saiz Comps. **Didáctica de las matemáticas. Aportes y reflexiones**, pp. 50-63

centrar su interés en la búsqueda de una solución. También debe permitir aproximaciones a la solución a partir de los conocimientos previos de la persona. Una misma situación, con poca variación, puede seguir siendo interesante en tanto no se haya encontrado una forma sistemática de resolverla. Cuando los alumnos logran comprender los procedimientos que otros siguieron para resolver algún problema, son capaces de utilizarlos ellos mismos en otras situaciones semejantes; así se propicia que los niños avancen en su aprendizaje y adquieran confianza en el manejo de sus conocimientos.

Es de gran utilidad que la situación problema plantee un reto, una dificultad. Esto favorece y promueve el aprendizaje matemático y el desarrollo de la capacidad de razonamiento de los alumnos. Para ello se hace necesario invertir el orden en que tradicionalmente se ha procedido y se enfrente a los alumnos desde el inicio a la solución de los problemas utilizando sus propios medios. Cuando se da a los alumnos la libertad de resolver un problema, siempre encuentran al menos una forma de aproximarse a la solución.

Por ello, la situación problema relativa a un conocimiento específico que será objeto de la interacción del alumno y que ha de propiciar una génesis de dicho conocimientos, debe satisfacer las siguientes condiciones:<sup>40</sup>

a) El primer problema de la secuencia debe ser significativo para él. El alumno puede comprender de lo que se trata, y, por lo tanto, puede esbozar por lo menos un

---

<sup>40</sup> David Block, **Estudio didáctico sobre la enseñanza y el aprendizaje de la noción de fracción en la escuela primaria**, p. 20-25

procedimiento de resolución, movilizándolo sus conocimientos previos. Dispone entonces de una estrategia de base para abordar el problema.

b) A través del manejo de variables determinadas de la situación problema se plantean obstáculos cuya intención es validar las estrategias de base o volverlas demasiado costosas en tiempo o en número de acciones elementales. El problema propuesto por la situación es tal que el procedimiento o estrategia de resolución más económica compromete al conocimiento en cuestión. En esta pérdida momentánea del control sobre la situación por parte del alumno, lo que le da sentido al conocimiento que está por construirse.

c) Para que las estrategias desplegadas por el alumno sean susceptibles de evolucionar es necesario que exista un “diálogo” entre el niño y la situación, la que debe devolver al alumno la información acerca de cada una de sus acciones, lo que le permitirá evaluarlas y eventualmente reorganizarlas. La exclusión de un tercero (el maestro por ejemplo) es importante en la medida en que el alumno se responsabilice totalmente de la organización de su actividad.

Desde la perspectiva constructivista, la resolución de problemas constituye la fuente y criterio de verdad para la construcción de los conocimientos. El niño aprende a resolver problemas nuevos en virtud de que se deben construir conocimientos para poder darles una solución. También se generan conocimientos nuevos, se aprende cuando se tiene la capacidad de aplicar los conocimientos previamente adquiridos a situaciones diversas. Se ha construido la capacidad de abstracción y se puede

entonces generalizar el saber construido con anterioridad. Es entonces cuando el niño es capaz de mostrar la solidez y validez de los conocimientos adquiridos.

### **4.3 ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS PARA LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS**

Las estrategias didácticas para la enseñanza de las matemáticas, se establecieron a partir de los objetivos generales que se proponen para la realización de actividades de aprendizaje, en las **Guías para el Maestro** y en **Taller para maestros: La enseñanza de las matemáticas en la escuela** primaria y, por medio de ellas se persiguen como objetivo que las situaciones problema:

- a) Planteen una meta comprensible para quien lo va a resolver.
- b) Permitan aproximaciones a la solución a partir de los conocimientos previos de la persona.
- c) Planteen un reto, una dificultad que promueva la adquisición de conocimientos al resolver problemas.
- d) Propicien que al resolver un problema (agregar, unir, igualar, quitar, buscar un faltante, sumar repetidamente, repartir, medir, etc.) el niño construya el significado de las operaciones.

La población con la que se trabajó comprende a los 16 alumnos del cuarto grado grupo “A” de primaria del Instituto Guillermo Marconi que cursan este grado durante el ciclo escolar 2008-2009 y que se encuentran a mi cargo. Los alumnos

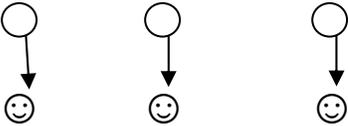
tienen una edad que fluctúa entre los diez y once años, nueve de ellos niños y siete son niñas. Como explique anteriormente son alumnos que se caracterizan por haber estudiado siempre en esta escuela particular, desde el Jardín de Niños. Tienen un buen grado de desarrollo y antecedente académico. Su nivel de inteligencia y desempeño de competencias en el ámbito escolar es en general bueno. Son alumnos con mucha seguridad, compromiso y participación en las actividades que se realizan. De acuerdo al Programa de Estudios de Matemáticas se seleccionó el Tema de Reparto que corresponde a la secuencia didáctica del momento en que se aplicaron las estrategias que se presentaron. La planeación en el Avance Programático establece el trabajo diario con la asignatura de Matemáticas. Se llevó a cabo una estrategia por semana.

Los criterios de selección establecen únicamente la construcción del tema de reparto equitativo y exhaustivo desde tres perspectivas diferentes: cuando hay el mismo número de niños que objetos a repartir, cuando hay más niños que objetos a repartir, y cuando hay menos niños que objetos a repartir.

Como metodología de observación se utilizó un proceso etnográfico de filmación de las actividades de los niños y de grabación de audio de sus respuestas. También se utilizó el método Singapur para observar al interior del aula la forma como los niños trasladaban los procesos construidos de forma lúdica, al proceso convencional de resolución de problemas con el trabajo en los cuadernos.

**ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS PARA LA ENSEÑANZA DE LAS  
MATEMÁTICAS, PROPUESTA QUE ELABORÓ LA AUTORA DE ESTA  
TESINA.**

EJERCICIOS DE MATEMÁTICAS.	
1. Tema	Las fracciones en situación de reparto
2. Objetivos	Aprenderán a repartir enteros cuando hay igual número de enteros que niños
3. Dirigido a	Alumnos de 4° grado
4. Número de participantes	15 alumnos
5. Duración y forma detallada del ejercicio y su tiempo	<p>Jugarán “PERDIDOS EN EL DESIERTO”</p> <p>Somos unos turistas que viajaban en un avión el cual se estrello en medio del desierto del Sahara, en África, no tenemos alimentos, y empezamos a caminar por distintas partes (del patio), cuando la profesora mencione un número, los alumnos se dirigirán a unos círculos de color verde que representan pequeños oasis, y se organizarán en equipos con la cantidad de niños que mencionó la maestra.</p> <p>Se sentarán alrededor de los círculos que estarán previamente colocados, posteriormente se les entregará 1 bolsa con la misma cantidad de galletas que niños habrá en cada oasis.</p> <p>(las bolsas estarán preparadas con anticipación)</p> <p>Los integrantes discutirán la forma en que realizarán el reparto para que a cada integrante le toque exactamente la misma cantidad de galleta.</p>

	Al término volverán a caminar hasta que la profesora mencione otro número y formarán otro equipo con la cantidad de integrantes indicada para realizar otro reparto
6. Contenidos específicos	Reparto equitativo y exhaustivo de enteros
7. Metodología	Lúdica a partir del juego el alumno construye el concepto de reparto de enteros
<b>METODOLOGÍA</b>	
1. Preparando	Se les pedirá con anticipación 3 paquetes de galletas (suavicrema) y realizarán la actividad anterior.
2. Experimentando	Los alumnos hacen pruebas para identificar la forma de realizar sus repartos en partes iguales y sin que sobre nada.
3. Procesando	Se propiciará que identifiquen ejemplos gráficos que ellos elaboren o la profesora les proporcione 
4. Evaluando	Se les entregará a los alumnos recortes de galletas y niños para que peguen la cantidad de galletas y niños que indique la profesora para que realicen el reparto correspondiente

## DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

Vamos a bajar al patio a hacer una actividad, con las galletas que les pedí.

Vamos a jugar “Perdidos en el desierto”

El juego consiste en que somos un grupo de turistas que viajaban en un avión, el cual se estrelló en medio del desierto del Sahara, en África, ya tenemos 5 días y nadie nos encuentra, se nos acaba la comida y el agua, entonces empezamos a caminar en diferentes direcciones, de pronto encontramos pequeños oasis pero solamente pueden estar cierto número de personas en cada oasis, en cada oasis encontramos bolsas con comida la cual la repartiremos equitativa y exhaustivamente entre las personas que estamos en el oasis.

Cuando yo mencione un número se agruparán en el oasis la cantidad de personas que podrán estar en el.

Muy bien empezamos a caminar por el desierto.

“tres”.



Ya que formamos los equipos con tres integrantes nos sentamos ahí donde nos quedamos.

Como se dan cuenta son tres niños en cada equipo pero ¿Cuántas galletas tienen?  
“tres”

Entonces lo que van a hacer es repartir equitativa y exhaustivamente esas tres galletas entre los tres integrantes. “Háganlo por favor”

A ver en este equipo ¿qué es lo que estaban diciendo? ¿De a cómo les tocó?

— A pues, una galleta a cada quien.

¿Por qué? Porque empezamos a dar una a cada uno hasta que no sobró nada y vimos que nos tocó de a una galleta.



(En otro equipo)

— ¿Cómo hicieron su reparto? A cada uno le tocó un entero

¿Por qué? Porque somos tres personas y son tres galletas, “Muy bien”.

A ver se pueden comer sus galletas.

Volvemos a caminar en diferentes direcciones buscando agua y comida

“siete”

Corremos a los oasis, recuerden que solamente pueden estar siete personas en cada uno.

Como se dan cuenta cada equipo tiene siete integrantes, y tienen siete galletas, las van a repartir equitativamente de tal forma que les toque la misma cantidad de galletas a cada quien. Realícenlo por favor.

¿Cómo hicieron el reparto en este equipo?

Teníamos siete galletas y somos siete niños, entonces a cada quien le tocaría un entero.

¿Ya hicieron su reparto? Ya, A ver explíquenme ¿cómo lo hicieron?

Las galletas eran siete y siete niños y les repartimos una a cada quien y no sobraron galletas.

A ver se pueden comer sus galletas Volvemos a caminar en diferentes direcciones buscando agua y comida

“diez”

Vamos a formar equipos de diez integrantes, OK, a ver ¿cuantos integrantes tiene este equipo? Diez ¿Cuántas galletas tiene? diez

Muy bien hagan su reparto para que esas diez galletas les toque exactamente igual a cada uno de los integrantes.

¿Cómo los dividimos Dana? A pues, somos diez integrantes y son diez galletas, entonces le dimos una galleta a cada integrante y ya



¿Cómo estás haciendo el reparto Uriel? Eh, les estoy dando una a cada uno y nos tocó de a una galleta a cada quien

Muy bien

En el salón.



Bueno ahora sacamos su cuaderno, ponemos fecha y viñeta

Cómo ustedes pueden ver les acabo de repartir recortes de niñas y niños y les repartí recortes de pollitos.

Bueno las instrucciones son: Pega siete pollitos y abajo pega siete niños, reparte equitativamente los siete pollitos para que a cada niño le toque exactamente la misma cantidad de pollitos.

A ver Alfredo ¿Cómo hiciste el reparto? Le tocó un pollo a cada niño



Ahora escribimos la siguiente instrucción

Pega cuatro pollitos y cuatro niños y realiza el reparto equitativo para que a cada uno le toque la misma cantidad de pollitos.

A ver César ¿Cómo hiciste el reparto? A cada niño le di un pollito ¿Por qué?

Porque si tengo cuatro pollitos y cuatro niños a cada niño le toca un pollito.



