



SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL
UNIDAD U. P. N. 25 - B



✓
ESTRATEGIA DIDACTICA PARA FAVORECER LA
INTRODUCCION DEL CONCEPTO DE
FRACCION, EN LOS ALUMNOS DEL
TERCER GRADO DE EDUCACION
PRIMARIA

JORGE SILLAS FRANCO

PROPUESTA PEDAGOGICA PRESENTADA
PARA OBTENER EL TITULO DE:
LICENCIADO EN EDUCACION PRIMARIA.

MAZATLAN, SINALOA,

JULIO DE 1995

408



UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL

UNIDAD 252

MAZATLAN, SIN.

TELEFONO 83-93-00



DICTAMEN DEL TRABAJO PARA TITULACION

Mazatlán, Sinaloa, 14 de JULIO de 1995

C. PROF. (A): JORGE SILLAS FRANCO

Presente.-

En mi calidad de Presidente de la Comisión de Exámenes Profesionales de esta Unidad, y como resultado del análisis realizado a su trabajo titulado: "ESTRATEGIA DIDACTICA PARA FAVORECER LA INTRODUCCION DEL CONCEPTO DE FRACCION, EN LOS ALUMNOS DE TERCER GRADO DE EDUCACION PRIMARIA".

opción PROPUESTA PEDAGOGICA asesorado por el C.
Prof. (a): DOMITILA SANDOVAL OSUNA

A propuesta del Asesor Pedagógico, C. Prof. (a): FRANCISCO JAVIER ARANGURE SARMIENTO, manifiesto a usted que reúne los requisitos académicos establecidos al respecto por la institución.

Por lo anterior, se dictamina favorablemente su trabajo y se le autoriza a presentarlo ante el H. Jurado que se le asignará al solicitar su examen profesional.

ATENTAMENTE



[Signature]
M.C. ELIO EDGARDO MILLAN VALDEZ
PRESIDENTE DE LA COMISION DE EXAMENES
PROFESIONALES DE LA UPN 25 "B"

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
DEFINICIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO.....	5
JUSTIFICACIÓN.....	9
Objetivos.....	10
CAPÍTULO I. LA TEORÍA PSICOGENÉTICA EN LA CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO.....	12
A. TEORÍAS DEL DESARROLLO ANTERIORES	
A LA PSICOGENÉTICA.....	12
B. TEORÍA PSICOGENÉTICA.....	14
C. PEDAGOGÍA OPERATORIA.....	33
D. DIDÁCTICA CONSTRUCTIVISTA.....	34
E. EVALUACIÓN.....	35
CAPÍTULO II. ELEMENTOS QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE.....	39
A. EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE.....	40
B. PAPEL DEL NIÑO.....	41
C. CARACTERÍSTICAS DEL NIÑO DEL TERCER GRADO.....	42
D. EL PAPEL DEL MAESTRO.....	44
E. INTERACCIÓN MAESTRO-ALUMNO.....	48

F. LA FAMILIA.....	50
F. CONTEXTO SOCIAL.....	52
CAPÍTULO III. LAS MATEMÁTICAS EN LA EDUCACIÓN.....	55
A. LAS MATEMÁTICAS A TRAVÉS DE LA HISTORIA.....	56
B. EL CONOCIMIENTO MATEMÁTICO.....	59
C. LA REPRESENTACIÓN GRÁFICA.....	64
D. LA ADQUISICIÓN DE CONCEPTOS.....	67
CAPÍTULO IV. LAS FRACCIONES COMO OBJETO DE CONOCIMIENTO.....	73
A. LAS MATEMÁTICAS EN EL 3er. GRADO DE EDUCACIÓN PRIMARIA.....	73
B. LOS NÚMEROS RACIONALES.....	79
C. LA NOCIÓN DE FRACCIÓN.....	84
CAPÍTULO V. ESTRATEGIA METODOLÓGICA DIDÁCTICA.....	89
CONCLUSIONES Y/O SUGERENCIAS.....	101
BIBLIOGRAFÍA.....	104

INTRODUCCIÓN

En la educación, siempre ha sido problemática la impartición y el aprendizaje de las fracciones, a pesar de que éstas se presentan constantemente en nuestra vida cotidiana. En la totalidad de las tareas que desempeña el ser humano aplica el conocimiento matemático y en un gran porcentaje de éstas, debe echar mano de las fracciones para solucionar algunos problemas y/o satisfacer necesidades; si un niño reparte sus canicas, si una madre compra los víveres en la tienda, si alguien mide la longitud de algo, etc. En todos estos casos pueden estar presentes las fracciones.

A nivel internacional la enseñanza de las fracciones ha sufrido serios tropiezos a lo largo de los años, en nuestro país, su tratamiento ha provocado evoluciones y enfoques distintos y diversos. Anteriormente éstas sólo se veían en el aula con el libro de texto como único auxiliar y por lo general muy alejados de la realidad, del entorno y de los intereses de los niños. Últimamente se inició una reforma pedagógica que propone transformar, de manera muy importante, la forma de concebir y tratar esta área de conocimiento en la escuela.

