

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

UNIDAD 153 ECATEPEC
SUBSEDE: Z U M P A N G O

✓ “COMO APOYAR A LOS ALUMNOS DE 6º GRADO A DARLE
SIGNIFICADO A LA DIVISIÓN”

PROYECTO PEDAGÓGICO DE ACCIÓN DOCENTE
PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE
LICENCIADO EN EDUCACIÓN



PRESENTA:

MA. DE JESÚS MAGAÑA NOLAZCO.

ASESOR:
LUIS ARMANDO SARACHO DE MARÍA Y CAMPOS.

ENERO 25 DEL 2003.



**SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL**

**UNIDAD 153 ECATEPEC
SUBSEDE: Z U M P A N G O**

**“COMO APOYAR A LOS ALUMNOS DE 6º GRADO A DARLE
SIGNIFICADO A LA DIVISIÓN”**

MA. DE JESÚS MAGAÑA NOLAZCO.

ENERO 25 DEL 2003.

DICTAMEN DE TRABAJO DE TITULACION.

Valle de Anáhuac, Ecatepec de Morelos, México, a 12 de diciembre de 2002.

**PROFRA. MA. DE JESUS MAGAÑA NOLAZCO
P R E S E N T E.**


En mi calidad de Presidenta de la Comisión de Titulación de esta Unidad y como resultado del análisis realizado a su trabajo intitulado:

**"COMO APOYAR A LOS ALUMNOS DE 6° GRADO A DARLE SIGNIFICADO A
LA DIVISION"**

Opción Proyecto Pedagógico de Acción Docente, manifiesto a usted que reúne los requisitos académicos establecidos al respecto por la institución.

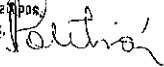
Por lo anterior, se le dictamina favorablemente su trabajo y se le autoriza a presentar su Examen Profesional el día 25 de enero de 2003 a las 09:00 Hrs. en la Subsede Zumpango.


ATENTAMENTE


LIC. MA. DE LOS ANGELES SAN EMETERIO PEREZ
PRESIDENTA DE LA COMISION DE TITULACION
DE LA UNIDAD U.P.N. 153, ECATEPEC

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL

UNIDAD U.P.N. 153
San Cristóbal, Ecatepec,
Edo. de Méx.


MTRA. SARA JARAMILLO POLITRON
SECRETARIA DE LA COMISION


LIC. AMPARO BARAJAS GONZALEZ
VOCAL DE LA COMISION


MTRO. JUAN CARLOS CORTES RUIZ
VOCAL DE LA COMISION

AGRADEZCO :

A DIOS

Por permitirme cumplir un sueño, que ahora se ha hecho realidad.

A MIS PADRES Y HERMANOS

Por estar siempre a mi lado en cada una de las etapas importantes de mi vida.
Gracias por estar conmigo.

A MI ESPOSO

Por dejarme ser libre, entendiendo a la libertad como el derecho a decidir, por compartir tu vida con la mía, Por tu amor y confianza, gracias.

A MIS HIJOS

Mario, Betzay y Melissa
Por ser la razón de mi vida, mi más preciado tesoro.
LOS AMO

A MIS ASESORES

Por su apoyo y confianza. Por el ejemplo y el tiempo que me dedicaron.
Mil gracias.

A LA UPN

Por que en ella encontré una superación personal en pro de la educación,
quedándose grabado en mi mente y corazón, el lema:
EDUCAR PARA TRANSFORMAR.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1	
LAS MATEMÁTICAS EN 6º GRADO	
1.1 CONTEXTO DE LA PRÁCTICA DOCENTE	5
a) La Comunidad	5
b) La Escuela Primaria "Benito Juárez"	8
c) El Grupo 6º "A" de la Escuela "Benito Juárez"	11
1.2 LA PRÁCTICA DOCENTE	14
a) El Programa de Modernización Educativa	16
b) La Aplicación del Plan de Estudios	18
CAPITULO 2	
FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE LA CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO MATEMÁTICO.	
2.1 EL CONSTRUCTIVISMO SEGÚN PIAGET.	19
a) Periodo de las Operaciones Concretas	21
b) Periodo de las Operaciones Formales	23
2.2 LA TEORÍA SOCIOCULTURAL DEL DESARROLLO Y DEL APRENDIZAJE DE VIGOTSKY	25
2.3 EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO SEGÚN AUSUBEL	26
2.4 LOS COMPONENTES AFECTIVOS, RELACIONALES CÉSAR COLL	28
2.5 EL SUJETO COMO PROTAGONISTA DE SU APRENDIZAJE	30
2.6 LAS MATEMÁTICAS EN LA ESCUELA	33
a) Propósitos Generales de Matemáticas en la Educación Primaria	35
b) Los Problemas Matemáticos en la Escuela	36
c) Recomendaciones Didácticas para la solución de problemas	38

CAPITULO 3
LA DIVISIÓN COMO HERRAMIENTA PARA SOLUCIONAR PROBLEMAS.

3.1 EL DIAGNÓSTICO	40
a) Diseño y conclusiones del diagnóstico.	44
3.2 DISEÑO DEL PROYECTO PEDAGÓGICO DE ACCIÓN DOCENTE.	49
3.4 IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO	53
a) Los primeros problemas e división	54
b) Los problemas de reparto	54
c) Los problemas de agrupamiento	56
d) La división mediante aproximaciones	57
e) La división y el cuadro de multiplicaciones	58
f) Problemas de medición	59
g) Uso de la calculadora	60
h) Problemas de porcentaje	60
i) Promedios	61
3.5 EVALUACIÓN DEL PROYECTO PEDAGÓGICO DE ACCIÓN DOCENTE.	63
a) Ante la metodología constructivista	66
b) Estrategias	67
c) Recursos	68
CONCLUSIONES	65
ANEXOS	71
BIBLIOGRAFÍA	82

INTRODUCCIÓN

El Proyecto Pedagógico de Acción Docente que a continuación se presenta, pretende apoyar a los alumnos de 6º grado a darle significado a la división, y surge por la necesidad de buscar soluciones a un problema común en la escuela primaria: las Matemáticas y su enseñanza, los altos índices de reprobación y el bajo aprovechamiento en esta asignatura.

La enseñanza de las matemáticas ha sido uno de los problemas más comunes para los profesores, ya que en su afán de querer que los alumnos las “aprendan”, las presentan de forma fragmentada, por considerar que será más fácil para el alumno aprenderlas. La división como una operación básica, es la que mayor grado de complejidad representa y para su enseñanza se siguen una serie de pasos: primero los alumnos tienen que memorizar las tablas de multiplicar, para posteriormente mecanizar el algoritmo convencional de la división y una vez que la dominan se les plantean los problemas que puede resolver con dicha operación, con esta concepción los problemas son utilizados únicamente para aplicar conocimientos y no para construirlos.

La enseñanza tradicional ha llevado al alumno a memorizar y mecanizar una serie de fórmulas y procedimientos que lejos de facilitar el aprendizaje lo convierten en monótono y aburrido, surgiendo un rechazo por las matemáticas que genera un fracaso escolar en esta materia.

Uno de los objetivos de este Proyecto, es darle a los alumnos la oportunidad de construir su propio conocimiento mediante la resolución de problemas y que por medio de éstos le den significado a la división. Otro de los objetivos es compartir con los docentes la visión de que los alumnos pueden construir el conocimiento matemático mediante la resolución de problemas y no precisamente como nosotros aprendimos, con la metodología tradicional. El maestro no es quien transmite

conocimientos, es quien diseña las actividades que favorecen la construcción de éstos y las matemáticas representan un campo excelente para tal fin. Las actividades pueden ser creativas, divertidas e interesantes, donde los niños puedan resolver problemas utilizando sus propios procedimientos hasta llegar a niveles de abstracción más avanzados mediante la construcción de conocimientos.

De antemano sabemos que no es fácil modificar el esquema con el que uno ha sido formado desde el inicio de su escolaridad, hasta nuestras prácticas dentro del aula, ahora como docentes. Se tienen muy arraigados los papeles que se nos han asignado como “maestros” y “alumnos”, donde el primero es quien posee el conocimiento y el segundo quien tiene que recibirlo y aprenderlo, no se concibe que el alumno resuelva un problema si antes no se le ha enseñado, lo cual ha generado la creencia que dentro de la escuela hay formas específicas de resolver problemas, tal como el maestro lo ha “enseñado”, planteamiento erróneo, ya que fuera de la escuela los niños resuelven problemas utilizando sus propios recursos, no necesitan que alguien les diga cómo y aunque sus procedimientos son limitados, finalmente lo logran; la escuela es el espacio donde se debe propiciar que evolucionen esas estrategias a niveles más avanzados.

El Proyecto “Como apoyar a los alumnos de 6º grado a darle significado a la división” consta de cuatro capítulos:

- En el Primer capítulo “Las Matemáticas en 6º grado” se muestran los resultados de una investigación de campo realizada, en la cual se aplicaron entrevistas y cuestionarios a maestros, alumnos y padres de familia para conocer mejor el contexto, buscando un acercamiento a la problemática y a sus posibles causas. Además se manejan datos sobre la comunidad que nos indican cómo utilizan las matemáticas para solucionar problemas propios del medio en el que habitan. Se analiza el Programa de Modernización Educativa en sus propósitos, enfoques de enseñanza del Plan propuesto por la SEP (Secretaría de Educación Pública), para la enseñanza de las Matemáticas. La

investigación fue realizada durante el ciclo escolar 2001-2002 en el grupo 6º "A" de la escuela Primaria "Benito Juárez" de la comunidad de San Juan Zitlaltepec, Zumpango, México.

- En el capítulo 2 denominado "Los Fundamentos Teóricos del Constructivismo" se presentan las bases teóricas en las que se fundamenta el Proyecto, el cual fue apoyado por una investigación bibliográfica, consultando los principios del constructivismo, ya que es importante conocer cómo los niños construyen su conocimiento, para así poder diseñar las actividades que vayan acordes a las características propias de éstos y así favorecer el desarrollo de sus capacidades intelectuales y logren un aprendizaje significativo y relevante, el cual podrán aplicar a diversas situaciones que se les presenten dentro y fuera de la escuela. Se analizaron los propósitos generales de las matemáticas, en el Plan y Programa de estudios de educación primaria para constatar si se ha cumplido con lo establecido en éstos y hasta qué grado hemos logrado alcanzar la calidad de la educación como se esperaba.

- En el Capítulo 3. "La división como herramienta para solucionar problemas", se mencionan los resultados de una investigación de campo, la cual se realizó mediante la observación de las estrategias que utilizan los alumnos al resolver un problema y los razonamientos de éstos; además se utilizaron diferentes instrumentos (Pruebas objetivas, cuestionarios y entrevistas) las cuales proporcionaron elementos suficientes para determinar, por qué los alumnos fracasan en la resolución de problemas, si cuentan con las herramientas para solucionarlos: saben sumar, restar, multiplicar y dividir.
La metodología didáctica utilizada fue basada en el constructivismo, brindándoles a los alumnos la oportunidad de resolver los problemas utilizando sus propias estrategias (no convencionales), confrontándolas con las de sus compañeros, evolucionando hasta llegar al conocimiento convencional.

El instrumento que se utilizó para darle significado a la división fueron los problemas, las operaciones se utilizaron como herramientas para solucionarlos, para que de esta manera llegaran a la conclusión de que el usar un algoritmo convencional les ahorra tiempo y les facilita el trabajo. Los resultados se registraron en una escala estimativa, donde el principal objetivo fue observar las estrategias y razonamientos que los niños utilizaban al resolver problemas.

- En las Conclusiones se maneja en qué grado fueron alcanzados los objetivos del Proyecto. Cuáles fueron las estrategias y recursos utilizados y la experiencia al aplicar la propuesta en un grupo de alumnos, logrando que finalmente pudieran darle significado a la división.
- Los anexos corresponden a formatos de los cuestionarios, entrevistas, problemas planteados y resultados de la investigación.
- Por último se integran las fuentes bibliográficas que fueron la base teórica que fundamenta el Proyecto.

Cabe mencionar que la aplicación del Proyecto presentó algunos problemas de tiempo, ya que el proceso de construcción del conocimiento requiere de libertad para que los alumnos busquen estrategias, confronten sus procedimientos y lleguen al formalismo. Para solucionar esta situación, hubo que globalizar los contenidos, planteándoles problemas de otras asignaturas, ya que las matemáticas también son una herramienta útil en otras disciplinas, como la Geografía, Ciencias Naturales, Historia, etc.

CAPITULO 1

LAS MATEMÁTICAS EN 6º GRADO

1.1 CONTEXTO DE LA PRÁCTICA DOCENTE

a) La comunidad

El medio social en el que se desenvuelve el alumno es importante, ya que éste le brinda elementos culturales heredados generación tras generación, los cuales pueden ser positivos o negativos de acuerdo a la visión que se tenga, las actitudes y comportamientos no escapan de la influencia de la sociedad a la que pertenece.

Dentro de la educación es importante conocer a los alumnos, saber cuáles son sus conocimientos previos (lo que sus padres les han enseñado o lo que han aprendido en sociedad). Si el maestro toma en cuenta las ideas y experiencias previas de los niños podrá valorar en qué medida pueden ser modificadas por el trabajo escolar.

Muchas de las dificultades y limitaciones de los alumnos en el aprendizaje, tanto a lo largo de su escolarización, como durante su vida adulta, no pueden ser explicadas únicamente por la naturaleza de sus condiciones personales, también están relacionadas con las oportunidades que les ha brindado su entorno familiar y escolar para la adquisición de determinados conocimientos y habilidades; algunos autores afirman que el desarrollo humano tiene lugar en el ámbito de las relaciones personales dentro de un contexto social determinado, por lo que insisten en la importancia de la influencia de los padres y de los adultos. Un autor que plantea la importancia del contexto social es Vigotsky, en la teoría sociocultural del desarrollo y del aprendizaje menciona que "los alumnos construyen el conocimiento individualmente, pero al mismo tiempo juntamente con otros. La ayuda de los otros, principalmente del profesor, también de padres, hermanos, familiares y amigos, además de los medios de comunicación (televisión, radio, prensa, etc) proporcionan

elementos para el aprendizaje".¹ A esto Vigotsky le llama zona de desarrollo próximo (ZDP) donde los "otros actúan como influencia".

La comunidad es el medio geográfico, donde se encuentra establecida una sociedad, la cual está determinada por tradiciones históricas, culturales, políticas y administrativas. San Juan Zitlaltepec, es una comunidad urbana perteneciente al municipio de Zumpango, Estado de México. La palabra náhuatl Citlalli= estrella, Tepetl = cerro; *Cerro de la Estrella*, según código Osuna, es el significado del nombre de la comunidad. San Juan se debe a que el patrono de la comunidad es San Juan Bautista, la localidad está situada en la orilla de la Laguna de Zumpango como se le conoce actualmente y al pie del Cerro de la Estrella.

San Juan Zitlaltepec está dividido en 4 Colonias: Col. Lázaro Cárdenas; Col. Sta. Ma. de Guadalupe; San José La Loma y la Colonia San Isidro; además de Cuatro Barrios: Sta. María, San Pedro, San Miguel y San Lorenzo, que se encuentran en el centro de la población.

La comunidad alcanza la denominación urbana porque cuenta con más de 2 500 habitantes, y servicios de pavimentación, drenaje, luz eléctrica, alumbrado público y agua potable. Sus actividades económicas en un 60 % son rurales: agricultura, con la siembra principalmente de maíz y frijol y ganadería con el cuidado de vacas, borregos y aves de corral. La mayoría de las mujeres se dedican a la elaboración y venta de productos derivados del maíz, principalmente: tortillas, tlacoyos, sopes, quesadillas y gorditas, entre otros. Existe un gran número de hombres dedicados a la construcción de casas, siendo la albañilería una de las principales actividades de la población.