Vamos a ver ya salimos al patio, realizamos el juego, ya hicimos ejercicios con material gráfico, ahora vamos a resolver un pequeño problemita.

Instrucciones, resuelve el siguiente problema, (la forma en que vamos a resolver nuestro problema va a ser, empleando los iconos que hemos trabajado para la resolución de problemas y vamos a utilizar las figuritas que les hayan sobrado, las galletas o enteros que les voy a decir, las dibujan por favor, en su otra barra )

Uriel y cuatro primos fueron de visita a una granja, y cooperaron para comprar cinco cochinitos. Ya en su casa, los repartieron de tal manera que cada quien se llevó la misma cantidad de cochinitos.

¿Cuántos cochinitos le tocaron a cada uno?

¿Qué icono pegamos primero Alfredo? El que tiene el ojo ¿y qué dice el que tiene el ojo? Lee con atención el problema.

Podrías leer el problema Mildred.

Uriel y cuatro primos fueron de visita a una granja, y cooperaron para comprar cinco cochinitos. Ya en su casa, los repartieron de tal manera que cada quien se llevó la misma cantidad de cochinitos.

Muy bien ¿Qué icono sigue Adán? El de la nube, el que dice: decide de qué o quién se habla

¿De quién estamos hablando Jorge? De los cochinitos que compró Uriel y sus cuatro primos.

¿Qué icono sigue Daniel? El que dice lee el problema frase por frase y tiene una lupa.

¿Y qué vamos a hacer ahí? Vamos a subrayar cada oración de colores diferentes.

A ver César lee la primera oración del problema

— Uriel y cuatro primos fueron de visita a una granja.

Muy bien. Subrayamos la oración de un color ¿Cuál será la siguiente oración Ariadna? y cooperaron para comprar cinco cochinitos. Muy bien, ¿cuál será la siguiente oración Alma? Ya en su casa, los repartieron de tal manera que cada quien se llevó la misma cantidad de cochinitos.

¿Cuál será la siguiente oración Luis? ¿Cuántos cochinitos le tocaron a cada uno?

Entonces ¿Cuántas oraciones tiene nuestro problema Ruth? cuatro

¿Qué icono sigue Ariadna? El del signo de interrogación, identifica la pregunta.

¿Cuál será la pregunta Ariel? ¿Cuántos cochinitos le tocaron a cada uno?

¿Qué icono sigue Dana? El que tiene un lápiz, un pincel y signo de igual y dice: Dibuja la barra unidad, ilustra la barra unidad con la información, haz las operaciones y escribe el resultado.

Muy bien, entonces recordamos dependiendo de los datos que tenemos dibujamos el rectángulo o rectángulos que vienen siendo nuestra barra unidad la ilustramos con los datos que nos da el problema y realizamos las operaciones correspondientes.

Ximena, ¿cuántas barras unidad dibujamos? Dos, con qué información cada barra unidad. La primera barra arriba con cinco cochinitos y la segunda barra abajo con cinco niños. Muy bien Ximena.

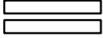
A ver Luis son cinco cochinitos y cinco niños, ¿Cuántos cochinitos le toca a cada niño? De a uno ¿y cuantos sobran? ninguno. Muy bien.

Falta un último icono ¿Cuál es el icono que falta Cesar?

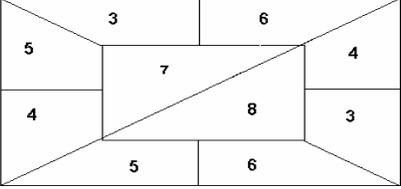
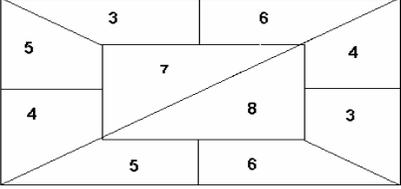
El que dice responde el problema escribiendo una oración completa

¿Cómo responderás ese problema Mildred con la oración completa?

Le tocaron a cada niño, un cochinito.

 <p>1.- Lee con atención el problema</p>	 <p>6.- Ilustra la barra unidad con la información</p>
 <p>2.- Decide de qué o de quién se habla</p>	 <p>4.- Identifica la pregunta</p>
 <p>5.- Dibuja la barra unidad</p>	 <p>7.- Haz las operaciones y escribe el resultado</p>
 <p>3.- Lee el problema frase por frase o número por número.</p>	 <p>8.- Responde el problema escribiendo una oración completa.</p>

## EJERCICIOS DE MATEMÁTICAS.

1. Tema	Las fracciones en situación de reparto
2. Objetivos	Aprenderán a fraccionar enteros cuando hay mayor número de enteros que de niños
3. Dirigido a	Alumnos de 4º grado
4. Número de participantes	16 alumnos
5 Duración y forma detallada del ejercicio y su tiempo	<p>Jugarán “Tiro al blanco”</p> <p>Formarán un medio círculo alrededor de una cartulina como la siguiente:</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Dejando la parte de enfrente descubierta.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Se va a escoger al azar a una persona, jugando zapatito blanco y la última persona es la que pasará y a partir de la raya que estará a una distancia de medio metro</p>

	<p>aventará una ficha y dependiendo del número donde caiga la ficha correrán al otro lado del patio para formar los equipos con la cantidad de integrantes que menciona el tablero.</p> <p>Los integrantes discutirán la forma en que realizarán el reparto equitativo y exhaustivo para que a cada integrante le toque exactamente la misma cantidad de galletas y no sobre nada.</p> <p>Al término, se girará nuevamente la ruleta para realizar otro reparto.</p>
6.Contenidos específicos	Fraccionamientos de enteros en tercios, sextos, novenos... y fracciones mixtas.
7. Metodología	Lúdica, a partir del juego el alumno construye el concepto de fraccionamiento de enteros en situaciones de reparto.
<b>METODOLOGÍA</b>	
1.Preparando	Se les pedirá con anticipación 3 paquetes de galletas suavicremas y realizarán la actividad descrita
2 Experimentando	Se les mostrarán ejemplos de enteros fraccionados en distintas formas. Se les pedirá que escriban en el pizarrón la fracción de un entero, el numerador y el

	denominador de una fracción
3 Procesando	Se propiciará que identifiquen en ejemplos gráficos que la profesora les proporcione. Identificarán a qué corresponde el numerador y el de nominador de una fracción
4 Evaluando	Se entregarán recortes de galletas y niños para que peguen la cantidad de galletas y niños que indique la profesora para que realicen el reparto equitativo y exhaustivo. Identificarán que a partir del reparto a cada niño le toca un entero y una fracción del otro.

## DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

Vamos a bajar al patio a hacer una actividad, con las galletas que les pedí.

Nos ponemos en medio círculo, después de la cartulina que tenemos ahí y dejamos el espacio de enfrente descubierto, como ustedes pueden observar tenemos una cartulina que tiene una tabla que tiene varias divisiones y varios números, algunos números se repiten.



El juego consiste en lo siguiente, se va a escoger al azar a una persona, jugando “Zapatito Blanco y la última persona es la que va a pasar y a partir de esta raya va a aventar la ficha y dependiendo el número donde caiga la ficha nos vamos todos corriendo a esta parte del patio a formar los equipos con la cantidad de integrantes que menciona el tablero.

Empezamos a jugar “Zapatito Blanco” a partir de Alfredo.

— “Zapatito blanco zapatito azul dime cuantos años tienes tú”

Jorge — ¿Qué yo que hice?

¿Cuántos años tienes? Jorge — ah nueve



“Uno, dos, tres, cuatro, cinco, seis, siete, ocho, nueve”

Dana pasa al frente por favor

Exactamente ahí, a ver, todos permanecemos sentados, OK, aviéntalo, otra vez porque cayó raya y raya no se vale,



“seis, corremos a formar equipos de seis integrantes.



Ya que formamos los equipos con seis integrantes nos sentamos ahí donde nos quedamos.

Como se dan cuenta son seis niños en cada equipo pero ¿Cuántas galletas tienen?

“Siete”

Entonces lo que van a hacer es repartir equitativa y exhaustivamente esas siete galletas entre los seis integrantes que les quede la misma cantidad a cada uno.

Háganlo por favor

A ver en este equipo que es lo que estaban diciendo. ¿De a cómo les toco?

— Este, una galleta a cada quien y una galleta en seis partes.



¿Por qué? Porque sino a uno le tocarían dos y a los demás una galleta.

(En otro equipo)

— ¿Cómo hicieron su reparto? A cada uno le tocó un entero y un sexto,

¿Por qué? Porque somos seis integrantes y son siete galletas, y una galleta la dividimos en seis partes “Muy bien”.

A ver se pueden comer sus galletas y nos volvemos a formar alrededor del tablero en medio círculo y vamos a empezar con “Zapatito Blanco”.

Empezamos con Daniel

— “Zapatito blanco zapatito azul dime cuantos años tienes tú”

— Chris, nueve

“Uno, dos, tres, cuatro, cinco, seis, siete, ocho, nueve”

Ariadna

OK. Ponte en la línea y vas a aventar tu ficha. “cinco”

Vamos a formar equipos de cinco integrantes



Como se dan cuenta cada equipo tiene cinco integrantes, pero tienen siete galletas, las van a repartir equitativamente de tal forma que les toque la misma cantidad de galletas a cada integrante del equipo. Realícenlo por favor.

¿Cómo hicieron el reparto Toño?

Teníamos siete galletas y somos cinco niños, entonces a cada quien le tocaría un entero con dos quintos porque las dos galletas que sobraron las dividimos en cinco partes y al repartir nos tocó dos partes chiquitas.

¿Ya hicieron su reparto? Ya, A ver Jorge explícame ¿cómo lo hicieron?

Las galletas eran siete y cinco niños y les repartimos una a cada quien y sobran dos y las dos que sobran las repartimos en cinco

¿Y luego? Y luego, los cachitos se los repartimos a cada quien

¿Y cuántos cachitos le tocó a cada quien? Dos.

¿Ya hicieron su reparto? Ya

¿Cómo hicieron su reparto Alfredo? Como eran cinco integrantes del equipo y siete galletas a cada uno le dimos una galleta entera y las dos galletas que sobraron las dividimos en cinco.

¿Y luego qué pasó con esas que dividieron en cinco, como las repartieron?

Eh, le dimos dos pedacitos a cada niño, porque en total eran diez pedacitos. “bien”

A ver se pueden comer sus galletas y nos volvemos a formar alrededor del tablero en medio círculo y vamos a empezar con “Zapatito Blanco”.

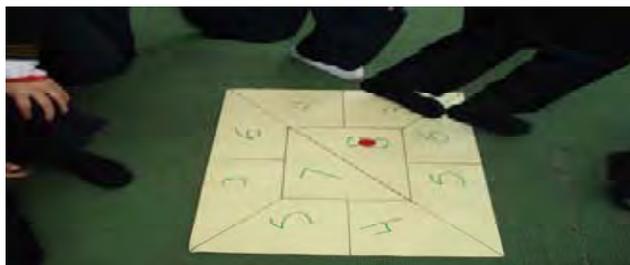
Empezamos

— “Zapatito blanco zapatito azul dime cuantos años tienes tú”

¿Cuántos años tienes Mildred?, nueve

“Uno, dos, tres, cuatro, cinco, seis, siete, ocho, nueve”

— Alfredo pasas. Atrás de la marca, “ocho”



Vamos a formar equipos de ocho integrantes, OK, a ver ¿cuantos integrantes tiene este equipo? ¿Cuántas galletas tiene? Nueve

Muy bien hagan su reparto para que esas nueve galletas les toque exactamente igual a cada uno de los integrantes.

¿Cómo los dividimos Ximena? Mm, somos ocho integrantes y son nueve galletas, entonces le dimos una galleta a cada integrante y la última la dividimos en ocho. Y a cada uno le tocó una galleta entera y un octavo.



¿Cómo estás haciendo el reparto Luis? Eh, lo estoy repartiendo, a cada uno un pedacito porque sobró una se los voy a repartir a cada uno y va a ser un octavo

Muy bien ¿y en total cuanto le tocó a cada quien? va a ser una galleta entera y un octavo.

En el salón.

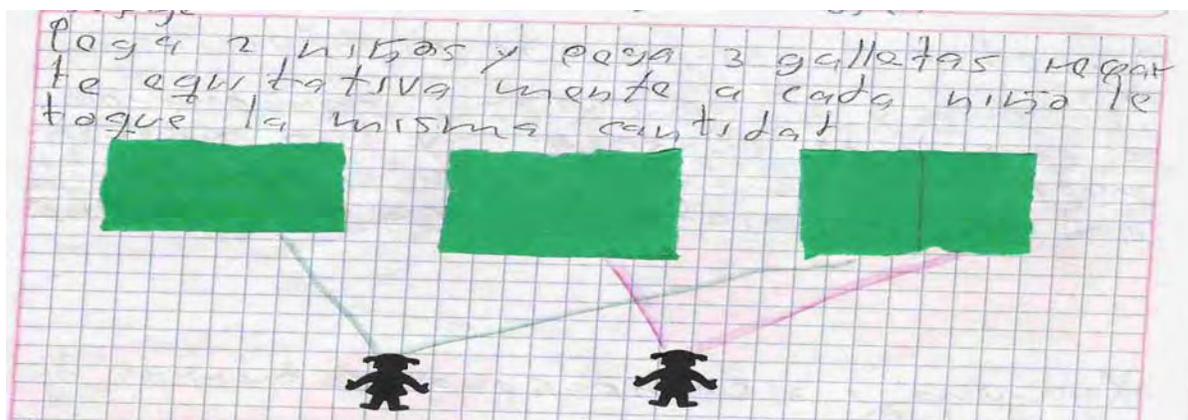


Bueno ahora sacamos su cuaderno, ponemos fecha y viñeta

Cómo ustedes pueden ver les acabo de repartir recortes de niñas y niños y les repartí rectángulos que van a representar galletas.

Bueno las instrucciones son: Pega tres galletas y abajo pega dos niños, reparte equitativamente las tres galletas para que a cada niño le toque exactamente la misma cantidad.

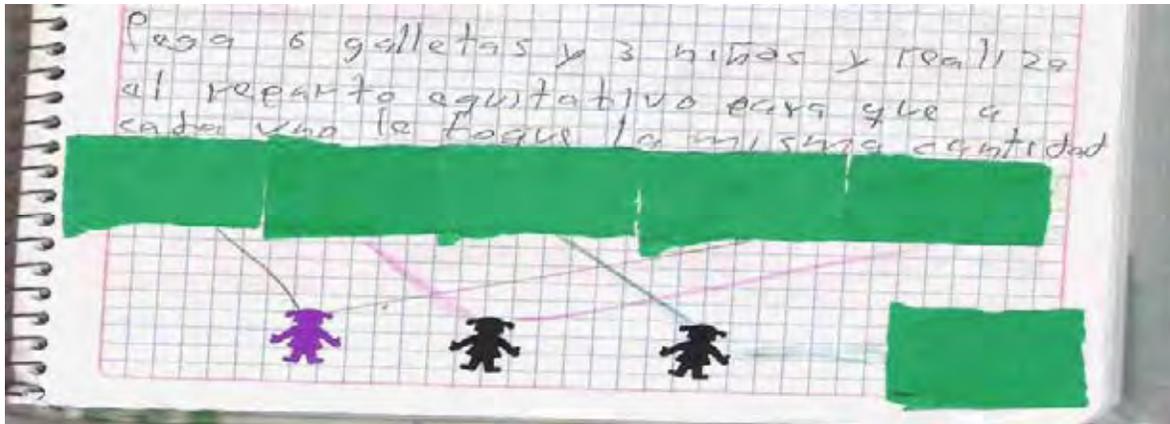
A ver Adán ¿Cómo hiciste el reparto? Le tocó una y dividí una a la mitad y les tocó una galleta entera y una mitad.



Ahora escribimos la siguiente instrucción

Pega seis galletas y tres niños y realiza el reparto equitativo para que a cada uno le toque la misma cantidad de galletas.

A ver Rubí ¿Cómo hiciste el reparto? A cada niño le di dos galletas ¿Por qué?  
Porque si tengo seis galletas y tres niños a cada niño le tocan dos galletas.



Vamos a ver ya salimos al patio, realizamos el juego, ya hicimos ejercicios con material gráfico, ahora vamos a resolver un pequeño problemita.

Instrucciones, resuelve el siguiente problema, (la forma en que vamos a resolver nuestro problema va a ser, empleando los iconos que hemos trabajado para la resolución de problemas y vamos a utilizar las figuritas que les haya sobrado, las galletas o enteros que les voy a decir, las dibujan por favor, en su otra barra )

Ximena y tres compañeros compraron siete barras de chocolate y las quieren repartir equitativamente.

¿Qué cantidad de chocolate le toca a cada uno?

¿Qué icono pegamos primero Alfredo? El que tiene el ojo ¿y qué dice el que tiene el ojo? Lee con atención el problema.

Podrías leer el problema Mildred.

Ximena y tres compañeros compraron siete barras de chocolate y las quieren repartir equitativamente.

¿Qué cantidad de chocolate le toca a cada uno?

Muy bien ¿Qué icono sigue Rubí? El de la nube, el que dice: decide de qué o quién se habla

¿De quién estamos hablando Chris? De Ximena y sus compañeros que compraron siete barras de chocolate.

¿Qué icono sigue Ariel? El que dice lee el problema frase por frase y tiene una lupa.

¿Y qué vamos a hacer ahí? Vamos a subrayar cada oración de colores diferentes.

A ver Daniel lee la primera oración del problema

— Ximena y sus tres compañeros compraron siete barras de chocolate.

Muy bien. Subrayamos la oración de un color ¿Cuál será la siguiente oración Ariadna? Y las quieren repartir equitativamente. Muy bien, entonces ¿Cuántas oraciones tiene nuestro problema Ruth? Dos.

¿Qué icono sigue Alma? El del signo de interrogación y dice identifica la pregunta.

¿Cuál será la pregunta Alfredo? ¿Qué cantidad de chocolate le toca a cada uno?

¿Qué icono sigue Dana? El que tiene un lápiz, un pincel y signo de igual y dice: Dibuja la barra unidad, ilustra la barra unidad con la información, haz las operaciones y escribe el resultado.

Muy bien, entonces recordamos dependiendo de los datos que tenemos dibujamos el rectángulo o rectángulos que vienen siendo nuestra barra unidad la ilustramos con los datos que nos da el problema y realizamos las operaciones correspondientes.

Ariadna, ¿cuántas barras unidad dibujamos? Dos, con que información cada barra unidad. La primera barra arriba con siete barras de chocolate y la segunda barra abajo con cuatro niños. “Muy bien Ariadna”.

A ver Luis son siete barras de chocolate y cuatro niños, ¿Cuántas barras completas de chocolate le toca a cada niño? De a una ¿y cuantas sobran? Tres ¿Qué vamos a hacer con esas barras de chocolate para que le toque la misma cantidad a los cuatro niños? las dividimos ¿en cuantas partes cada una? En cuatro, muy bien ¿y entonces que vas a hacer después? Ir repartiendo cada pedazo a los niños. Muy bien.

¿Ximena en total que cantidad de chocolate le toco a cada niño? Una barra completa y tres cuartos.

Falta un último icono ¿Cuál es el icono que falta Cesar?

El que dice responde el problema escribiendo una oración completa

¿Cómo responderás ese problema Mildred con la oración completa? Le tocaron a cada niño, una barra completa y tres cuartos.

 1.- Lee con atención el problema	 6.- Ilustra la barra unidad con la información
 2.- Decide de qué o de quién se habla	 4.- Identifica la pregunta
 5.- Dibuja la barra unidad	 7.- Haz las operaciones y escribe el resultado
 3.- Lee el problema frase por frase o número por número.	 8.- Responde el problema escribiendo una oración completa.

## EJERCICIOS DE MATEMÁTICAS.

1.-Tema	Las fracciones en situación de reparto
2.-Objetivos	Aprenderán a fraccionar enteros cuando hay menor número de enteros que niños
3.-Dirigido a	Alumnos de 4° grado
4.-Número de participantes	16 alumnos
5.-Duración y forma detallada del ejercicio y su tiempo	<p>Se les explicará a los alumnos, que jugaremos al “Titanic”</p> <p>Formarán un círculo y se tomarán de las manos, cuando la profesora diga el “Titanic” se hunde a la izquierda, ellos giraran hacia la izquierda, cuando se diga el “Titanic” se hunde a la derecha, ellos girarán hacia la derecha, cuando se diga se hunde al centro, ellos caminaran hacia adentro de círculo, cuando se diga, se hunde hacia fuera, caminarán hacia fuera del círculo; a la voz de ¡hay lanchas salvavidas para ...¡ correrán a formar equipos de acuerdo con el número que se menciona.</p> <p>Ya formados en equipos se les dará una cantidad menor de galletas que integrantes.</p> <p>Ejemplo si se encuentran 2 integrantes en el equipo se les dará 1 galleta.</p> <p>Si se encuentran 5 integrantes en el equipo se les darán 3 galletas....</p>

6.-Contenidos específicos	Fraccionamiento de enteros en tercios, sextos, novenos...
7.- Metodología	Lúdica a partir del juego el alumno construye el concepto de fraccionamiento de enteros.
<b>METODOLOGÍA</b>	
1.- Preparando	Se les pedirá con anticipación 3 paquetes de galletas (suavicrema) y realizarán la actividad anterior.
2.- Experimentando	Se les mostrarán ejemplos de enteros fraccionados en distintas formas. Se les pedirá que escriban en el pizarrón la fracción de un entero, el numerador y el denominador e identifiquen a que corresponde cada uno.
3.- Procesando	Se propiciará que identifiquen ejemplos gráficos que la profesora les proporcione. Identificarán que en este caso siempre hay que fraccionar los enteros.
4.-Evaluando	Se les entregará a los alumnos recortes de galletas y niños para que peguen la cantidad de galletas y niños que la profesora indique para que realicen el reparto equitativo y exhaustivo.

## **DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD**

Bajamos al patio para realizar una actividad con las galletas.

Formamos un círculo, vamos a jugar al “Hundimiento del Titanic”

El juego consiste en lo siguiente, se van a agarrar de las manos formando un círculo, cuando yo diga el Titanic se hunde hacia la derecha van a girar hacia la derecha,

cuando diga el Titanic se hunde hacia la izquierda van a girar hacia la izquierda, cuando diga el Titanic se hunde por el centro caminan hacia el centro, cuando diga el Titanic se hunde hacia fuera caminan hacia fuera, posteriormente cuando diga hay botes salvavidas para... corremos a formar equipos con la cantidad de integrantes dependiendo el número que mencione, cuando hagamos los equipos nos sentamos y esperamos las siguientes indicaciones.

Entonces se toman de las manos y empezamos.

El Titanic se hunde hacia la izquierda, se hunde a la derecha a la izquierda, se hunde por el centro,



Hay botes salvavidas para cuatro



¿De cuántos integrantes es el equipo? De cuatro ¿Cuántas galletas tienen? Dos, entonces lo que vamos a hacer es repartir equitativamente esas galletas de tal forma que a cada uno de los integrantes le toque lo mismo sin que sobre nada.

Lo realizamos.

¿Qué hiciste Chris? Bueno tuvimos dos galletas y cada galleta la partimos a la mitad

¿Por qué? Por que somos cuatro y si partimos a la mitad cada galleta nos salen cuatro pedacitos.



Muy bien

En este equipo ¿qué hicieron? Repartimos las galletas las dividimos cada galleta en dos y a cada uno nos tocó un medio.