¹ VIGOTSKY, Lev. S. citado en " Fundamentos teóricos de la Psicología de la educación", en Enciclopedia General de la Educación p. 280.

En virtud de que las actividades que se realizan en la comunidad que en su mayoría son comerciales, quisimos saber cuál era el nivel de estudios de los padres de familia (como parte de la comunidad), y la opinión que tienen sobre las Matemáticas, esto se llevó a cabo mediante una investigación de campo con una encuesta aplicada a 40 padres de familia del sexto grado grupo "A" de la Escuela "Benito Juárez", (anexo 1) donde se preguntó el último grado de estudios y sus experiencias con las Matemáticas, encontramos que el 80% de los padres manifiesta haber tenido dificultades en el aprendizaje de las matemáticas, y la que causó mayor dificultad para su aprendizaje fue la división.

La influencia que ejercen los padres de familia sobre sus hijos, nos sirve para conocer de dónde surge esa opinión equivocada de las Matemáticas. Para eso se aplicó una entrevista (anexo 2), al analizarla, encontramos la forma en que aprendieron esta asignatura que además les causó tantas dificultades en sus años escolares, manifiestan que su aprendizaje no fue nada agradable, ya que algunos mencionan que recibieron golpes para poder "aprender" las tablas de multiplicar, manifiestan el miedo que sentían al equivocarse, y de las operaciones, la división fue la que causó mayor dificultad, además que no conciben que exista otra forma en que puedan aprender los niños, de ahí que para que sus hijos no sufran lo mismo, se preocupan porque los alumnos se aprendan las tablas de multiplicar de memoria y tratan de ayudarlos mediante una serie de operaciones en las que mecanizan el algoritmo.

La gran mayoría de los padres de familia mantiene hacia las Matemáticas una mezcla de respeto y aversión, formada durante los años escolares y producto de no haber sido capaces de dominarlas sino de sentirse dominados por ellas. También manifiestan, que es una asignatura muy importante, de gran valor formativo y muy necesaria, que quien la aprende debe tener una inteligencia privilegiada. Esta opinión resulta, por el alto número de casos con fracaso escolar en el área de Matemáticas en el poblado.

Como se mencionó, las principales actividades de la comunidad, son la elaboración de productos derivados del maíz, y la albañilería, podemos darnos cuenta que son dos actividades que utilizan operaciones matemáticas cotidianamente para solucionar los problemas propios de su actividad, una comercial y la otra en la construcción de viviendas; los albañiles comúnmente utilizan los conocimientos matemáticos de: medición, geometría y operaciones aritméticas básicas; las señoras realizan una serie de operaciones aritméticas básicas ya que las tortillas las venden por docenas y al venderlas tienen que hacer uso de las Matemáticas.

Para que estas personas pudieran resolver problemas, tuvieron que enfrentarse a ellos dentro del contexto donde se desenvuelven, pero a pesar de eso, la capacidad de abordar problemas de mayor grado de abstracción es limitada, por esta situación se pondera solo una visión utilitarista de las Matemáticas, en especial la aritmética y pobres nociones de geometría.

b) La Escuela Primaria "Benito Juárez"

La escuela como institución se encuentra dentro de una sociedad, la cual está determinada por tradiciones históricas, culturales, políticas y administrativas; la escuela tiene una función social, es la encargada de transmitir conocimientos establecidos (Plan y Programas de estudio), de organizar actividades de enseñanza (contenidos) y de buscar la mejor manera de que el alumno aprenda, (Metodología).

La escuela Primaria "Benito Juárez" CLAVE 15DPR0241X, está situada en el centro de la población de San Juan Zitlaltepec. Dentro de la Zona Escolar 62, Sector IV con sede en Ozumbilla; Dirección II Ecatepec. Es una escuela Federal integrada al estado de México. SEIEM (Servicios Educativos Integrados al Estado de México).

La Zona escolar 62 ubicada en San Juan Zitlaltepec cuenta con un total de 10 escuelas, 4 denominadas rurales y 6 urbanas atendiendo a una población escolar de 3407 alumnos durante el ciclo escolar 2001-2002.

San Juan Zitlaltepec está dividido en 4 Colonias: Cada una cuenta con una escuela:
CUADRO 1

COLONIA	ESCUELA	TOTAL DE ALUMNOS	GRUPOS DE 6°	ALUMNOS DE 6°
Col. Lázaro Cárdenas	Esc. Prim. "Rafael Ramírez" Turno Matutino	379 alumnos	2	58
Col. Sta. Ma. de Guadalupe Col. San Isidro	Esc. Prim. "Margarita Maza de Juárez" Turno Matutino	166 alumnos	1	23
Col. San José La Loma	Esc. Prim. "Dr. Gustavo Baz" Turno matutino.	273 alumnos	1	44
	Esc. Prim. "Ignacio Zaragoza" Turno Vespertino.	192 alumnos	1	33

Barrios de san Juan Zitlaltepec:	Esc. Prim. "Benito Juárez"	685	3	119
➤ Sta. María	Turno Matutino.			
➤ San Miguel	Esc. Prim. "Ignacio Manuel Altamirano"	553	3	85
➤ San Pedro	Turno Vespertino.			
	Esc. Prim. "Lic. Benito Juárez"	333	2	64
	Turno Matutino.			
	Esc. Prim. "José Ma. Morelos y Pavón" Turno Vespertino.	247	2	47
➤ San Lorenzo	Esc. Prim. "Adolfo López Mateos"	402	1	40
	Turno Matutino.			
	Esc. Prim. "Adolfo López Mateos"	176	1	26
	Turno Vespertino.			

En el cuadro 1 podemos observar que la Escuela Primaria "Benito Juárez" cuenta con una matrícula de 685 alumnos en 18 grupos que van de los 38 a 40 alumnos por grupo. Es la escuela con mayor demanda de inscripción. Además es la que atiende el mayor número de alumnos de 6º grado y si tomamos en consideración que "A la escuela se le encomiendan múltiples tareas. No sólo se espera que enseñe más conocimientos, sino también que realice otras complejas funciones

sociales y culturales...”² de aquí la importancia de que los conocimientos que adquiriera el alumno en la escuela puedan ser aplicados fuera de ella en un contexto real.

Se puede afirmar que la escuela “Benito Juárez”, ejerce una gran influencia en la Comunidad San Juan Zitlaltepec, ya que en los dos turnos durante el ciclo escolar 2001-2002 atiende a una población escolar de 1238 alumnos. En esta escuela, actualmente laboramos 22 docentes: un director, un apoyo técnico pedagógico, un encargado de Rincones de Lectura, uno del aula de Computación y 18 maestros frente a grupo, los cuales son egresados de Escuelas Normales y 4 con Licenciatura en Educación Primaria. Siendo la escuela más grande de la zona escolar 62. Cada grado cuenta con tres grupos (“A” “B” Y “C”)

c) El Grupo de 6º “A” de la Escuela Primaria “Benito Juárez”

Nuestra labor docente gira en torno a un grupo de alumnos, que se nos asigna para dirigir el aprendizaje durante un ciclo escolar, de acuerdo al Plan y Programa de estudios Vigente. Es importante conocer las características generales y particulares del grupo ya que éste representa el contexto educativo donde aplicamos los conocimientos que como docentes tenemos, y es aquí donde se detectó el problema que nos ocupa para su investigación y posible solución, es el medio dónde llevaremos a la práctica el Proyecto planteado en el grupo de 6º Grado Grupo “A” de la escuela Primaria “Benito Juárez” clave: 15DPR0241X de la comunidad de San Juan Zitlaltepec, Municipio de Zumpango, Estado de México. Durante el ciclo escolar 2001-2002.

Es un grupo de 40 alumnos entre los 10 y 12 años de edad. Esta generación inició su educación primaria en el ciclo escolar 1996-1997, podríamos esperar que a

² SBP, Educación Básica Primaria. Plan y Programa de estudio. p. 13

lo largo de ésta manifestara una formación basada en los principios constructivistas y en el enfoque resolutivo funcional como lo marca el Plan y Programa de Estudio 1993, pero uno de los principales problemas detectados en el grupo, es precisamente en la resolución de problemas, ya que han aprendido la mecánica de las operaciones; saben: sumar, restar, multiplicar y dividir con el algoritmo convencional, no así, resolver problemas aunque cuentan con las herramientas para solucionarlos, se pierden en el proceso.

Según Piaget los niños de esta edad deberían considerarse en el estadio de las operaciones formales, donde sus características principales son: que cuentan con la capacidad para resolver problemas abstractos de forma lógica, y que son capaces de utilizar el pensamiento abstracto, base del pensamiento científico, atribuye a la capacidad de pensamiento lógico, en cada periodo corresponde a una combinación de maduración creciente y de experiencias físicas y sociales, las cuales proporcionan oportunidades para la equilibración. Cada periodo se considera como un nivel superior de equilibrio.³

Es por eso, que las edades representan términos medios susceptibles de cambios individuales o culturales, así como algunos niños podrían iniciar el periodo de las operaciones concretas a la edad de cinco años, dos años antes del promedio, de igual manera, algunos niños no pueden empezar este periodo sino hasta los nueve años, es decir dos después del promedio.

Podemos deducir que los alumnos de 6º grado grupo "A", por las características que presentan al resolver problemas, se encuentran en proceso de adquisición de conocimientos, en el estadio de las operaciones concretas, ya que no han alcanzado niveles de abstracción propias de su edad. El niño que ha ido superando las anteriores etapas del desarrollo cognitivo inicia el estadio de las operaciones formales.

³ Cfr., PIAGET, Jean. En HERSH R. Reinmer. El crecimiento Moral de Piaget A Kohlberg p. 31

Al encontrarse a unos meses de concluir su educación primaria, no le han dado significado a la división, ya que al resolver problemas donde puede utilizar esta herramienta, se valen de otras estrategias para solucionarlos, por ejemplo: la suma iterada y la multiplicación (anexo 6). Es por eso, que las edades representan términos medios susceptibles de cambios individuales o culturales, así como algunos niños podrían iniciar el periodo de las operaciones concretas a la edad de cinco años, dos años antes del promedio, de igual manera, algunos niños no pueden empezar este periodo sino hasta los nueve años, es decir dos después del promedio.

El compromiso que como docentes tenemos con nuestros alumnos, es brindarles una educación de calidad, donde los conocimientos que adquiriera sean significativos y útiles para su vida actual y futura.

1.2 LA PRÁCTICA DOCENTE.

La Práctica docente de un profesor podría definirse como las actividades que realiza diariamente, donde su labor no se limita a las cuatro paredes del aula, van más allá de lo que es la escuela; esto implica una serie de responsabilidades que van desde conocer al alumno individualmente; el medio social en el que se desenvuelve, los contenidos que marca un Plan de estudios, los objetivos que se persiguen y la manera de hacer que se cumplan.

La práctica docente está determinada por múltiples acciones, por lo que es necesario que el maestro ubique su quehacer en el contexto en el que se desenvuelve; por eso la formación del maestro es muy importante y debe estar ligada a su práctica docente, lo cual permitirá establecer una relación de la teoría con la práctica de acuerdo con su realidad.

Una de las obligaciones del profesor en su práctica docente es dirigir el proceso de aprendizaje de los alumnos, para lo cual es importante tener una visión clara de la metodología didáctica que se utilizará para tal fin, a lo largo de los años se han utilizado modelos tradicionales para la enseñanza, aunque existen muchos avances en investigaciones educativas que se han encargado de investigar la forma en la que los alumnos adquieren el conocimiento, se siguen llevando a la práctica.

Una de las asignaturas que representa mayor dificultad para su enseñanza en la escuela primaria, es sin duda las matemáticas, ya que se siguen usando modelos educativos tradicionales, donde se parte desde una postura donde los alumnos las aprenden de una forma memorística y repetitiva; este enfoque educativo utilizado hace que los alumnos aprendan las matemáticas recibiendo información por parte del maestro, quien a su vez se las presenta de forma fragmentada, por considerar que será más fácil para el alumno adquirir dichos conocimientos.

En razón de la dificultad y del alto índice de reprobación, ha habido muchos intentos de modificar la enseñanza; en el Programa de Modernización educativa se pretende mejorar la educación, huyendo de un aprendizaje meramente repetitivo y memorístico, a casi 10 años de la puesta en marcha del Programa, no se han resuelto los problemas que se planteaban ya con la Matemática tradicional. Una de las causas del fracaso del Programa fue la falta de actualización de los docentes, que tuvo como resultado enseñar nuevos contenidos de la misma forma que se enseñaban los antiguos.

En la actualidad, podemos decir que a pesar de tantos esfuerzos por cambiar los programas de estudio, la práctica educativa se sigue llevando dentro de los enfoques tradicionales. La encuesta aplicada a los maestros (anexo 3) se realizó con la finalidad de saber la opinión que se tiene sobre las Matemáticas, la forma de enseñanza y los problemas detectados en los alumnos. Encontramos que están conscientes de que no se han alcanzado los propósitos establecidos, atribuyendo esto al desconocimiento de los enfoques, a la falta información y a que no se lleva un seguimiento.

El 83 % de los docentes desconoce el enfoque de las matemáticas, lo que da como resultado: "enseñar" nuevos contenidos con las mismas prácticas tradicionales.

Muchos maestros manifiestan que es insuficiente la información que se nos da para modificar nuestra práctica docente aunque existan materiales proporcionados por la SEP (Secretaría de Educación Pública) como lo son: libros para el maestro Matemáticas sexto grado, Ficheros de actividades Matemáticas sexto grado y libros para el alumno con actividades acordes al enfoque.

Actualmente se está llevando a cabo un Curso Nacional de Actualización llamado: "La enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria", con un modelo pedagógico constructivista. En el Curso se dice que:

“Para aprender, los alumnos necesitan “hacer matemáticas”, es decir, enfrentarse a numerosas situaciones que les presente un problema, un reto y generar sus propios recursos para solucionarlos, utilizando los conocimientos que ya poseen. Esta concepción didáctica implica recuperar los significados de los conocimientos, contextualizarlos nuevamente, es decir, ponerlos en situaciones en las que éstos cobren sentido para el alumno, al permitirle resolver los problemas que se le plantean”.⁴

Cuando los alumnos resuelven problemas matemáticos, se valen de sus propios recursos, éstos serán informales al principio, pero poco a poco, con la experiencia, la interacción con sus compañeros y la ayuda del maestro, evolucionarán hacia la formalización del conocimiento. En consecuencia, los conocimientos matemáticos y los problemas no pueden separarse. No se trata de “aprender” matemáticas para después “aplicarlas” a la resolución de problemas, sino de aprender matemáticas al resolver problemas. Por este motivo los problemas serán utilizados en el Proyecto con dos propósitos: para construir conocimientos y para aplicarlos.

a) El Programa de Modernización Educativa.

El Plan y Programa de estudios 1993, es un documento con el que contamos los maestros de educación primaria, en el cual se establecen los enfoques, propósitos y contenidos del nivel Primaria de Educación Básica. “El Programa para la Modernización Educativa 1989-1994, resultado de una etapa de consulta, que estableció como prioridad: la renovación de los contenidos y los métodos de enseñanza, el mejoramiento de la formación de maestros y la articulación de los

⁴ BLOCK Sevilla, David. “La enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria”. en SEP . Antología del Programa de Actualización Permanente. p. 3

niveles educativos que conforman la educación básica" ⁵ Los cambios principales que se hicieron, se refieren fundamentalmente al enfoque didáctico. Este enfoque coloca en primer término el planteamiento y resolución de problemas.