Se pueden comer sus galletas,

Formamos nuevamente el círculo

El Titanic se hunde a la izquierda, se hunde a la derecha, se hunde a la derecha, izquierda, a la derecha,



Hay botes salvavidas para seis personas

¿Cuántos integrantes tiene este equipo? Seis ¿Cuántas galletas tienen? Cuatro

Cómo podemos repartir equitativamente esas galletas de tal modo que nos toque la misma cantidad y que no sobre nada.

Partirla en sextos ¿y cómo es partirla en sextos? Partirlas en seis pedacitos ¿y luego?

A ver háganlo ¿Qué cantidad de galletas nos toco? Cuatro sextos



¿Ya hicieron su reparto?

Ya te di, una para ti, una para ti, una para... ¿A ver qué es lo que estás haciendo Dana? Ah, a cada galleta la partimos en tres pedacitos y eran cuatro galletas y somos seis niños y les tocó de 2 tercios. A cada uno

Muy bien, entonces vamos a comemos la cantidad de galletas que nos tocó y nos tomamos de las manos formando un círculo para jugar al Titanic.

El Titanic se hunde hacia adentro, hacia fuera, hacia adentro, hacia, la derecha, hacia adentro, a la izquierda, hacia fuera, hay botes salvavidas para cinco personas.

Muy bien ¿cuántas personas hay en cada equipo? Cinco ¿Y cuántas galletas tienen? dos. Entonces vamos a repartir de tal forma que nos toque la misma cantidad de galletas sin que sobre.

¿A ver que hicieron Alfredo? Las dos galletas las tenemos que dividir en cinco partes cada una y nos tocó dos partes lo cual, o sea dos quintos.

¿Ya hicieron su reparto en este equipo? Ya ¿Cómo lo hicieron? Partimos las dos galletas en cinco partes o sea en quintos y luego le dimos a cada quien dos partes.

Ahora vamos hacia el salón

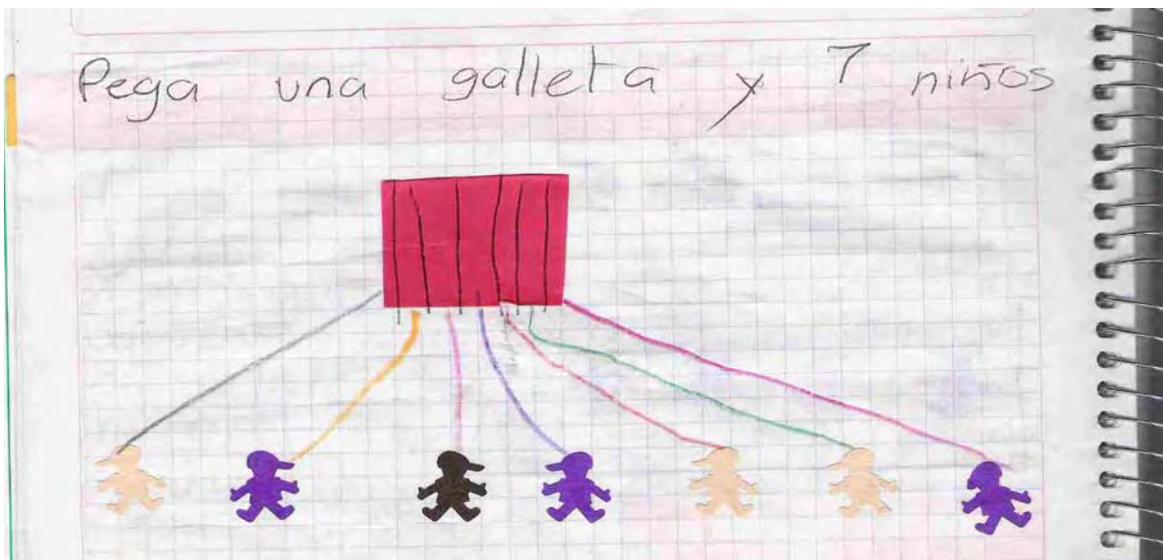


Bueno ya jugamos y vamos a sacar nuestro cuaderno ponemos fecha y viñeta.

Les di recortes de niños y vamos a realizar la siguiente actividad.

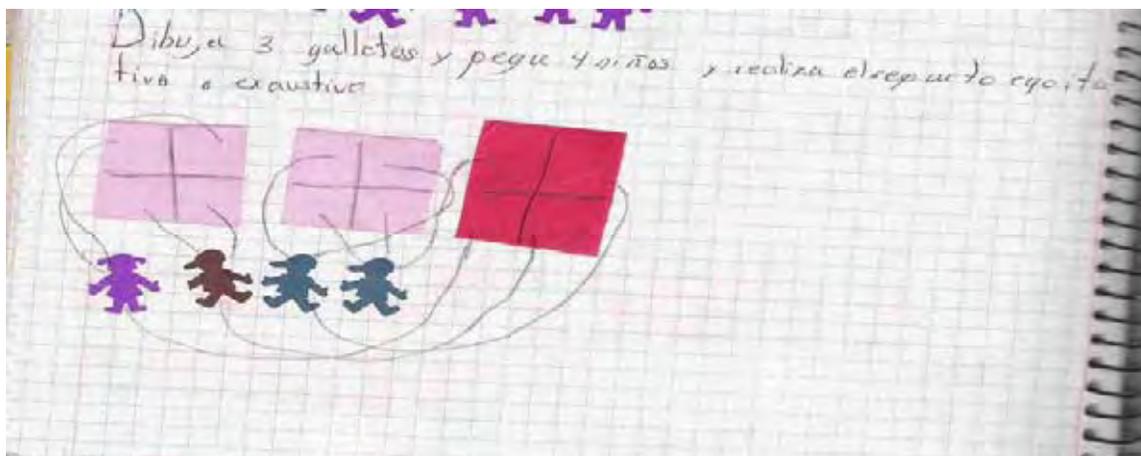
Instrucciones: dibuja una galleta y debajo de ella pega siete niños, realiza el reparto equitativo de tal forma que a cada niño le toque la misma cantidad de galleta sin que sobre nada

¿Cómo hiciste el reparto Adán? Dividí la galleta en siete partes y uní cada parte con un niño.

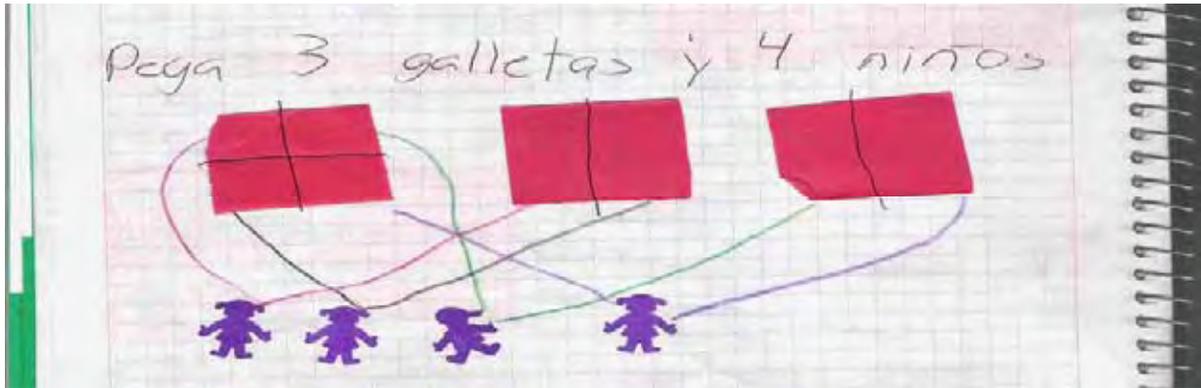


Siguiente instrucción, dibuja tres galletas y pega cuatro niños y realiza el reparto equitativo y exhaustivo correspondiente.

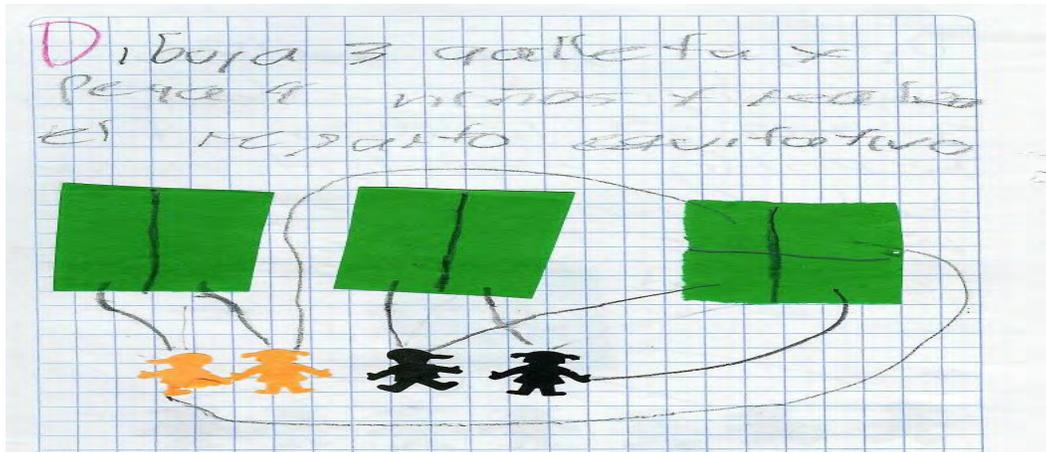
¿Cómo vas a hacer el reparto Daniel? Voy a dividir las galletas en cuatro partes y le voy a dar a cada niño una parte o sea un cuarto.



A ver César ¿Cómo hiciste tu reparto? Eran tres galletas ¿no? y cuatro niños entonces dividí la primera en cuatro y las otras dos galletas a la mitad y les toco a cada niño un cuarto y un medio



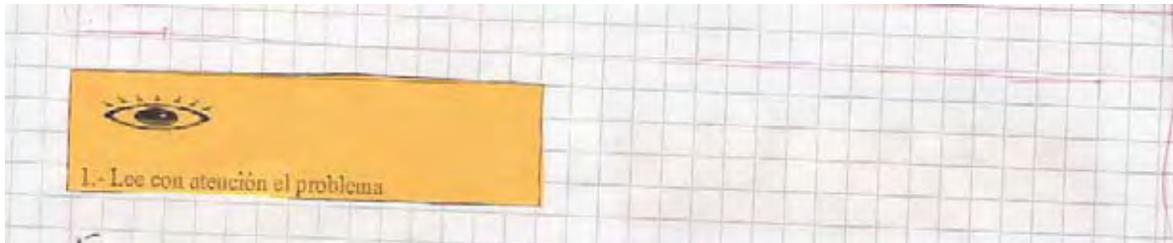
A ver Chistian ¿Cómo hiciste tu reparto? Eran tres galletas y cuatro niños y dividí dos galletas a la mitad y les toco a cada niño un medio, entonces la que sobró la dividí en cuatro partes y a cada niño le tocó un cuarto “Muy bien



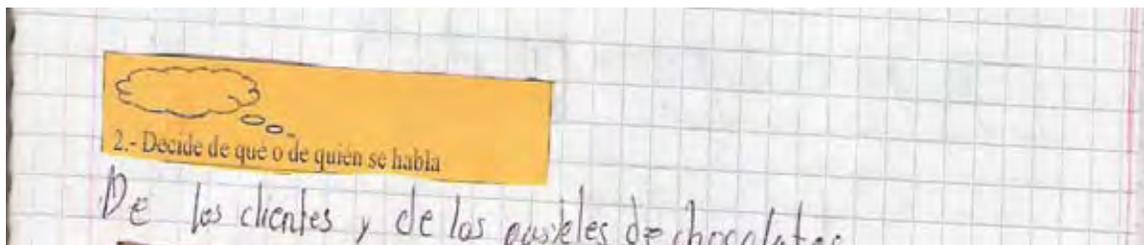
Pongan atención vamos a sacar nuestros iconos para resolver el problema siguiente:

**En una pastelería hay cuatro pasteles de chocolate, pero nueve clientes quieren comprar pastel ¿Cuál será la forma de venderles la misma cantidad de pastel a cada uno de los clientes?**

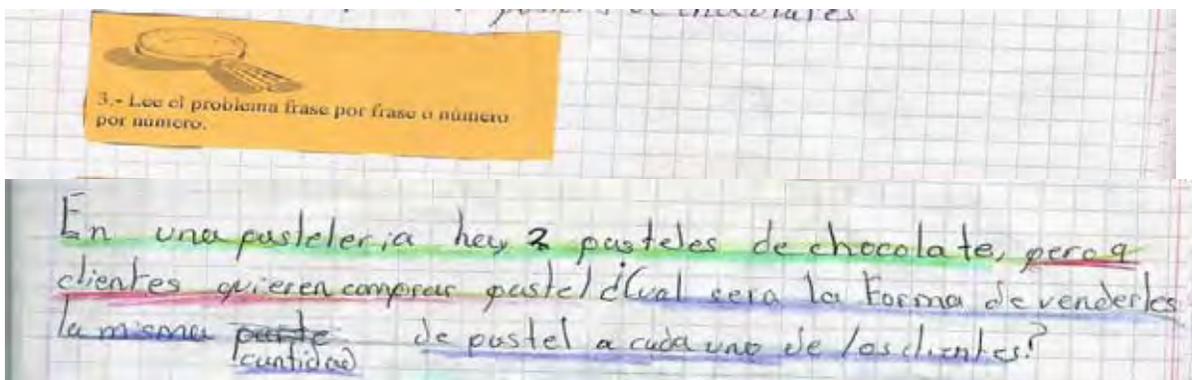
¿Cuál será nuestro primer icono Mildred? Nuestro primer icono es lee con atención el problema



¿Cuál es nuestro segundo icono Jorge? El que dice: decide de qué o de quién se habla ¿Y de quién se habla? De los cuatro pasteles y los nueve clientes



¿Qué icono sigue Alma? Eh, el de lee el problema frase por frase o número por número.



¿Cuál es la primera frase de nuestro problema Alfredo?

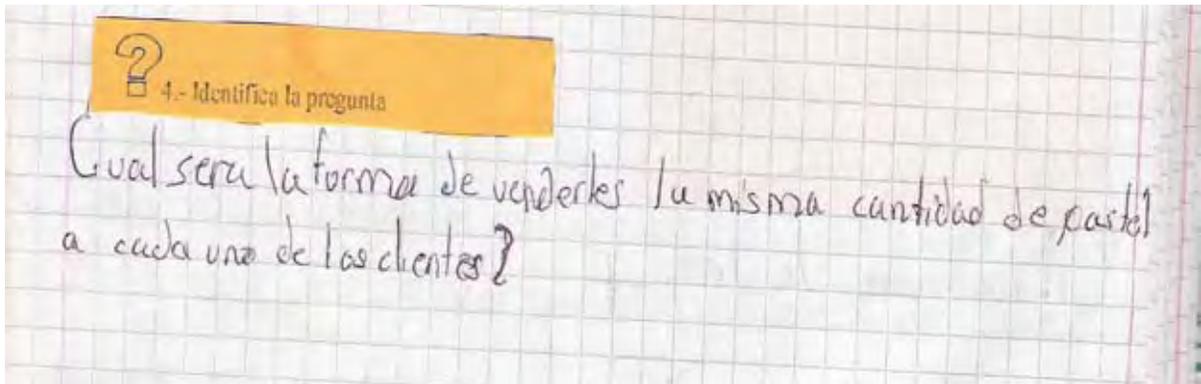
En una pastelería hay cuatro pasteles de chocolate,

¿Cuál es la segunda oración Uriel? pero nueve clientes quieren comprar pastel

¿Cuál será nuestra última oración Dana? ¿Cuál será la forma de vender la misma cantidad de pastel a cada uno de los clientes?

Entonces cada una de esas oraciones las subrayamos de diferente color ¿verdad? Si,

¿Cuál será nuestro siguiente icono Ariadna? Es el signo de interrogación que dice: identifica la pregunta ¿Y cuál será la pregunta?



¿Cuál será la forma de vender la misma cantidad de pastel a cada uno de los clientes?

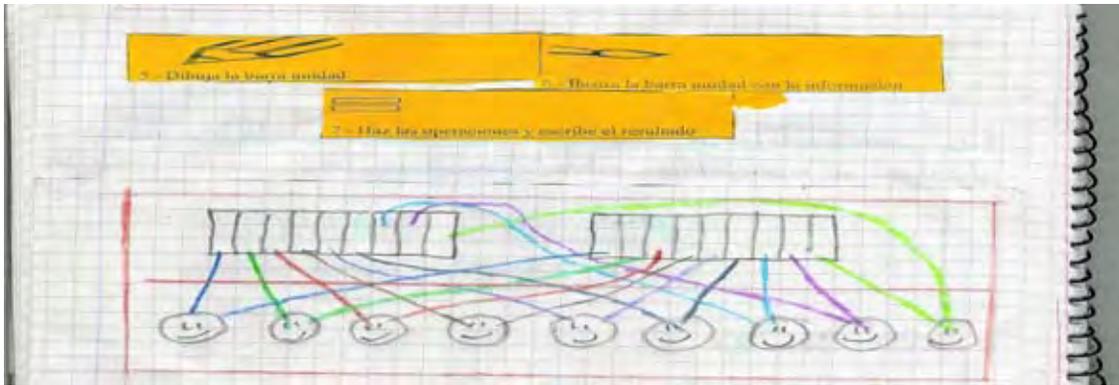
Muy bien ¿Qué icono sigue Ariel? Eh. Dibuja la barra unidad, ilustra la barra unidad con la información, haz las operaciones y escribe el resultado.

¿Con los datos que nos da el problema Ximena cuántas barras unidad obtenemos?

Dos, en una ponemos cuantos pasteles hay y en la otra cuantos clientes quieren comprar.

César ¿Cómo vamos a repartir esos cuatro pasteles a esos nueve clientes para que les toque la misma cantidad de pastel a cada uno?

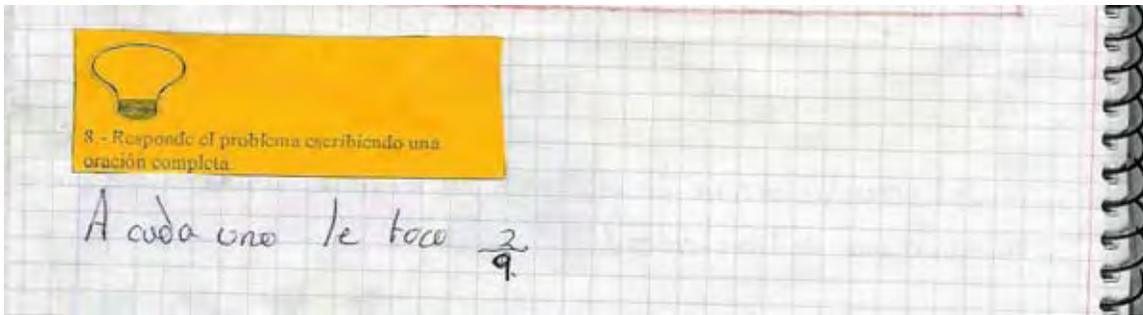
Este a los cuatro pasteles los vamos a partir en nueve partes y le va a tocar a cada quien un medio



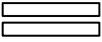
¿Por qué un medio? A perdón dos novenos, porque dividimos en nueve partes y a cada uno le dimos dos partes.

Jorge ¿Cuál es el icono que necesitamos poner a continuación?

Este, dice, responde el problema escribiendo una oración completa



¿Cómo responderías el problema? A cada cliente le toca cuatro novenos de pastel.

 1.- Lee con atención el problema	 6.- Ilustra la barra unidad con la información
 2.- Decide de qué o de quién se habla	 4.- Identifica la pregunta
 5.- Dibuja la barra unidad	 7.- Haz las operaciones y escribe el resultado
 3.- Lee el problema frase por frase o número por número.	 8.- Responde el problema escribiendo una oración completa.

## 5 Análisis de las observaciones de clase

En este apartado se realizará, desde diversas perspectivas de aprendizaje un análisis de los resultados encontrados en el proceso didáctico anterior. Se toma como eje de análisis únicamente las estrategias para la enseñanza del tema de reparto en tres etapas del proceso cognitivo:

1. Cuando hay igual número de personas que objetos a repartir
2. Cuando hay más personas que objetos a repartir
3. Cuando hay menos personas que objetos a repartir

Agruparemos las respuestas de los alumnos indicando las características que se presentaron en cada una de las etapas.<sup>1</sup> El primer caso de reparto cuando hay igual número de personas que objetos a repartir se aplicó el día 5 de enero de 2009. La indicación se realizó con el objetivo de que los alumnos en los tres casos de estudio realizaran repartos equitativos y exhaustivos, es decir en partes iguales y sin que sobre nada.

1. Inicialmente se prepara el juego con los alumnos, ya que la propuesta tiene metodología lúdica. Posteriormente ellos tomaron las galletas e iniciaron la discusión para realizar el reparto. Ya que son alumnos de cuarto grado tienen este concepto en la mayoría establecido y así con la recuperación del conocimiento

---

<sup>1</sup> Ver ejercicio “Perdidos en el desierto” p 92

previo deciden que si reparten las galletas uno a uno cumplen el objetivo del reparto equitativo y exhaustivo.

Desde el aprendizaje significativo nos podemos dar cuenta que el alumno hace una relación de los nuevos conocimientos con el cuerpo de conocimientos que ya posee, es decir, con su propia estructura cognitiva. Esto lo podemos advertir en los pasos descritos respecto a las estrategias que el niño utiliza para resolver los problemas. Ya que cada uno tiene antecedentes diferentes sus formas de resolución son también diferentes. Así, los nuevos conocimientos, en este caso el reparto equitativo y exhaustivo viene a complementar esta estructura ya que realiza una acomodación de los conocimientos nuevos en conocimientos previos dándoles un significado propio. A partir de este tipo de actividades lúdicas y su relación con el aprendizaje significativo propiciamos una actitud favorable del alumno hacia la comprensión y una actitud de sentirse apoyado al realizar correctamente el procedimiento aprendido.

Desde esta perspectiva de tipo lúdico estamos favoreciendo en el alumno un buen autoconcepto, una buena actitud y un sentimiento e imagen positiva que se refleja cuando el alumno regresa al salón de clases y traslada los conocimientos adquiridos a su cuaderno. Esta actividad la realiza con gusto ya que la autoestima le da la capacidad de sentirse valorado y que se le ha tratado con dignidad y amor, lo que le permite enfrentar con seguridad su propia realidad de manera exitosa.<sup>2</sup>

---

<sup>2</sup> Ver observaciones de clase “Perdidos en el desierto” p.94-100

Por otra parte, cabe hacer mención que el trabajo que se realiza en clase para la resolución de problemas se encuentra apoyado con el uso de los íconos del Método Singapur.<sup>3</sup>

2. La siguiente sesión “Tiro al tablero” se realizó el día 12 de enero de 2009. El objetivo de esta sesión se enfoca a que los alumnos establezcan el reparto equitativo y exhaustivo cuando hay mayor número de enteros que de niños y aprendan así, a fraccionar enteros.

Para el primer equipo el problema se establece en el reparto de siete enteros para seis niños. Ellos realizan, desde su conocimiento previo primero el reparto uno a uno y les queda una galleta, después de analizar deciden que tienen que dividir esa galleta en seis partes iguales y darle a cada alumno una parte entonces a cada uno le tocará un entero y un sexto.