Actualmente los maestros siguen pensando que para que el alumno pueda resolver problemas, es necesario que primero aprenda a sumar, restar, multiplicar y dividir y posteriormente plantearle problemas donde utilice los conocimientos adquiridos en la escuela. No le da la oportunidad de que descubra y construya el conocimiento, no se toma en consideración "que una de las funciones de la escuela es brindar situaciones en las que los niños utilicen los conocimientos que ya tienen para resolver ciertos problemas y que, a partir de sus formas de solución iniciales, comparen sus resultados y sus formas de solución para hacerlos evolucionar hacia los procedimientos y las conceptualizaciones propias de las matemáticas"⁶

El éxito en el aprendizaje de las matemáticas depende del diseño de las actividades que promuevan la construcción de conceptos a partir de experiencias concretas, en la interacción con sus compañeros. En esas actividades, las matemáticas serán para el niño herramientas funcionales y flexibles que le permitirán resolver las situaciones problemáticas que se le planteen. Quien tiene que diseñar las actividades para facilitar la construcción del conocimiento, es el maestro, el cual con su creatividad, brindará a los niños la oportunidad de aventurarse por el fantástico mundo del descubrimiento del conocimiento matemático.

⁵ SEP, Plan y Programa de estudios de Educación básica Primaria, p. 54

⁶ *Idem.*

b) La Aplicación del Plan de Estudios.

La aplicación de un nuevo Plan y programas de estudio produce descontrol y alteraciones en las formas habituales de trabajo en el aula, que generalmente están muy arraigadas en las prácticas de los maestros y en las expectativas de los padres de familia, como han sido los métodos de enseñanza tradicional, también llamada normativa: siendo el modelo educativo que centra su atención en el contenido, sin

La SEP (Secretaría de Educación Pública) toma en cuenta esta situación y manifiesta que una fase transitoria de reajustes es natural en la aplicación de cualquier cambio, pues los participantes se enfrentan a nuevas exigencias y con frecuencia juzgan que la información y el apoyo que reciben no son suficientes para resolver todas sus dudas. Es importante que maestros y directivos asuman que esta situación es normal pero que durará poco tiempo.⁷

La primera etapa de aplicación se realizó en el ciclo escolar 1993-1994, inicialmente en los grados primero, tercero y quinto.

La segunda etapa de aplicación se llevó a cabo en el ciclo escolar 1994-1995, entraron en vigor los programas de segundo, cuarto y sexto.

A casi 10 años de su puesta en práctica, no se ha podido cumplir con los propósitos establecidos, ya que los alumnos siguen recibiendo nuevos contenidos, pero con las mismas prácticas tradicionales de los maestros.

⁷ Cfr. SEP, Plan y Programa de Educación Básica Primaria, p. 11

CAPITULO 2

LOS FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE LA CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO MATEMÁTICO

2.1 EL CONSTRUCTIVISMO SEGÚN PIAGET

El término constructivismo, se utiliza fundamentalmente para hacer referencia a los intentos de integración de una serie de enfoques, que tienen en común la importancia de la actividad del alumno en el proceso de construcción del conocimiento.

Jean Piaget defiende una concepción constructivista de la adquisición del conocimiento que se caracteriza por lo siguiente:

Entre el sujeto y objeto de conocimiento existe una relación dinámica y no estática. Con base en esta afirmación de Piaget, el alumno tiene que estar en contacto con el objeto de conocimiento y debe permanecer activo e interpretar la información que proviene del entorno. "El proceso de construcción es una reestructuración, en el cual todo conocimiento nuevo se construye siempre a partir de lo adquirido y lo trasciende"⁸ por lo cual el punto de partida es, lo que el alumno conoce.

Es importante saber como construyen el conocimiento los niños al interactuar con el objeto de conocimiento, la Psicología genética de Piaget menciona que aproximadamente a los once o doce años, el niño que ha ido superando las anteriores etapas del desarrollo cognitivo inicia el estadio de las operaciones formales, que Piaget definió como el punto más alto que alcanza cualitativamente

⁸ PIAGET, Jean., " De qué hablamos cuando hablamos de constructivismo" en UPN Los Problemas Matemáticos en la Escuela. Antología Básica. p. 55

todo individuo en su desarrollo intelectual, los progresos sucesivos serán únicamente cuantitativos, es decir, basados en la aplicación a la resolución de nuevos problemas de las operaciones lógicas que están siendo asimiladas.

Esta teoría genética del desarrollo intelectual aporta varias ideas fundamentales. Entre ellas destacan las siguientes:

- Los estadios de evolución y la capacidad de aprendizaje están relacionados con su nivel de competencia cognitiva.
- La actividad mental constructiva a partir de actuar sobre la realidad.
- La tendencia al equilibrio de los esquemas y estructuras en los intercambios entre persona y ambiente.

La obra de Piaget puede englobarse dentro de las teorías del desarrollo cognitivo. En su concepción, las personas toman un papel activo en el procesamiento de la información, interpretando acontecimientos y desarrollando reglas en un esfuerzo por darle significado y orden al mundo que las rodea. Las estructuras cognitivas filtran las experiencias para posteriormente asimilar el conocimiento.

Piaget descubre los estadios de desarrollo cognitivo desde la infancia a la adolescencia; como las estructuras se van desarrollando, iniciando desde reflejos innatos, posteriormente durante el segundo año de vida se interiorizan como modelos de pensamiento y se desarrollan durante la infancia y adolescencia en las complejas estructuras intelectuales; divide el desarrollo cognitivo en cuatro periodos importantes: sensoriomotor (del nacimiento a los 2 años); preoperatorio (de 2 a 7 años); periodo de las operaciones concretas (de 7 a 11 años) y periodo de las operaciones formales (de los 11 en adelante).

En el Proyecto se revisarán las características psicológicas de los alumnos de 10 a 12 años de edad, tomando como base lo que manifiesta Piaget en el periodo de las operaciones concretas y operaciones formales, con la finalidad de comprobar si los alumnos que cursan el 6º grado de educación primaria por su edad se encuentran en el estadio de las operaciones formales, o en el de las operaciones concretas por sus características reales.

a) Periodo de las Operaciones Concretas

Las operaciones concretas se inician aproximadamente a los siete años y continúan hasta los 11 años de edad. Con éstas, el niño alcanza formas de organización de su conducta muy superiores a las anteriores, este tipo de organización permite entender mejor las transformaciones que sufre el objeto; para comprender la realidad es necesario que el sujeto construya representaciones adecuadas de ella, alejándose cada vez más de los datos que recibe a través de la percepción; las transformaciones que sufren los objetos pueden ser: cambio de posición, de forma, de estado, etc; algunas de las transformaciones son reversibles, es decir podemos volver a la forma inicial; o irreversibles y no podemos retornar a su estado inicial, aunque sí podemos reconstruirlo mentalmente, esto es, pensar en la transformación inversa hasta alcanzar el estado del cual partimos.

Para el entendimiento de las transformaciones es necesario comprender qué aspectos se conservan, así como de los que se modifican durante las mismas. La noción de conservación que primero alcanza el niño durante el desarrollo de su pensamiento es la conservación de la sustancia. Los argumentos que dan los niños para justificar la conservación pueden ser de tres tipos:

- a) Señalan que hay la misma cantidad por que se puede volver a la forma inicial; estos utilizan la reversibilidad.
- b) Se basan en la compensación de las dimensiones.
- c) Basan sus argumentos en la identidad, cambia la forma.

En las investigaciones que realizó Piaget e Inhelder con sujetos de diferentes culturas, se encontró que en todos los casos existe el mismo orden de progresión en la comprensión de las transformaciones: “ los sujetos primero adquieren la conservación de la sustancia, luego la del peso y después la del volumen”⁹

Otra de las evidencias que el niño ha alcanzado en este periodo son las clasificaciones, las seriaciones y la noción de número. Aunque es evidente que los alumnos de sexto grado pueden hacer clasificaciones de objetos por sus características; en cuanto a las seriaciones las realizan de forma ascendente y descendente. En la resolución de problemas manejan dificultad en la noción de número.

Para poder determinar en que periodo del desarrollo cognitivo se encuentra el alumno, se observan las diferentes acciones que éste realiza sobre el objeto de conocimiento. Piaget atribuye esta nueva capacidad de pensamiento lógico, en cada periodo, a una combinación de maduración creciente y de experiencias físicas y sociales, las cuales proporcionan oportunidades para la equilibración. Cada periodo se considera como un nivel superior de equilibrio.

Aunque el desarrollo de las operaciones concretas representa un gran avance en relación con el pensamiento preoperatorio, las operaciones concretas son una base limitada para conocer el propio mundo. Un niño en este nivel percibe el mundo en términos de sus características concretas y no es capaz de organizar esas percepciones en términos de categorías lógicas más abstractas, como: Actuar no significa exclusivamente la realización de movimientos visibles, sino también una acción interna o mental como: calcular, comparar, ordenar, clasificar, razonar, analizar, etc.

⁹ PIAGET, Jean. “Las Teorías del desarrollo y del aprendizaje” en El niño y sus primeros años en la escuela.

b) Operaciones Formales.

Aproximadamente entre los once y doce años de edad se produce otra transformación fundamental en el pensamiento del niño, que marca la finalización del periodo de las operaciones concretas y el tránsito a las operaciones formales.

Al inicio de esta etapa las operaciones alcanzadas durante el periodo de las operaciones concretas comienzan a ser transpuestas del plano de la manipulación concreta al plano de las ideas y son expresadas por el lenguaje, sin apoyo de la percepción, manipulación o experiencia.

Las operaciones formales, marcan la capacidad de razonar en términos de abstracciones formales, de hacer "operaciones sobre operaciones" una vez que entiende que los objetos se pueden clasificar por criterios formales.

"El periodo de las operaciones formales, cubre diversos grados de capacidad de pensar en abstracto. Los signos mas tempranos de este periodo aparecen hacia los once o doce años, o el normal de diecisiete años; por eso ha sido significativo hablar de subestadios dentro de las operaciones formales que corresponden a distintos grados de capacidad de pensar en abstracto" ¹⁰

Las operaciones formales iniciales y operaciones formales básicas se refieren a los subestadios de las operaciones formales. La característica principal de un primer paso en el desarrollo de las operaciones formales iniciales, es la formación de lo inverso y de lo recíproco, que nos lleva hacia el razonamiento lógico formal.

El siguiente paso son las operaciones formales básicas, esto se refiere a la capacidad de mirar un problema, pensar en varias soluciones posibles, formular una hipótesis y experimentar varias posibilidades hasta darle solución.

¹⁰ HERSH R., J. Paolitto D. El crecimiento Moral de Piaget A Kohlberg. p. 40.

Los esquemas de acción, corresponden a la forma de organizar su actuación, es decir, la estructura que permite que la acción pueda ser repetida para su comprobación.

La modificación progresiva de los esquemas de acción depende del equilibrio constante entre la asimilación y la acomodación. Así el sujeto va construyendo espontáneamente sus conocimientos, en interacción con el ambiente, al tiempo que los esquemas se van modificando, y aparece la tendencia al equilibrio de los esquemas y estructuras en los intercambios entre persona y ambiente.

2.2 LA TEORÍA SOCIOCULTURAL DEL DESARROLLO Y DEL APRENDIZAJE DE VIGOTSKY.

La teoría sociocultural pone énfasis en los mecanismos de influencia educativa, donde la dimensión social del aprendizaje es un aspecto esencial. La construcción del conocimiento es un acto individual, pero lo individual no se opone a lo social. Los alumnos construyen el conocimiento individualmente de manera interna y conjuntamente con otros. La ayuda principalmente del profesor, de los padres, hermanos, familiares y amigos, incluso de los medios de comunicación, proporcionan elementos para el aprendizaje. Estos "otros" actúan en la ZDP (zona de desarrollo próximo).¹¹

Según Vigotsky, existe una zona de desarrollo actual y una zona de desarrollo próximo. La primera es el desarrollo real actual en un momento dado, la zona de desarrollo próximo introduce dos conceptos, el desarrollo *próximo* y el desarrollo *potencial*. Se puede determinar la zona de desarrollo próximo, mediante la resolución de problemas con la ayuda de adultos y compañeros. Para este autor, el aprendizaje no sigue al desarrollo, sino que tira de él: "la instrucción sólo es buena cuando va por delante del desarrollo, cuando despierta y trae a la vida aquellas funciones que están en proceso de maduración o en la zona de desarrollo próximo"¹² Es justamente así como la instrucción desempeña un papel extremadamente importante en el desarrollo. La capacidad de aprendizaje está en función de la mediación social, en la construcción de los procesos mentales superiores y de la mediación instrumental: como son los aspectos representacionales en la construcción de los procesos mentales (el lenguaje, leer, escribir, el cálculo, objetos, materiales curriculares, juguetes didácticos, etcétera.) La teoría sociocultural pone énfasis en los mecanismos de influencia educativa, donde la dimensión social del aprendizaje es un aspecto esencial.

¹¹ Cfr., VIGOTSKY, L. S. La Teoría sociocultural y del aprendizaje. Enciclopedia General de la Educación. p. 280

¹² *Idem*.

2.3 EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO SEGÚN AUSUBEL.

Ausubel centra su interés en el estudio de los procesos del pensamiento y de las estructuras cognitivas y defiende la educación formal y los contenidos educativos. Se manifiesta a favor del aprendizaje verbal significativo; el cual presenta tres ventajas respecto del aprendizaje memorístico: el conocimiento se recuerda por más tiempo; aumenta la capacidad de aprender nuevos materiales relacionados; y facilita el reaprendizaje (volver a aprender lo olvidado). El aprendizaje significativo requiere del esfuerzo por parte de los alumnos de relacionar el nuevo conocimiento con los conceptos relevantes que ya poseen.

Por otra parte, implica una interacción entre la estructura cognitiva previa del alumno (inclusores) y el material o contenido de aprendizaje. Esta interacción supone una modificación mutua. En este proceso intervienen: los conceptos inclusores, la inclusión obliteradora y la asimilación.

Los conceptos inclusores: son ideas que ya existen en la estructura cognitiva del alumno y que sirven de "anclaje" de los nuevos conocimientos.

La inclusión obliteradora: es el proceso de interacción entre el material de aprendizaje y los conceptos inclusores. En este proceso se producen modificaciones mutuas. El inclusor cambia a causa del nuevo material, pero el nuevo material no se incorpora a la estructura cognitiva del alumno tal cual, sino que en este proceso sufre modificaciones en función de los conceptos inclusores.

La asimilación: El resultado de este proceso es una asimilación entre los viejos significados y los nuevos, de esta forma, el aprendizaje significativo ha aumentado la capacidad de la estructura cognitiva para recibir nuevas informaciones similares.

Para llegar al aprendizaje significativo deben intervenir a la vez tres elementos:

- El alumno que aprende.
- El contenido que es objeto de aprendizaje.
- El profesor que promueve el aprendizaje del alumno.

Es en las interrelaciones entre estos tres elementos donde hay que buscar la explicación del aprendizaje.