Desde esta forma de fraccionar enteros el alumno establece el concepto de numerador y denominador de una fracción. Construye así con el concepto de denominador como la cantidad en que tiene que repartir el entero, en este caso seis fracciones que corresponde a los sextos y el numerador, del número de fracciones que tiene que tomar para repartir, en este caso uno y entonces queda una fracción de  $\frac{1}{6}$  el cual recibe cada niño junto con su entero.

$$6 \frac{1}{6} \begin{array}{l} \text{numerador} \\ \text{denominador} \end{array}$$

---

<sup>3</sup> Propuesta metodológica encaminada a desarrollar las competencias lógico-matemáticas de los escolares mediante la práctica de un procedimiento gráfico que involucra la comprensión lectora, el análisis de situaciones, el diseño de estrategias y la toma de decisiones.

Otro equipo tenía que repartir siete galletas entre cinco alumnos de igual forma establecieron su reparto uno a uno y las dos restantes las repartieron en quintos quedándoles un entero y dos quintos para cada uno.<sup>4</sup> Un tercer grupo estableció las fracciones de octavos y uno más de tercios.

Los alumnos establecieron desde la perspectiva del aprendizaje significativo el fraccionamiento de un entero a través de actividades por descubrimiento. A partir de este tipo de actividades se presenta el material de trabajo de tal manera que el mismo alumno pueda descubrir las condiciones y establecer las relaciones que le permitan comprender el nuevo conocimiento. Los alumnos necesariamente tienen que establecer el uso de procedimientos nuevos apoyándose en los procedimientos y conceptos previamente aprendidos.

Al tener los alumnos la necesidad de fraccionar las galletas sobrantes tienen la necesidad de integrar estrechamente los distintos tipos de contenidos previos porque su desarrollo exige la utilización de procedimientos básicos y de conceptos específicos que, unidos a actitudes favorables permiten al alumno la construcción de su propio aprendizaje desde la perspectiva del aprendizaje significativo.

Cuando se realizaron las actividades en el aula los alumnos<sup>5</sup> trasladan las experiencias adquiridas a sus ejercicios planteados para el trabajo en clase con una conducta de aceptación y una autoestima que les permite enfrentar con muy poca dificultad los problemas planteados. La metodología lúdica incrementa en los

---

<sup>4</sup> Ver ejercicio "Tiro al blanco".p 101- 103

<sup>5</sup> Ver trabajo en clase."Tiro al blanco".109- 112.

alumnos el sentimiento de valía propia ya que su estado de ánimo permanece a partir de toda la actividad realizada.

Para estos ejercicios se siguió utilizando para la resolución de problemas el método Singapur.

3. la tercera sesión “El hundimiento del Titanic”<sup>6</sup> se realizó el 19 de enero de 2009.

Para esta sesión el objetivo se enfocaría directamente al fraccionamiento de enteros ya que los alumnos enfrentan el reto de repartir enteros cuando hay un mayor número de personas que enteros a repartir. Inicialmente se realizó la actividad de tipo lúdico y el primer equipo tenía que repartir dos galletas entre cuatro alumnos. Este equipo tomó la decisión de fraccionar los enteros a la mitad y descubrieron así que tenían cuatro “pedacitos” y les tocaba uno a cada uno. Así establecieron que de cada galleta tenían dos medios y a cada alumno le tocó un medio porque eran cuatro. Cabe hacer mención que los alumnos resolvieron satisfactoriamente el objetivo de reparto equitativo y exhaustivo sin tener la necesidad de fraccionar en cuartos que podía haber sido la lógica ya que eran cuatro alumnos. Ellos tomaron una decisión acertada y asertiva y resolvieron el reto.

El siguiente equipo tenía que repartir cuatro galletas entre seis niños, en este caso los alumnos decidieron partir en sextos las galletas ya que eran seis alumnos y decían que entonces a cada alumno le tocarían cuatro sextos. Sin embargo una de

---

<sup>6</sup> ver reporte de clase p. 118- 123.

las alumnas repartió sus galletas en tercios y entonces dijo que si eran seis niños a cada niño les tocan dos tercios.

Desde esta perspectiva el establecimiento del concepto de numerador y denominador implica un proceso cognitivo potencialmente significativo ya que la alumna realiza la acomodación de conocimientos nuevos en sus conocimientos previos, dándoles un significado propio. Hubo dos formas diferentes de resolver un mismo problema.

Las actividades por descubrimiento implican la observación e identificación de las posibles soluciones a la problemática, la formulación de hipótesis o predicciones y la experimentación para comprobarlas. Implica también la organización e interpretación de los resultados y exige que el alumno sea capaz de explicar lo que hace. Como en el caso que nos ocupa la niña es capaz de explicar que realiza un reparto equitativo y exhaustivo igual que sus compañeros que repartieron en sextos pero ella lo realiza repartiendo dos tercios a cada uno.

Posteriormente se realizaron las actividades en el salón de clases en un ejercicio para realizar en el cuaderno <sup>7</sup> se dio la instrucción de dibujar tres galletas y pegar cuatro niños realizando el reparto equitativo y exhaustivo correspondiente. Al cuestionar a un alumno éste indica que va a dividir cada galleta en cuatro partes y le va a dar a cada niño un cuarto de cada galleta. O sea a cada niño le tocarán tres cuartos.

Al cuestionar a César indica que como eran tres galletas y cuatro niños primero dividió la primera galleta en cuatro partes y le toca a cada niño un cuarto y entonces

---

<sup>7</sup> Ver p.-119- 120-

las dos que le sobraron las dividió en dos partes y le tocó a cada niño un medio. Así entregó a cada niño dos medios y un cuarto realizando su reparto de manera equitativa y exhaustiva. Este tipo de razonamiento nos permite ver que la construcción del conocimiento significativo por parte del alumno depende en gran medida de las ideas previas del alumno así como del manejo que tenga el alumno de los procedimientos necesarios para desarrollar la actividad.

Como lo venimos analizando desde el inicio de este trabajo, a partir de estas conclusiones podemos establecer que las actividades de tipo lúdico favorecen la construcción de aprendizajes significativos que se producen cuando la persona que aprende relaciona los nuevos conocimientos con los que ya posee. Así su estructura cognitiva se modifica o complementa con los nuevos conocimientos. El trabajo lúdico favorece la construcción del proceso de autoestima en los niños lo que les da la capacidad de expresar sin miedo los procedimientos que van aprendiendo y las relaciones de las ideas previas con cada parte de la nueva información para que ésta tenga relación con el resto. Así el trabajo con este tipo de estrategias se manifiesta cuando una persona es capaz de expresar sus nuevos conocimientos con sus palabras, de dar sus propios ejemplos y de responder a preguntas que implican su uso bien sea en el mismo contexto o en otro, como lo vimos cuando los alumnos lo hicieron en un primer momento en la actividad lúdica en el patio y después al trasladarlo en el salón de clase a su cuaderno.

Es importante especificar que las actividades por descubrimiento que son fundamentales para establecer aprendizajes significativos permiten por una parte que

el alumno descubra el significado del nuevo conocimiento como consecuencia de sus propias construcciones y por otra parte exigen que el docente especifique con claridad los objetivos y los recursos al presentar las actividades de tal manera que tengan sentido para el estudiante.

## CONCLUSIONES

Mi interés por aportar a mis alumnos una forma diferente para la enseñanza de las matemáticas me da la oportunidad de presentar estrategias lúdicas que se convirtieron en una herramienta que ellos disfrutaron y que fue evolucionando en grado de complejidad frente a la necesidad de resolver problemas de reparto. A partir de las situaciones presentadas mis alumnos tuvieron que enfrentar numerosas situaciones que les representaban un reto y ante estos desafíos tuvieron la oportunidad de generar sus propios recursos para resolverlas, al tiempo que utilizaron los conocimientos que ya poseían.

Desde la perspectiva de esta propuesta considero que el juego tiene un papel fundamental para la educación, ya que permite al alumno construir un conocimiento socializado. De igual forma las actividades lúdicas permiten al niño un proceso de comunicación con sus pares para la construcción de los conocimientos.

A nivel didáctico las estrategias lúdicas para la enseñanza de concepto de reparto equitativo y exhaustivo para alumnos de cuarto grado de primaria permitieron a los alumnos alcanzar la finalidad de: conocerse a sí mismo, conocer a otras personas, aprender a relacionarse con ellos, aprender a resolver problemas y a partir de ello desarrollar los conceptos de reparto equitativo y exhaustivo y de numerador y denominador.

Aunque la propuesta didáctica del Plan y Programas de estudios 1993 de educación básica primaria se enfoca a que los niños por sí mismos interactúen entre ellos para

resolver problemas, mi experiencia ha sido que esto solo se hace dentro del salón de clases y en los libros y cuadernos.

Cuando se presentan estrategias lúdicas diferentes, con actividades que se realizan en el patio, con problemas que se resuelven con materiales concretos que dan a los alumnos mayor oportunidad de abordar el problema como ellos quieran, de ayudarse entre ellos y de que expliquen el proceso que siguieron para resolver el mismo, al trasladarlo a los libros y cuadernos en el salón de clases los alumnos lo hacen con mayor facilidad.

Por otra parte el enfoque del plan y programas de estudio 1993 para la educación básica primaria se encuentra estrechamente relacionado con esta propuesta ya que considera que en la construcción de conocimientos matemáticos los niños también deben partir de experiencias concretas, como las que evidenciaron mis alumnos al realizar las actividades. En este enfoque se considera también que el diálogo, la interacción y la confrontación de puntos de vista diferentes ayudan al aprendizaje y a la construcción de conocimientos matemáticos; así, tal proceso es reforzado por la interacción de los compañeros entre si mismos y de los compañeros con el maestro.

Así mismo se toma en cuenta la importancia de brindar a los alumnos estrategias didácticas, como las que se plantearon, dando a los niños la oportunidad de utilizar los conocimientos que ya tienen para resolver cierto tipo de problemas. A medida que evolucionan hacia la resolución de los procedimientos sus conceptualizaciones se van haciendo más complejas y son capaces de resolver las mismas situaciones y otras diferentes con más facilidad y rapidez. Este aspecto lo podemos evidenciar de

acuerdo a las observaciones, cuando los niños inician en un reparto de igual a igual y terminan en la necesidad de fraccionar los enteros para realizar repartos equitativos y exhaustivos.

Por otra parte desde la perspectiva constructivista del aprendizaje y enseñanza de las matemáticas podemos decir que a partir de las actividades por descubrimiento los alumnos pudieron establecer un aprendizaje significativo al relacionar los nuevos conocimientos que estaban construyendo con el cuerpo de conocimientos que ya poseían. Es decir hicieron una relación con su nueva estructura cognitiva.

Si bien es cierto que los nuevos conocimientos pueden modificar o complementar dicha estructura esto se realiza de una manera gradual. Así cada experiencia diferente de reparto proporcionó para los alumnos un nuevo reto de aprendizaje ya que en cada momento les presentaba nuevos elementos de comprensión del contenido. Puedo puntualizar que la construcción del concepto de reparto equitativo y exhaustivo a través de esta propuesta lúdica se manifestó cuando mis alumnos fueron capaces de expresar el nuevo conocimiento con sus palabras, de dar ejemplos, de trasladar sus conocimientos a problemas escritos y de responder preguntas que implicaban su uso, ya fuera en el mismo concepto o en otro.

Por otra parte considero hacer notar la importancia de realizar actividades de tipo lúdico, en donde el niño aprende jugando como en el caso de esta investigación, a realizar repartos equitativos y exhaustivos y utilice el fraccionamiento de enteros como una herramienta que le sirve para resolver este tipo de problemas.

La observación de las actividades me permite establecer desde un aspecto cualitativo que los alumnos establecieron el concepto de fracción, desde la enseñanza del reparto equitativo y exhaustivo a partir de la comparación, representación y comprensión tanto del concepto de fracción como del de numerador y denominador.