Ausubel al referirse a la asimilación pone énfasis en los conocimientos previos de los alumnos y a los contenidos de estudio para un aprendizaje significativo. "El alumno aprende cuando es capaz de atribuir significado al contenido de lo que está estudiando. Es decir, cuando es capaz de construir un esquema de conocimiento relativo a este contenido. Esto se hace posible a partir de las interacciones entre los elementos del triángulo interactivo: (alumno, contenido, profesor)".¹³

¹³ CARRETERO, Mario. Constructivismo y Educación. p. 26

2.3 LOS COMPONENTES AFECTIVOS, RELACIONALES Y PSICOSOCIALES.

Los componentes afectivos, relacionales y psicosociales del desarrollo y del aprendizaje ponen énfasis en la atribución del sentido que tenga para el alumno el contenido.

César Coll insiste en el sentido del contenido como componente afectivo, motivador y relacional del aprendizaje. La construcción del significado para los aprendizajes que el alumno aborda depende en gran medida de que el contenido que se aprende tenga sentido para él. El sentido que los alumnos le den al aprendizaje de los contenidos escolares, es decir, las intenciones, propósitos y expectativas con que se aproximan a la materia de estudio, en este caso a las Matemáticas, es un factor para el aprendizaje. La atribución de sentido y la construcción de significado son dos aspectos complementarios e indisolubles del proceso de construcción de conocimiento, si el alumno le encuentra sentido al contenido, se sentirá motivado para aprender.

César Coll, menciona que existe una relación entre los elementos del proceso: "El alumno aprende mediante la actividad mental constructiva que despliega ante los contenidos escolares, pero esta actividad por sí sola no garantiza el aprendizaje, es necesario encontrarle sentido a los contenidos y lograr un proceso de construcción compartida por profesores y alumnos en torno a unos saberes ya preexistentes"¹⁴ La capacidad de aprendizaje depende del nivel de desarrollo cognitivo o de las capacidades intelectuales de los alumnos, considerando que éstas pueden ser: cognitivas, motrices, afectivas de equilibrio personal e inserción social.

Coll menciona que no existe una metodología didáctica constructivista, lo que hay es una estrategia didáctica general de naturaleza constructivista que se rige por

¹⁴ *Ibid* p. 38

el principio de ajuste de la ayuda pedagógica que se logrará proporcionando a los alumnos una información organizada y estructurada, en otras palabras, ofreciéndoles modelos de acción a imitar o con sugerencias detalladas para resolver alguna tarea, permitiéndoles que elijan y desarrollen de forma autónoma determinadas actividades de aprendizaje. El profesor será quien gradúe la dificultad de las tareas y proporcione los apoyos necesarios para afrontarlas, el alumno por su parte con sus reacciones, indica continuamente sus necesidades y su comprensión de la situación. Los contenidos establecidos socialmente, son organizados por el profesor, quien guiará a los alumnos a construir su propio conocimiento, de acuerdo a sus estructuras cognitivas, estos contenidos serán significativos cuando su aplicación tenga funcionalidad en el ámbito escolar y social.

2.5 EL SUJETO COMO PROTAGONISTA DE SU APRENDIZAJE.

Recuperando las teorías descritas hasta el momento y con el objeto de estructurar una idea propia de cómo el alumno construye su conocimiento, específicamente en este contexto, se integran los aspectos que se consideran relevantes.

La explicación constructiva de la personalidad propone que las personas deben ser consideradas como procesadoras de información y creadoras de estructuras cognitivas subrayando el papel activo del sujeto en el aprendizaje.

Piaget menciona la capacidad individual del alumno y su relación con el objeto de conocimiento en su aprendizaje, de esta manera los conocimientos no pueden ser transmitidos, tienen que ser construidos por el alumno. La postura genética concibe el razonamiento como un proceso de construcción.

Si cada ser humano pasa por diferentes etapas evolutivas, es necesario establecer en que nivel cognitivo se encuentra el alumno para hacerlo evolucionar a niveles de abstracción más avanzados, esto podrá determinarse por la forma en que cada uno opera con el objeto de conocimiento.

En el aprendizaje significativo planteado por Ausubel el alumno, el contenido y el profesor son los elementos implicados en el proceso de construcción del conocimiento (triángulo interactivo), es decir: el conocimiento previo del alumno, la organización interna, la relevancia del contenido y la intervención del profesor. "La memorización es comprensiva porque los significados construidos se incorporan a los esquemas de conocimiento, estos se conciben como la representación que posee una persona en un momento dado".¹⁵

¹⁵ Ibid p. 53

Vigotsky menciona que los alumnos construyen el conocimiento individualmente y conjuntamente con otros, de aquí la importancia de la influencia del profesor, de los padres, hermanos y compañeros; el medio social donde se desenvuelve le brinda elementos que le permiten llegar a la escuela con conocimientos previos (zona de desarrollo real) que serán la base para la incorporación de otros (zona de desarrollo próximo).

César Coll refiere la importancia de darle sentido a los contenidos, los cuales ya los tenemos establecidos en el Plan y Programa de estudios de Primaria. Mediante el sentido que el alumno le dé al contenido, éste se sentirá motivado al aprendizaje.

Como puntos de referencia para la elaboración del Proyecto que más adelante se detalla, se tomaron los siguientes conceptos.

- El alumno es el responsable último de su propio proceso de aprendizaje.
- El alumno construye el conocimiento por sí mismo y nadie puede sustituirle en esta tarea. El alumno relaciona la información nueva con los conocimientos previos, lo cual es esencial para la construcción del conocimiento.
- Los conocimientos adquiridos en un área se ven potenciados cuando se establecen relaciones con otras áreas.
- El alumno da un significado a las informaciones que recibe.
- La actividad mental constructiva del alumno se aplica a contenidos que ya están elaborados previamente; es decir los contenidos son el resultado de un proceso de construcción a nivel social.
- Se necesita un apoyo (profesor, compañeros, padres, etc.) para establecer el "andamiaje" que ayude a construir conocimiento.

- El profesor debe ser un orientador que guía el aprendizaje del alumno, intentando al mismo tiempo que la construcción del alumno se aproxime a lo que se considera como conocimiento verdadero.¹⁶

Tomando en cuenta lo que manifiestan los diferentes autores sobre la construcción del conocimiento, podemos afirmar que el alumno aprende de manera individual por su capacidad cognitiva, por sus habilidades y destrezas, pero además pertenece a un grupo de alumnos donde podrá compartir sus razonamientos y confrontar sus procedimientos, esto permite que su aprendizaje no sólo sea individual, también grupal. Al pertenecer a una institución escolar la cual está determinada por propósitos a cumplirse durante la educación primaria, contenidos que se tienen que abordar durante el grado en el cual se encuentre el niño, debemos buscar la manera de que los alumnos le den sentido al contenido que se está abordando mediante actividades que le sean significativas.

El alumno es el protagonista de su aprendizaje y como tal debe sentirse en un ambiente confiable donde tendrá la posibilidad de realizar ensayos, cometer errores y rectificar su procedimiento, ya que son parte esencial del proceso de construcción del conocimiento matemático, si se realizan con libertad y confianza, dichas experiencias pueden ser muy gratas.

¹⁶ Cfr., BLOCK, David, Didáctica constructivista y matemáticas: una introducción. p. 20 - 21.

2.6 LAS MATEMÁTICAS EN LA ESCUELA

Desde una perspectiva real, la enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria presenta serios problemas, ya que el alumno las ha aprendido de una forma memorística y repetitiva, carente de significado, sin embargo, en contraste la sociedad actual requiere de un manejo funcional de las matemáticas, esto quiere decir, que lo que el niño aprenda en la escuela, lo aplique al resolver problemas que se le presenten dentro de diferentes contextos, es decir en situaciones reales.

Esta afirmación se fundamenta en parte en la epistemología genética, la cual ha puesto en evidencia que las nociones que el niño adquiere pasan por un complejo proceso de construcción y, por lo tanto, no pueden ser transmitidas.

Diseñar situaciones de construcción del conocimiento no es una tarea fácil y menos lo es llevarla a cabo, se puede pensar que no es necesario darle tantas vueltas si al final se llega al conocimiento. Una construcción implica un sujeto activo en sus relaciones con el objeto de conocimiento, lo cual no se logra únicamente con una secuencia de etapas que vaya de lo concreto a lo abstracto, Si bien el sujeto adquiere conocimientos a lo largo de su desarrollo interactuando con su medio y sin intervenciones didácticas específicas, en la escuela debemos diseñar actividades que propicien la construcción del conocimiento por lo que se plantea como instrumento para lograrlo la resolución de problemas.

Cuando queremos que el alumno adquiera un conocimiento matemático determinado, lo que solemos hacer es preguntarnos cuál es la manera más clara y sencilla de presentarle este conocimiento, para ello lo descomponemos en conocimientos parciales, presentamos luego lo más elemental, siguiendo la clásica secuencia, de lo sencillo a lo complejo; podemos decir que se les lleva de la mano por todos los pasitos que se creen necesarios para llegar al conocimiento.

La intención de que el niño participe en la construcción de su conocimiento, exige una transformación de esa metodología, en virtud de que no se trata de proporcionar el conocimiento, sino de producir las condiciones para que él lo construya.

En toda situación didáctica, en un salón de clase, intervienen cuatro protagonistas: el maestro, el alumno, el conocimiento que se va a enseñar y el medio social.

El Programa para la Modernización Educativa, propone como objetivo general la búsqueda de alternativas que permitan elevar la calidad de la educación, bajo el supuesto de que mejorándola se abatirán los niveles de reprobación y deserción del sistema educativo.

Una de las causas fundamentales del problema, se encuentra en las estrategias de enseñanza "tradicional" de las matemáticas, en las que subyace la concepción de que los niños aprenden a través de recibir "informaciones".

Por esto, no obstante que los niños logran aprender, por ejemplo, las cuatro operaciones fundamentales de la aritmética, tienen serias dificultades para utilizarlas en la resolución de problemas; y de hecho no saben qué tipo de situaciones problemáticas resuelve cada una de ellas, por ello lo que han aprendido resulta poco útil y carece de significado; indicadores de esta situación son, entre otros, las preguntas que hacen a los maestros cuando se les plantea un problema: "¿maestro, es de suma o resta?".

Si los alumnos ya dominan razonablemente bien el algoritmo, entonces ¿por qué no pueden identificar las operaciones para resolver problemas?

Los alumnos de primaria tienen una errónea percepción sobre lo que es un problema, " los niños se preocupan únicamente por la operación que hay que hacer y

piensan que hay que utilizar todos los números del enunciado. Está claro que tal relación con el problema, solo perturba e incluso impide la búsqueda de una solución racional o el desarrollo de un razonamiento lógico" ¹⁷

a) Propósitos Generales de Matemáticas en la Educación Primaria

Los Propósitos del Plan y Programa de Educación Básica en la asignatura de Matemáticas, son los siguientes:

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

- La capacidad de utilizar las matemáticas como un instrumento para reconocer, plantear y resolver problemas.
- La capacidad de anticipar y verificar resultados.
- La capacidad de comunicar e interpretar información matemática.
- La imaginación espacial.
- La habilidad para estimar resultados de cálculo y mediciones.
- La destreza en el uso de ciertos instrumentos de medición, dibujo y cálculo.
- El pensamiento abstracto por medio de distintas formas de razonamiento, entre otras, la sistematización y generalización de procedimientos y estrategias.¹⁸

Los propósitos generales para la asignatura de Matemáticas, se analizaron con la finalidad de comparar la realidad actual de la escuela con lo que se esperaba de ella, podemos darnos cuenta que no será sencillo el camino a recorrer en lo referente a la enseñanza y el aprendizaje.

¹⁷ SEP. , Plan y Programa de estudios Educación Básica Primaria . p. 52

¹⁸ *Idem.*

Uno de los propósitos principales es que el alumno desarrolle la capacidad de utilizar las matemáticas como un instrumento para reconocer, plantear y resolver problemas. Generalmente en 6º grado no se cumple con dicho propósito, encontrándose que en el último año de su educación primaria, no le han dado significado a la división como una herramienta para resolver problemas y por tal motivo se les dificulta la resolución de éstos, utilizan procedimientos complicados y en ocasiones se pierden el proceso de solución, tal era el caso del grupo 6º "A" donde se implementó el proyecto.

b) Los Problemas Matemáticos en la Escuela.

En este apartado se pondrá énfasis particularmente en el análisis de aspectos que podrían dificultarle al niño la resolución de problemas como son: los datos iniciales, su naturaleza, su rol, su número, su forma y lo que se puede deducir de éstos.

Factores que le dificultan al niño resolver problemas.

- **La lectura**. Los problemas son generalmente textos escritos y se sabe que las dificultades varían según el orden elegido para presentar los datos, la sintaxis, los términos empleados, la longitud del texto, etc. Una idea muy generalizada que una de las dificultades de los niños en la resolución de problemas es que no saben leer. El que lea bien será el que sepa tratar la información, comprenderla y procesarla.
- **De la memoria y de la multiplicidad de tareas**. Para resolver problemas se requiere la actividad mental y simultánea de un gran número de tareas: selección, organización de informaciones, búsqueda y aplicación de procedimientos, cálculos, etc. Los maestros saben que para dificultar un

problema, es suficiente, por ejemplo: alargar el texto del enunciado, multiplicar los datos, aumentar el tamaño de los números, cambiar la secuencia, agregar una pregunta, o reemplazar los números naturales por números decimales. Cada una de esas modificaciones conduce, a que el trabajo que está obligado a hacer el alumno para superar una dificultad mental que puede dificultar sus posibilidades de memorización.

- **Maduración mental.** Si el alumno no cuenta con una madurez mental para resolver determinado tipo de problemas, se enfrentará a una gran dificultad, es por ello que el docente debe ser muy cuidadoso al plantear problemas a sus alumnos, ya que para hacerlo debemos considerar la maduración psicogenética del alumno, además existen determinantes afectivos (estado de ánimo del alumno, motivación, disponibilidad, etc) y socio-culturales (nivel cultural de la comunidad)

En los problemas tradicionales la problemática está enteramente construida y no permiten a los alumnos reflexionar sobre los datos, problematizar una situación, justificar y validar los resultados, dándoles una imagen completamente parcial de la resolución de problemas, que además está muy alejada de la vida cotidiana o del interés de ellos.

En este Proyecto se pretende proponer una gama de situaciones-problema que sean diferentes a los tradicionales en su forma, contenido y comunicación, para esto se darán una serie de recomendaciones que facilitarán la solución de problemas y puedan servir primeramente para construir conocimientos y posteriormente para aplicarlos.

c) Recomendaciones didácticas para la solución de problemas.

- **Interpretación del enunciado de un problema.** Cuando a los alumnos se les dificulta la lectura de los enunciados no pueden obtener la información necesaria para abordar el problema. Por ello es importante que el maestro reflexione sobre la claridad del enunciado, proporcione el tiempo suficiente para que lo lean y si es necesario, por medio de preguntas, los ayude a comprenderlo.
- **Estimación de resultados.** La estimación de resultados es una habilidad muy útil en la vida diaria, su manejo denota la comprensión del procedimiento que se pone en juego; por eso, cuando el alumno resuelve cálculos o problemas, no sólo debe pedírsele que produzca un resultado exacto, también es recomendable conducirlos hacia la estimación de resultados, dándole la oportunidad de que calcule aproximadamente el resultado, esto ayudará a que compare su estimación con el resultado exacto.
- **Comunicación y validación de los procedimientos y los resultados.** El maestro debe elegir situaciones – problema en las que el alumno tenga que comunicar informaciones o procesos, además de que el alumno debe tener en cuenta las ideas emitidas por otros y comparar sus soluciones con otras, para que de ésta manera evolucione su investigación. La comunicación entre alumnos o grupos de alumnos permite elaborar un lenguaje, mejorarlo o ponerlo a prueba, para comunicar sus ideas o transmitir un procedimiento. Validar los resultados realizados mediante un razonamiento, permitirá que el alumno desarrolle la capacidad de expresar sus procedimientos y justificar sus razonamientos al comunicarlo a otros niños.

- **Justificar la construcción de nuevos conocimientos.** Si se pretende que el alumno tenga la posibilidad de construir por sí mismo su saber matemático, el maestro debe elegir y organizar una serie de situaciones-problema, en las cuales, las preguntas permitan a los niños construir las nociones o los procedimientos que deben apropiarse. El niño debe tener conciencia de lo que justifica la elaboración de un nuevo conocimiento. Debe darse cuenta que las "herramientas" que adquirió anteriormente son inadecuadas por ser complejas. "Si el niño está frente a una situación en la cual las nociones adquiridas anteriormente son inadecuadas, le resulta indispensable construir un modelo nuevo. Este modelo que responde a una necesidad, adquiere también un significado".¹⁹

¹⁹ *Ibid.* p. p. 14 -15.

CAPITULO 3

LA DIVISIÓN COMO HERRAMIENTA PARA SOLUCIONAR PROBLEMAS.

3.1 EL DIAGNÓSTICO.

Como profesora de educación primaria, egresada de la Escuela Nacional de Maestros, con diecisiete años al servicio de la educación, me he dado cuenta que la preparación profesional de todo docente no concluye al terminar la Normal, ya que la sociedad actual requiere de profesores mejor preparados profesionalmente, para poder brindar una educación de calidad que vaya acorde a la sociedad cambiante de nuestros días.

Consciente de la necesidad de actualización se busca otra alternativa que contribuya a continuar con la formación inicial, en la Universidad Pedagógica Nacional se encontró la mejor opción para tal fin, ya que ésta nos brinda la oportunidad de realizar una Licenciatura en Educación. El ingresar a esta Institución despertó en esta sustentante la inquietud de innovar en la práctica docente, además de encontrar los elementos teóricos y metodológicos, los cuales son la base para descubrir una serie de problemas, que si antes se habían observado de una manera natural, ahora se pueden percibir de una forma analítica y crítica; como docente investigador se transforma la visión que en un principio se tenía. Desde esta nueva perspectiva me he percatado de la dificultad a la que se enfrentan los niños en el área de matemáticas.

El aprendizaje de las matemáticas así como su enseñanza ha representado un problema también para los docentes, los cuales tratan de que los niños las aprendan de una manera memorística y repetitiva, adoptando modelos educativos tradicionales, tal como en su momento las aprendieron.

Por su parte la mayoría de los alumnos huyen de las matemáticas y los que de alguna manera han podido aprender a sumar, restar, multiplicar y dividir ha sido mecánicamente y presentan dificultad al aplicarlas en situaciones o en problemas que se les plantean.

En cuanto a las operaciones básicas, se puede asegurar que la que causa mayor dificultad de aprendizaje, es la división, por tratarse de una operación muy compleja y cuando hay que utilizarla para solucionar problemas se valen de otras estrategias y no la utilizan.

La experiencia adquirida como maestra de grupo durante los años de servicio, al observar cada bimestre las bajas calificaciones en la asignatura de matemáticas, y como estudiante de la Universidad Pedagógica con una nueva visión; pude deducir que los alumnos no han desarrollado la capacidad de utilizar las matemáticas como una herramienta para resolver problemas, más bien las han aprendido para "aprobar" la materia y obtener una calificación, que en la mayoría de los casos son bajas y decepcionantes.

Si pensamos que no se trata de carencias mentales de los niños; sino en el proceso que se sigue para su enseñanza, estaríamos considerando que el problema radica en la metodología didáctica que se adopta.

Para avanzar en la hipótesis de que la responsabilidad del proceso que se sigue es del docente, se realizó una investigación de campo, la cual se llevó a cabo mediante entrevistas y cuestionarios sobre la opinión que tienen los maestros, alumnos y padres de familia del 6º grado grupo "A" de la Escuela Primaria "Benito Juárez" sobre la opinión que tienen de las matemáticas con base en sus experiencias con la materia.

Al inicio del ciclo escolar 2001-2002 se aplicó un examen diagnóstico (anexo 5) a los alumnos del grupo mencionado con la finalidad de conocer las condiciones del grupo con el cual se va a trabajar durante este período; el pertenecer a un sistema educativo, se nos exige este tipo de pruebas, que se aplican a todos los grados para saber el nivel de conocimientos de los alumnos de acuerdo a los programas de estudio vigentes, los reactivos son de las 6 asignaturas: Español, Matemáticas, Ciencias Naturales, Historia, Geografía y Civismo. Encontrado en el área de Matemáticas un promedio grupal de 3.2, lo que significa que los contenidos marcados en el programa no han sido significativos para los alumnos.

Al principio se pensó que se tendría que trabajar mucho en ésta asignatura, para lograr que los alumnos se apropiaran de los conocimientos que se requieren para terminar su educación primaria.

Al determinar el problema, se comenzó la investigación, recabando información documental, analizando los materiales que la SEP (Secretaría de Educación Pública) proporciona: Plan y Programa de Estudios 1993, Libro para el maestro de Matemáticas Sexto Grado, Fichero de Matemáticas, siendo estos los documentos inmediatos y con la revisión, se ampliaba el panorama de la problemática. También se analizaron las fuentes teóricas de constructivismo, los elementos tomados de esta corriente servirán como base del Proyecto para apoyar a los alumnos para que le den significado a la división y la utilicen como herramienta para solucionar problemas. Al reunir la información documental, se elaboraron fichas de cita textual y de resumen, trabajadas con conceptos, ideas o párrafos.

La investigación bibliográfica sirvió como punto de partida para revisar las contradicciones que hay entre la teoría y la práctica. Lo más relevante fue encontrar que existe un error en el proceso que se sigue para la enseñanza de las Matemáticas, ya que en la encuesta aplicada a maestros (anexo 3) podemos observar que a casi 10 años de la puesta en marcha del Programa de Modernización Educativa, no han querido cambiar sus prácticas tradicionales y se sigue induciendo al alumno a

memorizar fórmulas y procedimientos. Por su parte los alumnos en el cuestionario que se les aplicó (anexo 4) manifiestan que prefieren resolver operaciones a resolver problemas, éstos manifiestan que el motivo es que no le entienden.

El examen diagnóstico que se aplicó a los alumnos fue sobre el eje temático: Los números sus relaciones y sus operaciones, específicamente en el contenido “resolución de problemas”. Se eligió este eje como tema de investigación porque uno de los propósitos que maneja el Programa de Estudios de primaria, para la enseñanza de las matemáticas de que “ Una función de la escuela primaria es ofrecer al alumno la oportunidad de desarrollar el conjunto de habilidades y conocimientos para resolver problemas de diversa índole, favoreciendo así su desarrollo integral” ²⁰

En la enseñanza tradicional la función que tienen los problemas matemáticos es para aplicar los conocimientos que los alumnos ya adquirieron previamente, por ejemplo si ya saben dividir, se les plantean problemas de reparto para que utilicen la operación al resolverlo. En cambio lo que se pretende en este Proyecto es que los problemas sean utilizados para construir conocimientos.

Si consideramos que para realizar una planeación didáctica, se deben tomar en cuenta los conocimientos previos de los alumnos como lo menciona Ausubel en el aprendizaje significativo; es muy importante determinar los procedimientos que los alumnos de 6º grado utilizaban para resolver problemas matemáticos.

Los primeros problemas que se le plantearon a los alumnos, se consideraron “fáciles” de resolver con una división, ya que se trataba de agrupamientos; la mayoría de los alumnos pudieron darle solución al problema, pero cuando confrontaron sus procedimientos de solución, se pudo observar que utilizaron diferentes estrategias por ejemplo: la suma iterada, que es cuando a los niños se les plantea un problema

²⁰ SEP, Libro para el Maestro. Sexto grado, p. 4

en el que se necesita saber cuántas veces cabe una cantidad en otra, estos suman la misma cantidad las veces que sea necesario para llegar al resultado; la sustracción y la multiplicación. Esta situación permitió verificar que los alumnos son capaces de resolver problemas utilizando diferentes estrategias, pero no utilizan la división como herramienta que les ahorraría tiempo y esfuerzo.

El objetivo fundamental del Proyecto es apoyar a los niños a utilizar el pensamiento para resolver problemas mediante el uso de la división, ya que los alumnos de 6º grado tienen dificultades para poder resolverlos y utilizar las operaciones básicas como herramientas.

a) Diseño y conclusiones del diagnóstico

Para conocer las causas del problema objeto de estudio, se aplicó una encuesta a padres de familia (anexo 1) para averiguar la opinión que éstos tienen sobre la asignatura de matemáticas. Al observar los resultados, se encontró cierta aversión con una mezcla de respeto hacia esta materia, por lo que pensamos que existe una influencia negativa por parte de los padres de familia, hacia sus hijos, para retomar lo que Vigotsky menciona de la influencia de otros en el aprendizaje de los niños, como se mencionó en el capítulo 2.

Para dirigir el proceso de aprendizaje de los alumnos, los maestros tenemos que elegir las estrategias de aprendizaje. "Esta elección está influida por numerosas variables: el punto de vista del docente sobre la disciplina enseñada ¿qué es la matemática? ¿qué es hacer matemáticas?, su punto de vista sobre los objetivos generales de la enseñanza y sobre aquellos específicos de la matemática, su punto

de vista sobre los alumnos "sus posibilidades, sus expectativas, la imagen que el docente se hace de la demanda social o también de la de los padres..."²¹

Es por ello que se entrevistó al personal docente que labora en la Esc. Prim. "Benito Juárez", con la finalidad de conocer su experiencia con la materia de matemáticas tanto en su aprendizaje, como sus experiencias al impartir la materia. En el resultado de la entrevista (anexo 2) se puede percibir que de los 18 maestros frente a grupo 12 de éstos desconocen el enfoque del Plan y Programa de Estudios de Primaria; por lo tanto manifiestan que para que los alumnos puedan resolver problemas, primeramente tienen que saber hacer las operaciones básicas.

Mediante la evaluación del diagnóstico aplicado al grupo, se pudo observar que el problema no radica en el manejo del algoritmo convencional de la división, ya que, al haber asistido a la escuela durante casi seis años, les ha permitido ejercitar mecánicamente el algoritmo, por lo que no se les dificulta realizar operaciones de división, ni los problemas donde existe la palabra clave "repartir" ya que así han aprendido durante su estancia en la escuela.

Cuando los alumnos se enfrentan a problemas que se pueden resolver con una división, no la utilizan y optan por buscar otros procedimientos que para ellos son "fáciles" pero más laboriosos y tardados, lo que indica que no le han dado significado a la división.

El significado que para los niños tenga una operación, está dado principalmente por los problemas que ellos pueden resolver con esa operación.

En sexto grado los alumnos tienen conocimientos de suma, resta y multiplicación, esto les ayuda a desarrollar una gran variedad de procedimientos

²¹ CHARNAY, Roland. "Aprender por medio de la resolución de problemas" Los problemas en el constructivismo. En UPN Los problemas matemáticos en la escuela. Antología básica. p. 26.

para resolver problemas sin utilizar el procedimiento convencional para dividir. (anexo 6)

Se considera que el problema podría radicar en el cálculo relacional; esto quiere decir que los alumnos podrían perderse en la lectura y no saber cuál es la relación que tienen los datos del problema, saben que tienen que utilizarlos, pero no saben cómo hacerlo.

Se pretende que al término de la aplicación de este Proyecto: *Los alumnos de 6º grado den significado a la división y la utilicen como una herramienta para solucionar problemas.*

Para propiciar las condiciones favorables para que los alumnos le den significado a la división se sugiere:

- Seleccionar situaciones problemáticas que los alumnos puedan resolver utilizando diversos procedimientos.
- Permitir a los alumnos que comparen sus resultados y justifiquen sus procedimientos con sus compañeros.
- Fomentar el trabajo en equipo, para intercambiar puntos de vista; validar o rectificar sus procedimientos.
- Al plantear un problema se debe hacer con el propósito de construir nuevos aprendizajes y habilidades.
- Propiciar la reflexión personal y de grupo, para verificar sus procedimientos y justificarlos utilizando diversos recursos.

El Proyecto está diseñado en función a los resultados del diagnóstico, como los alumnos no utilizan la división para resolver problemas, y se pretende que estos le den significado a la división, por medio de la utilidad que ésta tiene. Las

actividades de la propuesta se aplicaron en siete semanas, con la finalidad de utilizar una semana para cada tipo de problemas:

1ª semana: Se plantearon problemas con una estructura de agrupamiento y de reparto.

2ª semana: Se analizó la función que tiene el residuo o sobrante en la división.

3ª semana: Se plantearon problemas de medición, utilizando la calculadora para comprobar sus resultados.

4ª semana: Resolvieron problemas de porcentaje.

5ª semana: Resolvieron problemas de probabilidad

6ª semana: Se plantearon problemas con Fracciones comunes y decimales.

7ª semana: Se plantearon Problemas donde pudieron utilizar la regla de tres.

El diseño del Proyecto permitió tener tiempo para observar los razonamientos y los elementos que los alumnos consideraban en sus reflexiones, en cada tipo de problema.

Como existe una gran diversidad de problemas que se pueden resolver con división, pero que difieren en la relación que se establece entre los datos, se clasificarán de la siguiente manera:

- Los problemas que relacionan dos magnitudes donde se trata de ver cuántas veces cabe una en la otra.

Ejemplo: Oscar tiene 30 galletas y quiere darle 5 galletas a cada uno de los integrantes de su equipo. ¿A cuántos niños de su equipo les pueden dar galletas? En este problema se relacionan dos magnitudes del mismo tipo y se trata de ver cuántas veces cabe una en la otra: Cuántas veces “cabén” 5 galletas en 30 galletas.

Esta relación entre los datos suele llamarse de **agrupamiento o tasativa**.

Al plantearles este problema los alumnos se mostraron muy activos y entusiasmados ya que se les permitió confrontar sus procedimientos. Hubo niños que utilizaron la suma iterada para darle solución $5+5+5+5+5+5 = 30$

- Los problemas en los que se relacionan dos magnitudes de distinto tipo y puede decirse que se trata de repartir una en la otra.

Ejemplo: En la escuela "Benito Juárez" existen 685 alumnos y se quieren distribuir en 18 salones, de tal manera que en cada salón haya la misma cantidad de alumnos. ¿Cuántos alumnos debería haber en cada salón?

En este problema se relacionan magnitudes de distinto tipo y puede decirse que se trata de repartir una en la otra. 685 alumnos se reparten en 18 salones. ~Esta relación entre los datos suele llamarse **de reparto**".²²

Este tipo de problemas puede considerarse relativamente fácil para los alumnos de 6º grado por que cuentan con conocimientos de división y la palabra ~repartir" les da una pista sobre lo que tienen que hacer, aunque aún no le hayan dado significado a la división.

²² BLOCK, David, FUENTE LABRA, Irma. BALBUENA, Hugo, Lo que cuentan las cuentas de multiplicar y dividir" p. 91.

3.2 DISEÑO DEL PROYECTO PEDAGÓGICO DE ACCIÓN DOCENTE.

Los resultados del diagnóstico realizado en el sexto grado grupo "A" nos llevó a buscar cómo construyen el conocimiento los alumnos, para poder diseñar actividades que propicien el desarrollo de sus capacidades mentales.

Como existe una gran diversidad de problemas que se pueden resolver con la división, se elaboró un Plan de trabajo donde se calendarizaron las actividades a realizar.