Considero que se han alcanzado satisfactoriamente los objetivos propuestos para la investigación ya que como se puede constatar en las observaciones reconocemos la importancia del juego para la construcción de los problemas matemáticos. El juego está presente en la realidad de los intereses y necesidades de los niños.

Por otra parte al determinar que la forma de enseñanza de los números fraccionarios para cuarto grado se realizara desde el proceso de repartir y fraccionar galletas permitió a esta estrategia un aspecto lúdico. Al trabajar desde esta perspectiva los alumnos además de divertirse y fraccionar sus galletas tuvieron la oportunidad al término de la actividad de disfrutar de ellas, porque además se las pudieron comer.

Yo tuve la oportunidad de disfrutar el ver como mis alumnos construían un conocimiento complejo a partir de una actividad lúdica y darme cuenta que se sentían contentos y disfrutaban de la misma.

Así mismo se pudo identificar que los alumnos construyeron diferentes conceptos a partir de estas estrategias lúdicas, a saber:

- ❖ Construyeron el concepto de reparto equitativo y exhaustivo.
- ❖ Construyeron el concepto del reparto uno a uno en igualdad de circunstancias.

- ❖ Construyeron el concepto de reparto ante la necesidad de repartir uno a uno enteros iguales y fraccionar el que sobraba.
- ❖ Construyeron el concepto de reparto ante la necesidad de fraccionar todos los enteros y darse cuenta que podían hacerlo desde diferentes situaciones.
- ❖ Construyeron el concepto de fracción, de numerador y denominador.
- ❖ Construyeron el concepto de fracción propia, impropia y número mixto.

Considero entonces el éxito en el aprendizaje de las matemáticas depende en muy buena medida de la planeación que el docente realice a partir del diseño de actividades, en especial de tipo lúdico, que promueva la construcción de conceptos a partir de vivenciar experiencias concretas en la interacción y socialización del conocimiento con los otros.

El aprendizaje significativo se logra de manera primordial mediante el uso de actividades por descubrimiento, que tienen un objetivo para quien la realiza. Un aprendizaje con significado y permanencia solo surge cuando el niño para dar respuesta a una pregunta de su interés o para resolver un problema interesante se encuentra ante la necesidad de construir una solución.

Así entonces, las conclusiones de esta investigación se orientan a definir la necesidad de que el docente parta especialmente en área de matemáticas a partir de una planeación didáctica orientada sobre el enfoque del aprendizaje de las matemáticas planteado en el plan y programa de estudios y con procedimientos diferentes a los que se han venido utilizando de forma tradicional.

## BIBLIOGRAFÍA

ANTIGA TRUJILLO SUSANA PAULA. **Tesis: Análisis curricular del Programa de matemáticas del Plan y Programa de estudio 1993 SEP de la Educación Básica Primaria, México UNAM 1997.**

ANTIGA TRUJILLO SUSANA PAULA **Tesis de Maestría o Grado: Cómo construyen competencias académicas básicas los alumnos de cuarto grado de primaria para la resolución de problemas de reparto, México, UNAM 2001**

ALVARADO VELÁSQUEZ, MA. CRISTINA, **El juego como aprendizaje en el niño preescolar preescolar. Tesina SEP UPN, 2001**

AUSUBEL, **Aprendizaje significativo** Trillas México 1993

BLOCK, DAVID **Alternativas curriculares para la enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria, México, Proyecto DIE-CINVESTAV, 1987 v1**

BLOCK, DAVID **Estudio didáctico sobre la enseñanza y el aprendizaje de la noción de fracción en la escuela Primaria, Tesis México, CINVESTAV, 1987**

BLOCK, DAVID y A. PAPACOSTAS, **“Didáctica constructivista y matemáticas. Una Introducción”** En Cero en conducta, a.1, v.1, n2, marzo-abril 1986 p.19-20

BOSH GIRAL, CARLOS Margarita Gómez-Palacios Muñoz, Paulina Latapi Escalante, **Coordinadores Santillana México DF 2006.**

CASTILLO CEBRIAN, CRISTINA, **Educación Preescolar Métodos, técnicas y Organización** México, Aconcagua ediciones 1997

CERO EN CONDUCTA Revista **LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS EN DEBATE**, V 10 a 10 no. 40-41 mayo-agosto 1995

COLL, CÉSAR, “Cap. 23. Un marco de referencia psicológico para la educación escolar: la concepción constructivista del aprendizaje y de la enseñanza” En: Coll, C., J Palacios y A. Marchesi (Comps.). **Desarrollo psicológico y educación II. Psicología de la educación.**

COOL, CÉSAR **Psicología y curriculum**, México, Paidos, 1971

CHARNAY ROLAND A prender (por medio de (resolución de problemas En: Cecilia Parra e IRMA Saiz Compiladoras **Didácticas de matemáticas aportes y reflexiones**, Buenos Aires PAIDOS 1994, 285 Págs.

CHARLES G. MORRIS, **Psicología un nuevo enfoque.** México, Prentice-hall Hispanoamericana, 1988

FUENLABRADA IRMA “**Innovaciones de la matemática en la escuela primaria**” Guía para el maestro. Educación Básica Primaria, quinto grado. SEP. 1992

GARCÍA CORTES, FERNANDO. **Aprendizaje y evaluación de contenidos escolares** México, Santillana 2004

GARCÍA CORTÉS FERNANDO Y MADRIGAL MEXÍA CONCEPCIÓN, LUCRELLI ELISA A., CORREA ÉLIDA J. **Enseñemos a aprender.** México, Santillana, 1999.

HIDALGO, CALDERÓN, ITZEL. **El diseño gráfico y su aplicación para desarrollar material Didáctico lúdico.** Tesis recepcional licenciatura, UNITEC, Méx. 2005

MÉNDEZ BALDERAS RODOLFO, “La enseñanza de las matemáticas ¿un problema didáctico? **En Cero en conducta**, a 1, v. 1 n.2 marzo-abril 1986

PIAGET, JEAN, Inhender Bárbara **Psicología del Niño**, Buenos Aires Stilograph, 1971

PIAGET, JEAN **La formación del símbolo en el niño**, México FCE, 1996

SANTILLANA. CABO NODAR, MARTA, MORENO PINEDA, GABRIEL **Método gráfico Singapur. Solución de problemas.**

SATIR, VIRGINIA. **Nuevas relaciones humanas en el núcleo familiar** Editorial Pax-México 2002 capitulo 3 la autoestima: la olla que nadie vigila

SEP. **Juega y aprende matemáticas.** México, SEP, 1991 (Libros del Rincón)

SEP. **La enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria. Taller para maestros.**

SEP. **Programa Nacional de Actualización Permanente. (1ª y 2ª partes, lecturas y material recortable de apoyo)**

SEP. Plan y Programas de Estudio 1993. Educación Básica Primaria. México, SEP, 1993

SEP **Libro para el maestro. Matemáticas. Cuarto Grado.** México, SEP Comisión de los Libros gratuitos, 2005

SEP **Matemáticas. Cuarto grado.** México, SEP Comisión de los Libros gratuitos, 2005

SILVER, EDWAR A **Research Perspectives on Problem Solving in Elementary School Journey**, 1989 citado en Antiga Trujillo Maestría

Un maestro ante la didáctica constructivista En **Cero en Conducta**

WALDEGG, GUILLERMINA **La investigación educativa en los ochenta, perspectiva para los noventa. Procesos de enseñanza aprendizaje II.** México Consejo Mexicano de Investigación Educativa AC 1995 (Fundación SNTE para la cultura del Maestro Mexicano.

# ESQUEMA DE ORGANIZACIÓN DE LOS CONTENIDOS DEL PLAN Y PROGRAMAS DE ESTUDIO 1993 SEP DE LA EDUCACIÓN BÁSICA PRIMARIA

## ASIGNATURAS

ESPAÑOL			MATEMÁTICAS			CIENCIAS NATURALES			HISTORIA				GEOGRAFÍA				E. CIVICA				E. ARTISTICA				E. FISICA																			
LENGUA HABLADA			LOS NÚMEROS SUS RELACIONES Y SUS OPERACIONES			LOS SERES VIVOS			-NOCIÓN DEL CAMBIO A TRAVÉS DEL TIEMPO 1º Y 2º -ELEMENTOS DE LA HISTORIA Y LA GEOGRAFÍA DE SU ENTIDAD FEDERATIVA 3º INTRODUCCIÓN A LA HISTORIA DE MÉXICO 4º --ARTICULACIÓN HISTORIA DE MÉXICO ACERCAMIENTO A LA HISTORIA UNIVERSAL 5º Y 6º				-NOCIONES DEL CONOCIMIENTO GEOGRÁFICO -ESTUDIO DEL MUNICIPIO Y LA ENTIDAD EN LA QUE VIVE. UBICACIÓN EN EL TERRITORIO Y CON LOS ESTADOS VECINOS 3º -GEOGRAFIA DE MEXICO 4º -CONCURSOS CONTINUOS DE GEOGRAFÍA UNIVERSAL 5º Y 6º				-FORMACIÓN DE VALORES -CONOCIMIENTO Y COMPRENSIÓN DE LOS DERECHOS Y -CONOCIMIENTO DE LAS INSTRUCCIONES Y DE LOS RASGOS PRINCIPALES QUE CARACTERIZAN LA ORGANIZACIÓN POLÍTICA DE MÉXICO, DESDE EL MUNICIPIO HASTA LA FEDERACIÓN. -FORTALECIMIENTO DE LA ENTIDAD NACIONAL				EXPRESIÓN Y APRECIACIÓN MUSICAL -DANZA Y EXPRESIÓN CORPORAL -APRECIACIÓN Y EXPRESIÓN PLÁSTICA -APRECIACIÓN Y EXPRESIÓN TEATRAL				-DESARROLLO PERCEPTIVO MOTRIZ -FORMACIÓN DEPORTIVA BÁSICA -PROTECCIÓN DE LA SALUD																			
LENGUA ESCRITA			MEDICIÓN			EL CUERPO HUMANO Y LA SALUD																																						
RECREACIÓN LITERARIA			GEOMETRÍA			EL AMBIENTE Y SU PROTECCIÓN																																						
REFLEXIÓN SOBRE LA LENGUA			PROCESO DE CAMBIO			MATERIA, ENERGÍA Y CAMBIO																																						
			TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN			CIENCIA TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD																																						
			PREDICCIÓN Y AZAR																																									
<b>EJES TEMATICOS</b>									<b>TEMAS CENTRALES</b>												<b>ASPECTOS</b>								<b>ACTIVIDADES DE APRECIACION Y EXPRESION</b>								<b>CAMPOS</b>							

- Nota importante: Fuente para la elaboración de este esquema el propio Plan y Programas de estudio.