Cuando Los niños no saben dividir con algoritmo convencional, se valen de otras estrategias para resolver los problemas, por ejemplo, repartiendo uno a uno, sumando o multiplicando, pero en el caso de los alumnos de 6º grado éstos ya saben dividir, el problema es que no utilizan la operación para resolver los problemas.

"Es importante que el maestro se fije si los procedimientos que usan los niños son correctos, aunque no sean los que él esperaba. Los procedimientos de los alumnos mejoran poco a poco con la práctica, al resolver problemas más complicados, al ver lo que hacen sus compañeros y con la ayuda del maestro".²³

Los niños pueden resolver problemas que los maestros no les hemos enseñado por que han construido, en su experiencia cotidiana, estrategias y conocimientos matemáticos que les permiten resolver muchas situaciones que enfrentan.

Si los alumnos son capaces de resolver problemas utilizando otras estrategias, tenemos que conocer cuáles son, para saber como encausar el aprendizaje de los alumnos y llevarlos a utilizar procedimientos más avanzados.

²³ AVILA, Alicia Los niños también cuentan. p. 31

Las estrategias que los alumnos de 6º grado grupo "A" de la escuela "Benito Juárez" utilizan son las siguientes:

Estrategias descriptivas: En ellas, los niños utilizan representaciones gráficas o repartos objetivos para resolver los problemas. Aunque también pueden realizarse mediante cálculos escritos.

Las estrategias descriptivas permanecen muy ligadas a la situación planteada. Los niños simulan la acción de repartir o de iterar. Cuando reparten, realizan acciones como repartir una canica a cada niño, hacer un balance, luego repartir otra canica y hacer un nuevo balance... cuando iteran cantidades, realizan acciones como sumar varias veces un número y hacer un primer balance; sumarlo algunas veces más y hacer un nuevo balance hasta terminar de repartir el total de objetos.

Esta es la forma más elemental de resolver los problemas de división, pero cuando se trata de cantidades grandes, los niños pueden fatigarse y no resolver el problema.

- **Estrategia constructiva:** En ella los niños ya no hacen dibujos donde simulan el acto de repartir uno a uno los objetos que indica el problema, ni efectúan sumas donde cada uno de los sumandos es el divisor. "La longitud de los cálculos motiva a los niños a buscar formas de facilitarlos. Y algunos logran hacerlo, por ejemplo utilizando múltiplos o duplicando"²⁴

Es de la necesidad de facilitar los cálculos, de donde surge la construcción de estrategias que orientan a los niños hacia la multiplicación y luego hacia la división.

El acercamiento a la multiplicación es un progreso importante en la construcción de la división.

²⁴ *Idem.*

En el examen de diagnóstico, los alumnos de 6º grado grupo "A", de un total de 40 alumnos, 19 alumnos, no supieron que hacer, se perdieron en el proceso, sus resultados no eran correctos. De los 21 alumnos que pudieron resolver el problema utilizando las siguientes estrategias: 7 alumnos utilizaron la suma iterada, 13 la multiplicación y 1 la división (anexo 6) Como podemos observar los alumnos de 6º grado grupo "A" no se valen de la división para resolver los problemas.

La multiplicación es la operación inversa a la división, entonces podemos decir que, cuando los niños llegan a cierto nivel de conceptualización de estas operaciones, perciben dicha relación, aun cuando no la hayan aprendido explícitamente en la escuela.

"Así que muchos niños resuelven problemas de división utilizando la multiplicación, centran su atención en encontrar el factor que los lleve a obtener en la multiplicación un resultado igual al dividendo en el caso de la división exacta. Este factor será el cociente buscado".²⁵

La educación tradicional basaba su enseñanza en ésta estrategia, así mismo la enseñaba, guiando a los niños a buscar el número que multiplicado por otro diera como resultado el dividendo u otro que se aproximara, pero nunca que se pasara.

- ***Estrategia del cociente hipotético***

Alicia Ávila lo menciona en un lenguaje más formal: "Los niños hipotetizan un cociente y lo ponen a prueba utilizando la multiplicación. En el caso de la división exacta, el cociente hipotético válido será el que, haciendo el papel de factor, los lleva obtener como resultado de la multiplicación un número igual al dividendo".²⁶

²⁵ *Idem.*

²⁶ *Ibid.* p. 38

La prueba del cociente hipotético; el uso de esta estrategia muestra un amplio conocimiento de las relaciones entre la división y la multiplicación. Los niños que la utilizan han convertido la división en una "multiplicación con hueco" para resolver problemas que de otra forma les serían inaccesibles.

Las diferentes estrategias que utilizan los niños para dividir, muestran un avance progresivo que se puede ordenar así.

- Simulación de la acción de repartir o de iterar, que incluye la suma repetida del divisor.
- Búsqueda de estrategias que se orienten a la multiplicación, por ejemplo el uso de múltiplos del divisor o duplicaciones.
- Prueba del cociente hipotético, mediante el establecimiento de la relación inversa con la multiplicación, y
- Manejo del algoritmo convencional; con la ayuda de la escuela.²⁷

Como podemos observar el significado de la división, así como las habilidades para resolver problemas que la implican se construye poco a poco. Y esta construcción se realiza en relación con otros conceptos y habilidades, por ejemplo la multiplicación y la estimación.

Si el maestro respeta las estrategias que utilizan sus alumnos, no obligaría a los niños a ocultar sus procedimientos, y tendría un factor importante para evaluar el nivel conceptual de cada niño.

El niño que aprende a dividir, es porque ha estado en interacción con los problemas de división y porque intercambió y aportó ideas para la resolución de éstos, o simplemente aclaró sus dudas.

²⁷ *Ibid.* p. 39

3.3 IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO.

Para iniciar la aplicación del Proyecto se tomó en cuenta la calendarización de las actividades planeadas para la implementación, con el fin de organizar de algún modo los tipos de problemas, cabe mencionar que de ningún modo fue estrictamente la forma de llevarlos a cabo, ya que se tomaron en cuenta los intereses de los niños.

PLAN DE ACTIVIDADES PARA LA APLICACIÓN DEL PROYECTO

SEMANA	ACTIVIDADES
1	Planteamiento de problemas con una estructura de agrupamiento o tasativa y de reparto. -Significado del residuo en la división.
2	Planteamiento y resolución de problemas de medición. - Uso de la calculadora.
3	Planteamiento y resolución de problemas de porcentajes.
4	Planteamiento y resolución de problemas de probabilidad.
5	Planteamiento y resolución de problemas de fracciones comunes y decimales.
6	Planteamiento y resolución de problemas utilizando la regla de tres.
7	Evaluación.
8	Conclusiones

a) Los primeros problemas de división.

Los alumnos del grupo donde se implementó el Proyecto manifestaron en el examen de diagnóstico que se encuentran en el estadio de las operaciones concretas, y no utilizan la división para resolver problemas, aunque saben dividir mecánicamente, se valen de otras estrategias para resolverlos, como la suma iterada y la multiplicación; ya que es indispensable utilizar material concreto para resolver problemas, se les proporcionó material para que realizaran repartos y agrupamientos, manifestando agrado y una gran disponibilidad al trabajo que se tenía planeado.

Para trabajar un contenido implica todo un procedimiento que para ciertos problemas resultarán válidos, pero que al ir avanzando en el proceso son insuficientes o poco eficaces.

Esta concepción del aprendizaje difiere de la concepción tradicional. Aparentemente no hay necesidad de darle tantas vueltas al asunto si finalmente se llega a lo mismo. Pero cuando el alumno recibe el conocimiento ya digerido y únicamente lo memoriza el alumno va arrastrando deficiencias conceptuales toda su vida. La escuela tiene la obligación de hacerlos evolucionar hacia niveles más avanzados, ofreciéndoles el lenguaje propio de las matemáticas y para esto somos responsables los que dirigimos el aprendizaje: los docentes, quienes podemos diseñar las actividades para que los alumnos sean quienes construyan el conocimiento.

b) Los problemas de reparto

Los problemas en los que se reparte una cantidad en partes iguales, o en los que se necesita saber cuántas veces cabe una cantidad en otra, dan lugar a la división.

Para resolver problemas de reparto, los alumnos que aún no le han dado significado a la división utilizan las estrategias de suma iterada o de multiplicación.
 $2+2+2+2+2+2+2+2+2= 18$ a cada niño le tocan 9, otros buscaron un número que multiplicado por 2 diera como resultado 18, de la siguiente manera: $2 \times 9 = 18$ a cada niño le tocan 9 fichas.

c) Problemas de agrupamiento

Los alumnos resuelven con sus propios procedimientos problemas en los que se necesita saber cuántas veces cabe una cantidad en otra.

ACTIVIDAD 1

Se organiza al grupo en equipos y se les proporcionan fichas, dando la siguiente indicación: Les voy a dar 35 fichas para que hagan montoncitos de 5 objetos cada uno. ¿cuántos montoncitos creen que van a formar?

Realizan la actividad varias veces agrupando montoncitos de 2 en 2, de 4 en 4 de 3 en 3...

Para los alumnos fue más fácil reconocer la división en los problemas de reparto que en los de en los que se necesita saber cuántas veces cabe una cantidad en otra. Otra de las estrategias utilizadas es el cuadro de multiplicaciones. Aunque los niños utilizaron el cuadro de multiplicaciones para averiguar cuántas veces cabe una cantidad en otra, pueden no reconocer que la operación que corresponde es una división. Cuando los alumnos han reflexionado de las condiciones para repartir o agrupar se plantean problemas donde se utilicen números grandes, con la finalidad de que sigan evolucionando a niveles más avanzados, como lo menciona Piaget.

d) La división mediante aproximaciones

PROBLEMA 1

Se van a repartir 215 naranjas en 5 costales y se quiere que cada costal tenga igual número de naranjas ¿cuántas naranjas debe tener cada costal?

Como los alumnos aún utilizan otras estrategias para dividir, se les plantearon las siguientes preguntas ¿Creen que el número que buscamos es 10?, mediante la suma iterada se dieron cuenta de que 50 está muy alejado de 255, de 20 en 20 serían 100; de 30 en 30 serían 150; 40 en 40 serían 200; pero de 50 en 50 serían 250; entonces el número que buscamos se encuentra entre 40 y 50.

Si realizan una tabla de multiplicaciones $41 \times 5 = 205$; $42 \times 5 = 210$; $43 \times 5 = 215$

El número buscado es 43 entonces $215 : 5 = 43$, es decir 215 naranjas repartidos entre 5 costales es igual a 43 naranjas en cada costal.

Tratándose de un sexto grado hubo quien manifestó que si podía utilizar la división, para no tardarse tanto, se le pidió a la alumna que pasara al pizarrón a decirnos cómo hacerlo.

Se les preguntó, ¿qué opinan de ésta forma de resolverlo? Para lo que ellos manifestaron que era más rápido. Aunque en este primer momento no podemos decir que ya le hayan dado significado a la división, probablemente algunos la utilizaron como modelo, no como herramienta para solucionar problemas.

En la evaluación donde se les plantearon problemas de reparto y agrupamiento, el 72.5 % de 40 alumnos, utilizó división para resolver problemas de ésta índole. El 27.5 % aún utiliza la multiplicación, esto representa un avance en la construcción del conocimiento, ya que la suma iterada pasó a ser una parte inicial del proceso.

e) La división y el cuadro de multiplicaciones

“Los problemas de reparto, los problemas en los que se busca cuántas veces cabe una cantidad en otra y en general, todos los problemas que propician el uso de la división, se relacionan con la multiplicación.”²⁶

ACTIVIDAD 1

Los alumnos elaboraron el cuadro de multiplicaciones de manera individual y lo utilizaron como ayuda para resolver problemas de división en los que el residuo era cero.

Aunque los niños usaron el cuadro de multiplicaciones para averiguar cuántas veces cabe una cantidad en otra, no reconocían que la operación que corresponde es una división.

Se plantea una división anotándola en el pizarrón. $48 : 6 =$

Se les pidió a los alumnos que mencionaran qué problemas se pueden resolver con esa operación. La mayor parte del grupo planteó problemas de reparto. Se anotaron los problemas y se les pidió que resolvieran la división utilizando el Cuadro de Multiplicaciones y que observaran si el resultado es la solución de los problemas que plantearon.

ACTIVIDAD 2

Se dividió al grupo por parejas y se les repartieron 8 tarjetas, a cada pareja se le asignó un número entre dos y nueve y se les pidió que cada pareja buscara ocho

²⁶ BLOCK, David, FUENTELABRA, Irma. BALBUENA, Hugo, Lo que cuentan las cuentas de multiplicar y dividir. p. 98.

divisiones que den como resultado el número que les tocó. Por ejemplo el quipo que le tocó el número 4, una de sus divisiones puede ser 12 entre 3 , en cada tarjeta, anotaron una división. Cuando todos los equipos encontraron sus divisiones, se les pidió que intercambiaran sus tarjetas con otra pareja. Con la finalidad es buscar posibles errores; recordándoles que las ocho divisiones deben tener el mismo resultado, si no hubo error, anotan en la parte posterior el resultado, pero si detectaron un error el equipo gana 2 puntos.

Esta actividad fue muy significativa para los alumnos, sobre todo por que comprendieron cuál es la relación que existe entre la multiplicación y la división.

f) Problemas de medición

Además de las situaciones con las que los alumnos han trabajado anteriormente, hay otras situaciones que dan lugar a la multiplicación y a la división. Entre ellas ésta el cálculo de áreas, y problemas relacionados con la distancia, el tiempo y la velocidad.

El cálculo de promedios y las situaciones de proporcionalidad. También utilizaron la multiplicación y la división al dibujar “ampliaciones” y “reducciones” de un dibujo.

Este tipo de problemas se pueden correlacionar con otros ejes temáticos, por ejemplo: geometría, medición, tratamiento de la información y procesos de cambio. Después de plantear los problemas fue necesario que se les diera a los alumnos el tiempo suficiente para que trataran de encontrar la solución, y una vez resuelto, se organiza la discusión de los procedimientos y resultados.

g) Uso de la calculadora

La calculadora es un instrumento muy utilizado hoy en día para realizar operaciones y hacer cálculos fácilmente, es importante que los alumnos la utilicen en la escuela con distintos fines. En el grupo se utilizó para:

- * Verificar rápidamente el resultado de un cálculo.
- * Para resolver problemas con cálculos complicados, cuando lo que nos interesa es centrar la atención en la estrategia de solución.
- * Para explorar las propiedades matemáticas.

Los alumnos mencionaron que en la escuela no se les ha permitido utilizar la calculadora. Los maestros piensan no es correcto usarla por que los alumnos ya no aprenderán a realizar las operaciones.

h) Problemas de porcentaje

“El porcentaje puede expresarse como la razón entre dos cantidades, al expresar una comparación multiplicativa entre una parte y el todo o entre dos partes”²⁸

ACTIVIDAD 1

Se les planteó un problema de cálculo de porcentaje de una cantidad:

El equipo de Pedro, Luis, Ana y José ganaron un premio de \$ 3 800.00, cada uno recibirá el 25 % de del premio. ¿Cuánto recibirá cada uno?

Se esperaba que los alumnos resolvieran el problema de la siguiente manera: dividir los 3 800 en 100 partes y tomar 25 de ellas o multiplicar 3 800 por 0.25.

²⁸ SEP, Libro para el maestro de 6º grado. p. 31

Al confrontar sus procedimientos pudimos darnos cuenta de que al saber que son 4 niños que se iban a repartir el premio optaron por dividir 3 800 entre 4, dando un resultado correcto. Esto sucede cuando es fácil de reconocer los porcentajes como fracción; por ejemplo el 10 % el 20 % el 50 %.

PROBLEMA 2

En una mueblería venden una grabadora que su precio normal es de \$ 1 400.00 ofrecen el 15 % de descuento en su compra de contado. ¿De cuánto es el descuento?

Cuando los alumnos razonaron que de cada 100 pesos les descontaban 15, resolvieron el problema mediante la suma iterada 14 veces el 15, otros multiplicaron $14 \times 15 = 210$, Otros manifestaron que 15 entre 100 es igual a $.15 \times 1400 = 210$

Como podemos observar los alumnos van evolucionando en sus razonamientos.

También obtuvieron porcentajes de aprobación en el grupo y de reprobación, con los siguientes planteamientos: Si de 40 alumnos aprobaron 35, ¿Cuál es el porcentaje de aprobación? $35 \times 100 : 40 = 87.5 \%$

¿Cuál es el porcentaje de reprobación? $5 \times 100 : 40 = 12.5 \%$

Se pidió a los alumnos que sumaran los 2 porcentajes, $87.5 + 12.5 = 100 \%$

i) Promedios

Este tipo de problemas se relacionan con el eje temático Tratamiento de la información.

Al término del bimestre se plantea a los alumnos obtener el promedio de sus calificaciones, por ejemplo: Adriana obtuvo las siguientes calificaciones 9, 8, 6, 9, 8, 7, 9 y 10, al sumar las calificaciones y dividir las entre el total de asignaturas da lugar al promedio $66 : 8 = 8.2$

Obtuvieron el promedio individual y de grupo del 4º bimestre.

j) Fracciones comunes y decimales

Se pueden plantear problemas de reparto utilizando números enteros y fracciones por ejemplo:

PROBLEMA 1

Se quieren repartir 8 barras de chocolate entre 5 niños sin que sobre nada. ¿Qué cantidad de chocolate le toca a cada niño?

Cuando los alumnos observaron los números 8 y 5 pensaron que se trataba de un problema sencillo.

Sus razonamientos fueron los siguientes: Si repartimos 1 chocolate a cada niño sobran 3, tenemos que repartir 3 chocolates entre 5 niños, lo que da lugar a fraccionar los 3 enteros, le tocan 1 entero y $\frac{3}{5}$ de chocolate a cada niño.

Es en este momento que podemos decir que en un 80 % los alumnos utilizan la división como herramienta para solucionar problemas.

3.5 EVALUACIÓN DEL PROYECTO PEDAGÓGICO DE ACCIÓN DOCENTE.

El trabajo desarrollado fue evaluado mediante instrumentos cualitativos, como lo son escalas estimativas (anexo 7) y un cuaderno de observaciones en el que se registraron los razonamientos y estrategias que utilizaban los alumnos al resolver problemas matemáticos. Con lo que pudimos darnos cuenta de los avances logrados por los alumnos. Además se les plantearon problemas en forma escrita, para verificar los procedimientos utilizados por éstos (anexo 8). Como no se trataba de un examen para asignar una calificación, los alumnos no sintieron la presión y pudieron resolverlos libremente, sabiendo de antemano que se les permitía utilizar los procedimientos que ellos decidieran. Los resultados fueron los siguientes: 30 alumnos utilizan la división para resolver los problemas, 8 utilizan la multiplicación y 2 la suma iterada.

En el caso de las matemáticas, el maestro debe tener presente que los conceptos se construyen paulatinamente, por lo que su adquisición deberá ser valorada a lo largo de todo el ciclo escolar, a partir del desempeño del alumno en las diferentes actividades de aprendizaje, mediante la observación se registraron los aspectos cualitativos como son: estimaciones, cálculo mental que realizan los alumnos al dar una respuesta aproximada a determinada situación, la participación individual y en grupo, los razonamientos y procedimientos utilizados al resolver un problema.

En la metodología utilizada en el Proyecto se considera lo siguiente: “los errores que cometen los niños son muestra del grado de comprensión que han alcanzado de un concepto y son una fuente muy importante para que los niños busquen nuevos procedimientos para resolver problemas y para que el maestro sepa

cómo piensan sus alumnos, las dificultades que enfrentan y las actividades que conviene que realicen para superarlas”.²⁹

Al brindarles a los alumnos la oportunidad de resolver los problemas con sus propios recursos y posteriormente confrontarlos con los de sus compañeros, pudieron darse cuenta que hay procedimientos que facilitan la solución mediante una operación como lo es la división.

Por lo anterior lo propuesto es aplicable en alumnos de sexto grado, ya que los resultados obtenidos son: de 40 alumnos, que conforman el 6° grado grupo “A” 30 le dieron significado a la división y la utilizaron para resolver problemas. Lo que equivale a un 75 % de los alumnos y podemos considerar a los resultados favorables. Los 10 alumnos restantes se encuentran en proceso de adquisición del significado de la división (gráfica 1)

Lo más importante, es considerar que los razonamientos y la evolución en los niveles de abstracción que obtuvieron los alumnos en el desarrollo de sus capacidades les va a permitir seguir avanzando en el procedimiento de adquisición de conocimientos.

Estamos conscientes de que aún falta mucho por hacer, pero también que hemos dado un paso muy importante al modificar nuestra práctica docente en beneficio de la enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria, la cual consta de seis años y si comenzamos a modificar nuestra práctica docente desde el primer grado, los resultados serán favorables.

²⁹ SEP, Libro para el maestro. Recomendaciones de evaluación. p. 52.

CONCLUSIONES GENERALES

La enseñanza de las matemáticas ha sido uno de los problemas más comunes para los profesores, ya que en su afán por querer que los alumnos las aprendan, las presentan de forma fragmentada, por considerar que será más fácil para el alumno aprenderlas. La división como una operación básica, es la que mayor grado de complejidad representa y para su enseñanza siguen una serie de pasos: primero los alumnos tienen que saberse las tablas de multiplicar, para posteriormente mecanizar el algoritmo convencional de la división y una vez que la dominan se le plantean los problemas que puede resolver con dicha operación. La enseñanza tradicional ha llevado al alumno a memorizar y mecanizar una serie de formulas y procedimientos que lejos de facilitar el aprendizaje lo convierten en monótono y aburrido, surgiendo un rechazo por las matemáticas y por ende un fracaso escolar.

El objetivo principal de esta propuesta fue dar a conocer a los docentes que existe otra forma de enseñanza de las Matemáticas y no es precisamente con la que nosotros aprendimos, la enseñanza puede ser creativa, divertida e interesante donde se le brinda al niño la posibilidad de redescubrir las matemáticas. Los alumnos son capaces de resolver problemas matemáticos si se les permite utilizar su creatividad, permitiéndoles que construyan su propio conocimiento, y las matemáticas representan un campo excelente para este fin.

De antemano sabemos que no es fácil, modificar el esquema con el que uno ha sido formado desde el inicio de su escolaridad, hasta nuestras prácticas dentro del aula, pero ahora como docentes. Se tiene muy arraigado el papel que se nos ha asignado como “maestros” y “alumnos”, donde el primero es quien posee el conocimiento y el segundo quien tiene que recibirlo y aprenderlo. No se puede concebir que el alumno resuelva un problema si antes no se le ha enseñado. Dentro de la escuela hay problemas específicos y formas específicas de resolver problemas. Fuera de la escuela los niños resuelven problemas utilizando sus propios recursos,

no necesitan que alguien les diga cómo y aunque son limitados, la escuela es dónde se tienen que hacer que evolucionen sus estrategias.

Otro de los objetivos es que los alumnos de 6º grado grupo "A" le den significado a la división y la utilicen como una herramienta para resolver problemas. Este objetivo se logró en un 75 % ya que en su mayoría los alumnos comprobaron que la división es una herramienta de la cual se pueden valer para resolver una gran diversidad de problemas.

a) Ante la metodología constructivista.

Existen múltiples factores que influyen en la práctica escolar por ejemplo, las condiciones de trabajo de los maestros: exigencias de la institución, de autoridades, de los padres de familia, de los colegas, evaluaciones externas, limitaciones de tiempo, etc.

Por un lado tenemos que cumplir con un programa de estudios que marca un ciclo escolar de 200 días laborables, con una jornada de cuatro horas de clase al día, lo que representa 800 horas anuales. Se realiza una distribución de tiempo de trabajo para las ocho asignaturas, dándole prioridad a español y matemáticas.³⁰

En la asignatura de Matemáticas se tienen planeadas 5 horas a la semana, en este lapso de tiempo se manejarán los contenidos en seis ejes temáticos:

- Los números sus relaciones y sus operaciones.
- Medición.
- Geometría.
- Procesos de cambio

³⁰ SEP, Plan y programas de Estudio Primaria. p. 14.

- Tratamiento de la información.
- Predicción y azar.

La organización por ejes tiene como finalidad que la enseñanza incorpore de manera estructurada, no sólo contenidos matemáticos, sino el desarrollo de ciertas habilidades y destrezas, fundamentales para una buena formación básica en matemáticas.

Al inicio de la aplicación de la propuesta, surgió cierta confianza ya que por tratarse de alumnos de 6º grado se pensó que sería un tanto fácil, ya que los alumnos de este grado ya dominan ciertos conocimientos; pero la incertidumbre surgió cuando las cosas no se presentaron como se suponía.

Los contenidos establecidos en nuestros programas de estudio, del eje temático: Los números sus relaciones y sus operaciones, establecen como propósito principal, la resolución de problemas matemáticos, para ello Deberíamos pensar en una situación didáctica o en un problema que hiciera posible ese conocimiento. A partir de esa necesidad los alumnos utilizarían los recursos que poseen en ese momento, es decir que van a resolver el problema apoyándose en lo que saben (conocimientos previos) como lo menciona Ausubel, para construir un conocimiento nuevo.

b) Estrategias

Las estrategias didácticas más adecuadas para propiciar que evolucionen los procedimientos informales que utilizan los alumnos al resolver problemas de división, es aumentar la magnitud de los datos, de esta manera los niños buscan estrategias cada vez más eficaces para resolver los problemas.

El observar las estrategias que utilizan los alumnos, ayudará a tener más elementos para tomar decisiones adecuadas en el quehacer docente y con ello apoyar a los alumnos en el proceso de construcción de los procedimientos formales, que sólo en la escuela pueden adquirir.

c) Recursos

- La organización de los contenidos propuestos en el Plan y Programa de estudios 1993. Educación Primaria. Considera los contenidos previos que ya se han abordado y aquellos que trabajaran los alumnos en grados posteriores, permitiendo planear de manera más adecuada las situaciones que favorecerán la evolución de los procedimientos de los alumnos.
- La identificación de los diferentes contextos que pueden utilizarse al plantear problemas, por ejemplo los de la vida cotidiana, así como situaciones de la fantasía, juegos, acertijos o problemas puramente numéricos, entre otros, permitirá enriquecer las situaciones didácticas que se trabajan con los alumnos, permitiéndoles, al mismo tiempo, percibir la riqueza de las aplicaciones matemáticas.
- El alumno cuenta con un libro de texto de matemáticas de sexto grado en el cual se encuentran innumerables problemas que se pueden resolver con una división.

Por ejemplo: en la lección 8 del libro mencionado página 24 "Listones para los moños" encontramos el siguiente problema " Se usan 8 metros de listón para hacer 7 moños iguales. ¿Cuántos metros de listón se usan para cada moño?

Este problema de reparto y medición se puede resolver con una división: 8 entre 7; sin embargo para los alumnos no queda claro y el maestro tiene que orientar a los niños mediante aproximaciones: ¿si los moños se hacen de un metro? Se utilizarían 7 metros y sobraría un metro; ¿si se hacen de dos metros? Para 7 moños se necesitarían 14 metros y sólo tenemos 8 m., no alcanza el listón; entonces el resultado es más de un metro y menos de dos.

¿Cómo le hacemos para repartir el metro que nos sobra para que todos los moños queden del mismo tamaño?

Mediante la confrontación de soluciones, no faltó quien mencionará que dividiendo el metro en 7 pedazos, (sin utilizar el algoritmo de la división) Se aceptó su estrategia, se necesitó material concreto (una tira de papel de 1 m.) trataron de dividir la tira de papel, pero las soluciones no eran exactas.

Un equipo presentó a la división como estrategia para solucionar el problema: Dividieron 8 entre 7 con el algoritmo convencional dando como resultado: 1.14 m. Se planteó la siguiente pregunta ¿cómo podemos comprobar que el resultado está correcto? Para lo cual mencionaron que sumando lo que mide cada tramo, se realizó la suma 1.14 siete veces dando como resultado: 7.98 sobrando .02
Al multiplicar $1.14 \times 7 = 7.98$

Con esto los alumnos reflexionan que no siempre se puede obtener números enteros.

Otro problema: Un carrito de listón contenía 5 metros y se cortaron tramos iguales de $\frac{3}{4}$ de metro.

¿ Cuántos tramos se cortaron? _____

¿Cuánto sobró? _____

Ante el problema los alumnos se mostraron confundidos, ya que $\frac{3}{4}$ de metro representa un número fraccionario. Por lo que tuvimos que orientar con preguntas: Si tenemos un metro (se traza un metro en el pizarrón) hasta dónde serán $\frac{3}{4}$. Los alumnos pasan al pizarrón a tratar de resolver el problema.

La confrontación de procedimientos para resolver el problema, permitirá que los alumnos sigan evolucionando en sus conocimientos .

Los niños no adquieren el conocimiento mediante informaciones que reciben del maestro, construyen su conocimiento cuando ponen a prueba sus propias hipótesis en las situaciones que se les presentan. Los problemas son situaciones que permiten que el alumno accione, reflexione, busque estrategias y confronte sus procedimientos que lleven a la solución buscada, y permiten la construcción de nuevos conocimientos, o el reforzamiento de los ya adquiridos.

El grupo donde se desarrolló el Proyecto, se mostró activo en la búsqueda de soluciones a los problemas planteados, buscando la mejor forma de resolverlos; al principio sus procedimientos no eran muy avanzados, pero válidos, ya que utilizaban como estrategias de solución, la suma iterada y la multiplicación. Lo que pretendíamos era que utilizaran la división para resolverlos, mediante las confrontaciones entre compañeros pudieron identificar qué tipos de problemas se solucionan con la división y así darle significado a esta operación.

El tiempo para la aplicación del Proyecto fue poco, con relación al tiempo que disponemos en cada ciclo escolar, pero suficiente para determinar que existen otras formas de dirigir el aprendizaje de los alumnos, dónde éstos son más activos y tienen la oportunidad de demostrarlo. Todo el procedimiento requiere de no sólo de unas semanas, afortunadamente contamos con un ciclo escolar de 200 días hábiles donde el maestro podrá hacer uso de su creatividad para diseñar actividades que favorezcan la construcción de conocimientos en los alumnos. Aún más si lo llevamos a la práctica en los seis grados de la Educación Primaria.

ANEXOS

ANEXO 1

CUESTIONARIO

A PADRES DE FAMILIA DEL 6° "A" DE LA ESCUELA PRIM. "BENITO JUÁREZ"
15DPR0241X, SAN JUAN ZITLALTEPEC.

NOMBRE _____

1. ¿A QUÉ SE DEDICA ACTUALMENTE? _____

2. ¿CUÁL FUE SU ÚLTIMO GRADO DE ESTUDIOS? _____

3. ¿DURANTE SUS AÑOS DE ESTUDIANTE LE GUSTABAN LAS
MATEMÁTICAS?