(ANEXO B)		EJERCICIOS DE MATEMÁTICAS.	
6. Tema		Fraccionamiento de longitudes	
7. Objetivos		Aprenderán a fraccionar longitudes	
8. Dirigido a		Alumnos de 4° grado	
9. Número de participantes		15 alumnos	
10. Duración y forma detallada del ejercicio y su tiempo		<p>Elaborarán una tira que mida un metro, una tira que mida medio metro y una tira que mida un cuarto de metro.</p> <p>Saldremos (cada alumno llevará sus tiras de cartón que elaboraron en el salón de clases) al patio para jugar “stop”.</p> <p>Cada uno deberá tener un espacio en la circunferencia para tocar con la punta del pie.</p> <p>Se les dirá que cuando mencionen su nombre, quien lo tenga deberá entrar al círculo y gritar stop, mientras que los demás caminarán lo más rápido hacia fuera del círculo. Cuando el elegido grite deberán detenerse hasta donde llegaron. El niño o niña del centro deberá elegir al que considere que está más cerca y adivinará los metros, o medios metros o cuartos de metros o una combinación de estas medidas. que necesita para llegar hasta él o ella. Medirá con sus tiras de cartón, y si adivina, quien fue alcanzado deberá elegir el siguiente nombre. Continuarán hasta que todos participen</p>	

11. Contenidos específicos	Construirán el concepto de fraccionamiento de longitudes y su aplicación
12. Metodología	Previamente se dará el concepto a los alumnos para construir su metro dividido en dos y cuatro partes, para obtener medio metro y un cuarto de metro
<b>METODOLOGÍA</b>	
13. Preparando	Elaborarán 3 metros de cartón, dividirán el primero en dos partes, el otro en cuatro partes iguales y el tercero lo dejarán igual.
14. Experimentando	Comprobarán que dos mitades equivalen a un metro y cuatro cuartos a un metro y 2 cuartos a un medio.
15. Procesando	Al jugar stop estarán verificando las medidas de longitud que requieren para conocer distancias.
16. Evaluando	<p>Se les entregará a los alumnos tiras de papel de la misma medida (todas de un metro)</p> <p>Se pedirá que representen las fracciones que se les indiquen, por ejemplo:</p> <div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div> <p>1 metro</p> <div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 15px; margin-bottom: 5px; display: flex; justify-content: space-between;"> <span style="width: 50%;"></span> <span style="width: 50%;"></span> </div> <p><math>\frac{1}{2}</math> metro</p> <div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 15px; margin-bottom: 5px; display: flex; justify-content: space-between;"> <span style="width: 25%;"></span> <span style="width: 25%;"></span> <span style="width: 25%;"></span> <span style="width: 25%;"></span> </div> <p><math>\frac{3}{4}</math> de metro</p> <div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 15px; margin-bottom: 5px; display: flex; justify-content: space-between;"> <span style="width: 12.5%;"></span> </div> <p><math>\frac{5}{8}</math> de metro</p> <p>Después las representarán en la recta numérica. Por ejemplo:</p> <p><math>\frac{2}{3}</math> de metro.</p>

EJERCICIOS DE MATEMÁTICAS.	
1 Tema	Las fracciones en situación de partición
2 Objetivos	Aprenderán a partir en fracciones
3 Dirigido a	Alumnos de 4° grado
4 Número de participantes	15 alumnos
5 Duración y forma detallada del ejercicio y su tiempo	<p>Se les pedirá con anticipación que lleven al salón de clase naranjas, manzanas, o chocolates. Se organizará al grupo en equipos de dos o tres integrantes y se tratará de que cada equipo haya una sola fruta o golosina. Se les dirá que deberán compartirla en partes iguales. Si necesitan cortar, se supervisará la distribución para evitar accidentes. Se propiciara la reflexión con preguntas como éstas:</p> <p>¿Cuántas naranjas tenía el equipo? ¿En cuántas partes iguales la cortaron? ¿Cómo se llama cada porción de naranja? ¿Cómo se le llama a una naranja completa? Etc.</p>
6.Contenidos específicos	Fraccionamiento de enteros en situación de partición
7. Metodología	Lúdica a partir del juego el alumno construye el concepto de fracciones en situación de partición
METODOLOGÍA	
1 Preparando	<p>Se les pedirá con anticipación un paquete de “chocorroles” y realizarán la actividad anterior. (representarán la partición en su cuaderno)</p> <p>Posteriormente se les pedirá que recorten un círculo de papel</p>

	lustre y que hagan dobleces para mostrar distintas fracciones (medios, cuartos, sextos, octavos, etc.) En cada caso, deben indicar qué fracción representa cada parte.
2 Experimentando	Se les mostrarán ejemplos de enteros fraccionados en distintas formas. Se les pedirá que escriban en el pizarrón la fracción de un entero, de numerador y del denominador de una fracción y a qué corresponde cada uno
3 Procesando	Se propiciara que identifiquen en ejemplos gráficos que la profesora proporcione. Se les propondrá después más ejemplos de fracciones para que las representen con dibujos
4 Evaluando	Se repartirán círculos y rectángulos de papel lustre para que se realice el fraccionamiento de acuerdo a las indicaciones de la profesora.

EJERCICIOS DE MATEMÁTICAS.	
1 Tema	Fracciones con medidas de peso
2 Objetivos	Aprenderán a fraccionar medidas de peso
3 Dirigido a	Alumnos de 4° grado
4 Número de participantes	15 alumnos
5 Duración y forma detallada del ejercicio y su tiempo	<p>Se organiza al grupo en equipos de cuatro alumnos. La profesora les explica que jugarán a la tiendita, donde venden maíz y frijol. Se pone la balanza, las pesas de plastilina y el frijol o maíz en una mesa.</p> <p>Los integrantes de cada equipo escriben en un papel su pedido en gramos. La venta se organiza de la manera siguiente:</p> <p>a) Uno de los equipos pasa a despachar los pedidos de otro.</p> <p>Los niños del equipo que van a comprar llevan su pedido y lo entregan a uno de los vendedores, éste lo lee en voz alta y pesa el frijol o el maíz en la balanza, utilizando las pesas de plastilina. Los vendedores deben fijarse muy bien cuáles y cuántas pesas de 1, de <math>\frac{1}{2}</math>, y de <math>\frac{1}{4}</math> de kilogramo deben usar, ya que el pedido está hecho en gramos.</p> <p>b) Cuando se termina de pesar cada pedido del equipo comprador, todo el grupo dice si el equipo vendedor utilizó las pesas correctas o no. En seguida pasan otros dos equipos.</p>

6 Contenidos específicos	Que los alumnos identifiquen la equivalencia entre fracciones de kilogramos y gramos.
7 Metodología	Lúdica a través de juego el alumno construye el concepto de fracciones de peso, medio kilo, un cuarto de kilo
<b>METODOLOGÍA</b>	
1 Preparando	<p>Cuando todos los equipos hayan pasado la maestra dibujará en el pizarrón una balanza como la se muestra a continuación,</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Y escribe en el pizarrón el siguiente problema:</p> <p>a) Armando pesó una gallina en una balanza. Para hacerlo usó pesas de 1 kilo, de <math>\frac{1}{2}</math>, y de <math>\frac{1}{4}</math> de kilo. La balanza quedó en equilibrio con las pesas que se ven en el dibujo. Armando quiere saber cuánto pesa la gallina.</p> <p>Armando quiere cambiar en la balanza las pesas de <math>\frac{1}{2}</math>, y de <math>\frac{1}{4}</math> de kilo de 1 kilogramo por pesas de diferentes medidas en gramos.</p> <p>¿Cuántos gramos debe poner Armando en la balanza en lugar de las dos pesas de 1 Kg., la de <math>\frac{1}{2}</math> y de <math>\frac{1}{4}</math> de Kg.</p>
2 Experimentando	Se les pedirá que dibujen en un lado de la balanza las dos pesas de un kilo de $\frac{1}{2}$ , y de $\frac{1}{4}$ y en el otro dibujen las pesas

	en gramos correspondientes para que la balanza quede equilibrada.
3 Procesando	Se propiciará que identifiquen en ejemplos gráficos que la profesora les proporcione. Identificarán a que cantidad de gramos corresponden un kilo, $\frac{1}{2}$ , y $\frac{1}{4}$ de kilo
4 Evaluando	Se les darán recortes de balanzas, pesas de un kilo, $\frac{1}{2}$ , y de $\frac{1}{4}$ de kilo y de balanzas de 1 000g. , 500 g, 250 g. para que peguen una balanza y en un lado de esta peguen la cantidad en kilos, $\frac{1}{2}$ , y de $\frac{1}{4}$ kilo y en otra las pesas en gramos, de acuerdo con la cantidad que la profesora les indique.

EJERCICIOS DE MATEMÁTICAS.	
1 Tema	Fracciones del metro
2 Objetivos	Aprenderán a fraccionar medidas de longitud (metro)
3 Dirigido a	Alumnos de 4° grado
4 Número de participantes	15 alumnos
5 Duración y forma detallada del ejercicio y su tiempo	<p>El grupo se organiza en equipos (máximo cinco integrantes).</p> <p>A cada equipo se le entregan siete tiras de cartoncillo de 1 metro de largo y 5 centímetros de ancho.</p> <p>Se les pide que tomen una tira de un metro, la dividan por la mitad, la corten y escriban en cada mitad su longitud (<math>\frac{1}{2}</math> metro).</p> <p>De la misma manera, los equipos fraccionarán las demás tiras de 1 metro en cuartos, y octavos y escribirán en cada parte la fracción correspondiente.</p> <p>Cuando los alumnos hayan terminado de fraccionar todas las tiras se les pide que escojan una de cada medida, las ordenen de mayor a menor incluyendo la tira de un metro, y escriban en su cuaderno las medidas en ese orden.</p> <p>Posteriormente, por cada equipo se traza una línea que mida más de un metro y menos de dos. Por ejemplo: 1.50 m, 1.75 m, 1.25 m, 1.70 m, 1 metro más <math>\frac{2}{3}</math> de metro y de 1 más <math>\frac{1}{3}</math> de metro.</p> <p>Los integrantes del equipo expresan cuánto creen que miden las líneas, utilizando fracciones de metro, y uno de ellos</p>

	<p>anota en su cuaderno las diferentes aproximaciones que hacen, por ejemplo, 1 metro más un cuarto o cinco cuartos.</p> <p>Para comprobar quién se acercó más, cada integrante mide una de las líneas trazadas con las tiras de cartoncillo que cortaron y anota la medida que obtenga en un papelito. Los alumnos podrán expresar de diferentes formas una misma medida. Enseguida, deben intercambiar los papelitos con los integrantes de otros equipos para comprobar si el compañero midió bien, cada alumno construye, con una tira de cartoncillo de acuerdo con la medida que indique el papelito que le tocó.</p> <p>Cada alumno comparará la tira que realizó con la línea que se trazó originalmente y si no tiene la misma longitud, ambos niños, el que escribió la medida en el papelito y el que construyó la tira , buscan si el error estuvo en la medida o en la construcción de la tira.</p> <p>Se debe propiciar la discusión, tanto al interior de los equipos como en toda la clase permitiendo que los alumnos expresen sus propios procedimientos. Si se considera que la actividad es larga puede desarrollarse en más de una clase. La actividad puede repetirse con otras fracciones del metro y otras medidas.</p>
6 Contenidos específicos	Que los alumnos utilicen algunas fracciones de metro para medir longitudes

7 Metodología	Lúdica a través de juego el alumno construye el concepto de fracciones del metro
<b>METODOLOGÍA</b>	
1 Preparando	Se les pedirá con anticipación que elaboren un metro de cartón.
2 Experimentando	Se les mostrarán ejemplos de objetos que miden 1 metro en diferentes formas. Se les pedirá que escriban en el pizarrón la fracción del metro que corresponda a la medida dada con anterioridad.
3 Procesando	Se propiciará que identifiquen ejemplos gráficos que la profesora les proporcione. Identificarán en este caso que se puede fraccionar el metro en $\frac{1}{2}$ , y $\frac{1}{4}$ de metro.
4 Evaluando	<p>Se les entregará a los alumnos tiras de papel de la misma medida (todas de un metro)</p> <p>Se pedirá que representen las fracciones que se les indiquen, por ejemplo:</p> <div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div> <p>1 metro</p> <div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 15px; margin-bottom: 5px; display: flex; justify-content: space-between;"> <span style="width: 50%;"></span> <span style="width: 50%;"></span> </div> <p><math>\frac{1}{2}</math> metro</p> <div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 15px; margin-bottom: 5px; display: flex; justify-content: space-between;"> <span style="width: 25%;"></span> <span style="width: 25%;"></span> <span style="width: 25%;"></span> <span style="width: 25%;"></span> </div> <p><math>\frac{3}{4}</math> de metro</p> <div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 15px; margin-bottom: 5px; display: flex; justify-content: space-between;"> <span style="width: 12.5%;"></span> </div> <p><math>\frac{5}{8}</math> de metro</p> <p>Después las representarán en la recta numérica. Por ejemplo:</p> <p><math>\frac{2}{3}</math> de metro.</p>