SI ()

NO ()

¿POR QUÉ? _____

4. ¿QUÉ CALIFICACIONES OBTENÍA EN MATEMÁTICAS?

BUENAS ()

REGULARES ()

MALAS ()

¿CUÁL CREE QUE HAYA SIDO EL MOTIVO? _____

5. ¿QUÉ OPERACIÓN MATEMÁTICA LE CAUSO MAYOR DIFICULTAD
APRENDERLA?

SUMA ()

RESTA ()

MULTIPLICACIÓN ()

DIVISIÓN ()

ANEXO 2

ENTREVISTA

A PADRES DE FAMILIA DEL 6º GRADO GRUPO "A" DE LA ESCUELA PRIM.
"BENITO JUÁREZ" 15DPR0241X, SAN JUAN ZITLALTEPEC.

1. ¿Recuerda cuando usted asistía a la escuela? _____

2. ¿Qué opinión tiene de la enseñanza de antes? _____

3. ¿Cómo le enseñaban Matemáticas? _____

4. ¿Creé que era correcto como enseñaban los maestros? _____

5. ¿Alguna vez jugaron con las matemáticas? _____

6. ¿Tuvo dificultad en el aprendizaje de las Matemáticas? _____

7. ¿Podría contar alguna experiencia que haya tenido al respecto? _____

8. ¿Su hijo(a) presenta dificultades es esta asignatura? _____

9. ¿A qué cree que se deba? _____

10. ¿Creé que exista otra forma de aprender Matemáticas? _____

11. ¿Por qué? _____

ANEXO 3

CUESTIONARIO

A MAESTROS DE LA ESCUELA PRIM. "BENITO JUÁREZ" 15DPR0241X, SAN JUAN ZITLALTEPEC.

NOMBRE _____

3. ¿QUÉ GRADO ATIENDE ACTUALMENTE _____

4. ¿CUÁL FUE SU ÚLTIMO GRADO DE ESTUDIOS? _____

6. ¿DURANTE SUS AÑOS DE ESTUDIANTE LE GUSTABAN LAS MATEMÁTICAS? _____

¿POR QUÉ? _____

7. ¿CONOCE EL ENFOQUE PROPUESTO POR LA SEP PARA LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS?

SI () NO () PARCIALMENTE ()

5. MENCIONE CUÁL ES _____

6. ¿CUÁL DE LAS OPERACIONES MATEMÁTICAS LE CAUSA MAYOR DIFICULTAD ENSEÑAR?

SUMA () RESTA () MULTIPLICACIÓN () DIVISIÓN ()

7. ¿PARA QUE LOS ALUMNOS PUEDAN RESOLVER PROBLEMAS MATEMÁTICOS SERÁ NECESARIO QUE SEPAN LAS OPERACIONES BÁSICAS? _____

8. ¿PORQUÉ LO CONSIDERA ASÍ? _____

ANEXO 4

CUESTIONARIO

A ALUMNOS DEL 6º "A" DE LA ESCUELA PRIM. "BENITO JUÁREZ" 15DPR0241X,
SAN JUAN ZITLALTEPEC.

NOMBRE _____

5. DE LAS ASIGNATURAS ¿CUÁL ES LA QUE TE GUSTA MÁS?

6. ¿QUÉ OPINIÓN TIENES DE LAS MATEMÁTICAS? _____

7. ¿SE TE FACILITA APRENDER LAS MATEMÁTICAS? _____

¿POR QUÉ? _____

8. ¿SE TE FACILITA RESOLVER PROBLEMAS MATEMÁTICOS?

SI ()

NO ()

¿POR QUÉ? _____

9. ¿CUAL DE LAS OPERACIONES MATEMÁTICAS TE CAUSO MAYOR
DIFICULTAD APRENDER?

SUMA () RESTA () MULTIPLICACIÓN () DIVISIÓN ()

ANEXO 5

EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA APLICADA AL 6º GRADO GRUPO "A" DE LA ESCUELA PRIM. "BENITO JUÁREZ"

NOMBRE DEL ALUMNO _____

PROBLEMAS

1. Un coche recorre, aproximadamente 14.5 Km. Por cada litro de gasolina. De la ciudad de México a Cuernavaca hay 72.5 Km. De distancia.
¿Cuántos litros de gasolina necesita tener un carro para viajar de ida y vuelta?

2. José pagó \$ 202.40 por que le llenaran su tanque de gasolina, la cual cuesta \$5.06 ¿ Cuántos litros de gasolina le caben al tanque del carro de José?

OPERACIONES

23 : 89.463

6.8 : 7367

268 : 9565

CONTESTA

¿Qué es más fácil para ti, resolver problemas u operaciones?

¿Por qué? _____

ANEXO 6

N/P	NOMBRE DEL ALUMNO	SEXO	E D A	Problema 1			Problema 2			operaciones			ENCUESTA				Observaciones		
				A	B	C	A	B	C	1	2	3	O	P	A	N			
1.-	BARRERA JIMÉNEZ MARTHA LEIDA	F	11	X		3		X			C	I	S	X					
2.-	BARRERA VENEGAS CÉSAR IVÁN	M	11		X			X			I	S	S					X	
3.-	BASTIDA ALVARADO DALMA AMEYALLI	F	11	X		1	X		1		C	C	C		X				
4.-	BASTIDA PÉREZ MARIO ALBERTO	M	11		X			X			C	C	C		X				
5.-	BAUTISTA NAVARRETE ANEL	F	11	X		1	X		2		C	S	S	X					
6.-	CASTRO MONTES RICARDO	M	11	X		1	X		1		C	C	C	X					
7.-	CÉRVANTES MAGAÑA ADRIANA BETZAY	F	10		X			X			C	C	I	X					
8.-	CORDOVA GODINEZ CARMEN SOLEDAD	F	10	X		2	X		2		C	C	C	X					
9.-	CORTÉS RODRÍGUEZ LIZBETH	F	11	X		2	X		2		C	C	C	X					
10.-	FLORES GODINEZ FELIPE DE JESUS	M	11	X		2	X		2		C	C	S	X					
11.-	FLORES RODRÍGUEZ FRANCISCO E.	M	11		X			X			C	S	S	X					
12.-	GODINEZ JIMÉNEZ MARIO ALBERTO	M	11		X			X			C	C	S	X					
13.-	GODINEZ NAVARRETE ELIAN ELIZABETH	F	11	X		2	X		2		C	I	C		X				
14.-	GODINEZ PADILLA NADIA PAMELA	F	10	X		1	X		1		C	C	C	X					
15.-	GODINEZ PRUDENCIO ROSA	F	10	X		2	X		2		C	C	C	X					
16.-	GODINEZ RODRIGUEZ ANAYELI	F	12		X		X		1		C	C	C			X			
17.-	GODINEZ ROSAS MARIELA	F	11		X			X			S	S	S				X		
18.-	GODINEZ SANCHEZ ALEXIS JONATHAN	M	11		X			X			C	S	I		X				
19.-	HERNANDEZ SANCHEZ ARIANNY	F	11	X		2	X		2		C	C	I			X			
20.-	HERNANDEZ VILLEGAS MIGUEL ANGEL	M	11	X		2	X		2		C	C	C		X				
21.-	JARAMILLO VARGAS OSCAR	M	11		X		X		2		C	C	C	X					
22.-	JIMENEZ BARRERA ADILENE	F	11		X			X			S	I	I		X				
23.-	JIMENEZ NAVARRETE ALFREDO	M	12		X			X			C	C	C			X			
24.-	MARTINEZ AGUILAR ABIGAIL	F	11	X		2	X		2		C	C	I	X					
25.-	NAVARRETE RAMOS DULCE CECILIA	F	11		X			X			C	C	S	X					
26.-	RAMOS GODINEZ FERNANDO	M	11		X		X		2		I	I	I	X					
27.-	RAMOS GODINEZ SUSANA EDITH	F	11		X			X			C	C	C		X				
28.-	RAMOS GUTIERREZ ANEL ANALY	F	11		X			X			C	C	C	X					
29.-	RAMOS NAVARRETE UBALDO F.	M	11		X			X			C	C	I			X			
30.-	REYES GODINEZ DIEGO ALBERTO	M	11	X		2	X		2		C	C	C		X				
31.-	REYES RODRÍGUEZ BEATRIZ	F	11		X		X		1		C	C	C	X					
32.-	ROCANDIO MARTINEZ IMELDA IVON	F	11	X		2		X			C	C	C	X					
33.-	RODRIGUEZ DOMINGUEZ ELIZABETH	F	11	X		2		X			C	C	I	X					
34.-	RODRIGUEZ GUERRERO JOSE JUAN	M	11	X		2	X		2		C	I	C		X				
35.-	RODRIGUEZ JARAMILLO ARELI JAZMIN	F	11	X		1		X			C	C	C	X					
36.-	RODRIGUEZ RODRIGUEZ ANAIS	F	11	X		1	X		1		C	I	S		X				
37.-	RODRIGUEZ RODRIGUEZ FABIOLA	F	11	X		1	X		2		C	C	S	X					
38.-	SANCHEZ ALVARADO ÉLMER	M	11		X		X		2		I	C	C			X			
39.-	SANCHEZ VARGAS ANA KAREN	F	11	X		2	X		2		C	C	C	X					
40.-	VARGAS VENEGAS ARACELI	F	11		X			X			S	I	I	X					

PROBLEMAS

OPERACIONES

ENCUESTA

A CORRECTO

C CORRECTA

O OPERACIONES

B INCORRECTO

I INCORRECTA

P PROBLEMAS

C ESTRATEGIA UTILIZADA S SIN RESOLVER

N NO LE GUSTAN LAS MATEMÁTICAS

(1 SUMA, 2 MULTIPLICACION, 3 DIVISION)

ANEXO 7

ESCALA ESTIMATIVA

EVALUACIÓN DEL PROYECTO

TIPO DE PROBLEMAS	ESTRATEGIAS	RAZONAMIENTOS INDIVIDUALES	RAZONAMIENTOS GRUPALES
DE REPARTO			
DE AGRUPAMIENTO			
APROXIMACIONES			
CUADRO DE MULTIPLICACIONES			
MEDICIÓN			
LA CALCULADORA			
PORCENTAJES			
PROMEDIOS			

OBSERVACIONES _____

ANEXO 8
PROBLEMAS

Nombre del alumno _____ Fecha _____
Grado y Grupo _____ Escuela _____

Resuelve los siguientes problemas:

1. José gana \$ 3 560 pesos mensuales, gasta \$ 1 200 pesos en renta. ¿Qué porcentaje de su sueldo lo destina a la renta de su casa? _____

2. El Sr. Luis quiere repartir 6 barras de chocolate entre sus 4 hijos sin que sobre nada ¿ Qué cantidad de chocolate le toca a cada uno? _____

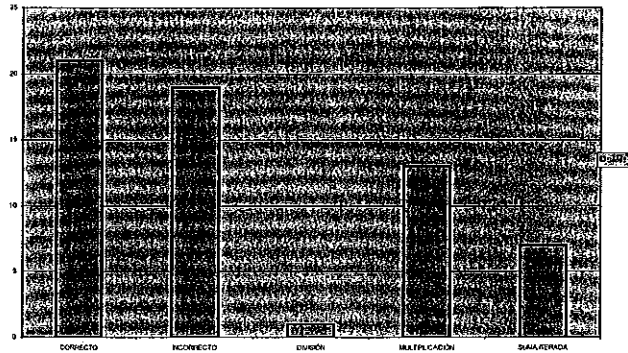
3. Si la superficie de un terreno rectangular es de 672 metros cuadrados y mide 32 m. De fondo, ¿Cuánto mide de frente? _____

NOTA: OBSERVAR LOS CRITERIOS DE EVALUACIÓN PÁGINA SIGUIENTE.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LOS PROBLEMAS POR NIVELES DE ABSTRACCIÓN.

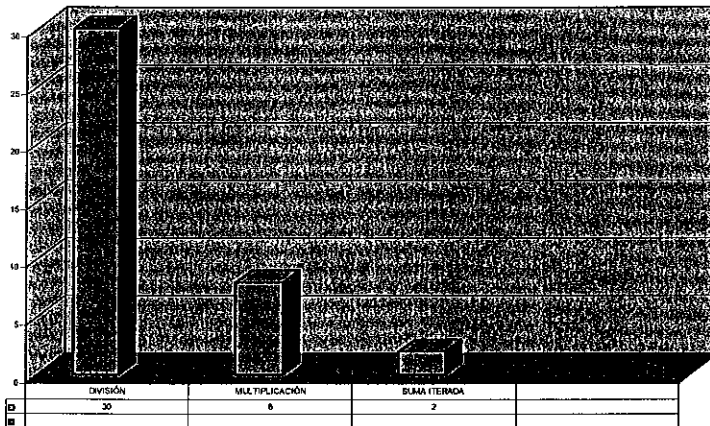
- A) NIVEL BÁSICO: Si el alumno simula la acción de repartir gráficamente.
- B) NIVEL PRIMARIO: Si utiliza el proceso iterativo (sumar repetidas veces la cantidad)
- C) NIVEL DE ABSTRACCIÓN SUFICIENTE: Proceso en el que busca al proceso mismo mediante la multiplicación.
- D) NIVEL DE ABSTRACCIÓN PRELIMINAR A LA FORMALIZACIÓN: Si el alumno busca un cociente hipotético.
- E) NIVEL DE LEGITIMACIÓN DEL ALGORITMO FORMAL: Si el alumno usa el algoritmo de la división.

GRÁFICA DE RESULTADOS DEL DIAGNÓSTICO



De los 40 alumnos, 19 alumnos se perdieron en el proceso y no lograron resolver el problema, 21 pudieron resolver el problema utilizando las siguientes estrategias: 1 división, 13 multiplicación y 7 suma iterada.

GRÁFICA DE RESULTADOS FINALES



De los 40 alumnos 30 le dieron significado a la división, 8 utilizan la multiplicación y 2 la suma iterada.

BIBLIOGRAFÍA

- AVILA, Alicia. **Los niños también cuentan**, México, SEP, 1994.
- BLOCK, David. **Los números y sus representaciones**, México, SEP, 1991.
- CARRETERO, Mario. **Constructivismo y Educación**. Argentina, Editorial Luis Vives, 1993.
- CERO EN CONDUCTA. **La enseñanza de las matemáticas** publicación bimestral de educación y cambio, México.
- Enciclopedia General de la Educación. España, Editorial Océano, 1999.
- FUENTELABRA, Irma. **Lo que cuentan las cuentas de sumar y restar**, México, SEP, 1994.
- FUENTELABRA, Irma. **Juega y aprende Matemáticas**, México, SEP, 1991.
- GOMEZ, Palacios Margarita. **El niño y sus primeros años en la escuela**, México, SEP, 1993.
- HERSH r. Reimer J. Paolitto D. **El crecimiento Moral de Piaget a Kohlberg**. Madrid, 1998.
- SEP, **La Enseñanza de las Matemáticas en la escuela primaria**, (Taller para maestros), Programa Nacional de Actualización Permanente, México, 1995.

- SEP, **Plan y Programa de Estudio de Educación Básica Primaria**, México, 1993.
- SEP. **Libro para el maestro sexto grado**, México, SEP, 1994.

- SEP. **Fichero de Actividades Didácticas, sexto grado**, México, SEP, 1994.

- SEP. **Libro de texto sexto grado**, México, SEP, 1994.

- UPN. **Construcción del conocimiento matemático en la escuela**. Antología básica, México 1994.

- UPN. **Los problemas matemáticos en la escuela**, Antología Básica, México, 1994.



211804