Ahora se plantea la comprensión del niño, su desarrollo, sus conocimientos previos a la formalización de su educación y el entorno en que se desenvuelve; de lo cual se parte para que el docente proponga las actividades más propicias para que el niño

participe activamente en la construcción de su propio conocimiento y el de sus compañeros. Dichas actividades deben partir de situaciones problemáticas que conflictúen y hagan reflexionar al alumno.

El presente trabajo constituye una propuesta pedagógica relativa a la enseñanza del concepto de fracción, en el tercer grado de Educación Primaria, la cual está conformada por cinco capítulos que contienen los aportes teóricos, metodológicos y didácticos que guían este documento.

En la primera parte (definición del objeto de estudio y justificación) se define la necesidad de aplicar estrategias didácticas que permitan abordar de manera correcta las fracciones, con el propósito de ayudar en la tarea a los maestros para encontrar respuesta a algunas dudas sobre el tema.

En la siguiente sección de la propuesta pedagógica, su organización está hecha por capítulos:

En el primer capítulo se fundamentan los aportes teóricos de las diferentes corrientes psicológicas, algunas anteriores a la Psicogenética, las etapas del desarrollo en el niño y sus factores. Su importancia en la educación, su enfoque en la actualidad y se enuncian las nociones básicas sobre el tema.

En el segundo capítulo, se analiza el papel de los sujetos que intervienen en el proceso enseñanza-aprendizaje. Se penetra en el mundo de quienes confluyen y se interrelacionan en la escuela; tales como: el maestro, el alumno, los padres de familia, y el contexto social en donde, todos ellos, están inmersos.

El tercer capítulo se abordan las matemáticas de manera general, su nacimiento, su conformación a través de la historia, su aplicación en algunas civilizaciones, y también se ven algunos conceptos tales como la representación gráfica y la forma en que el alumno adquiere los conceptos.

En el cuarto capítulo, se analiza el programa de matemáticas en el tercer grado de educación primaria, se estudian lo que son en sí, las fracciones y los números racionales en la escuela primaria como objeto de conocimiento, y se enuncian una serie de aportes metodológicos que el maestro debe de tomar en cuenta para llevar a cabo su práctica docente con respecto a este contenido programático.

En el capítulo cinco se menciona el diseño de las estrategias metodológico-didácticas apropiadas para propiciar el concepto de fracción en el niño de tercer grado de Educación Primaria, su desarrollo y la forma de evaluación de cada una de ellas

Al final se dan a conocer las conclusiones y/o sugerencias que

surgieron al llevar a la práctica las estrategias metodológico-didácticas propuestas y, también, se da a conocer la bibliografía en que se apoyó para la realización de esta propuesta pedagógica.

DEFINICIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO

A lo largo del proceso de desarrollo del educando en la escuela primaria se han puesto de manifiesto una serie de dificultades para llegar a comprender ciertos conocimientos propios de las matemáticas. Sabemos de antemano que para aprender las matemáticas, el niño debe contar con una serie de habilidades, conocimientos y formas de reflexión y expresión que se tienen que crear en la escuela. De ahí la importancia que tiene la educación formal, y los docentes al desarrollarla, el de otorgarle a nuestros alumnos la oportunidad de mejorar dichas habilidades, que vinculadas entre sí le servirán para integrarse y aprovechar más ampliamente las demás áreas de estudio dentro del programa escolar.

El hecho de otorgarle a las matemáticas el lugar que les corresponde dentro del proceso enseñanza-aprendizaje nos lleva a la necesidad de conocer e implementar metodología y estrategias adecuadas al desarrollo evolutivo del niño, para que desde los primeros grados se imparta de manera correcta y se establezca el interés por aprenderlas y aplicarlas.

Cuando los alumnos ingresan a algún grado en la educación primaria se advierten de manera directa las fallas que traen en algunos contenidos propios de las matemáticas y cómo afectan en su rendimiento escolar, esto es, sin duda, debido a un sinnúmero de

circunstancias, que pueden ser didácticas, humanas, sociales, etc.; sean cuales fueren las causas, existe la conciencia, la necesidad y la prestancia en la educación de buscar las soluciones al problema.

Personalmente, me he interesado por la problemática relacionada con la introducción de la noción de fracción, porque he notado que una gran cantidad de alumnos ya en grados superiores sufren cuando se les plantean problemas relacionados con las fracciones, por no haberseles impartido de manera correcta en el grado que correspondía. Esta problemática la he tenido presente en mi práctica docente y siento la necesidad de abordarla para establecer sus causas y sus consecuencias dentro de la educación, además, por supuesto, conocer y aplicar los diferentes conceptos y estrategias específicas que algunos autores manejan como alternativas de solución para este problema, que ha interferido en mi labor como maestro y en el aprovechamiento escolar de mis alumnos.

Tomando en cuenta que el conocimiento en el niño surge de la acción sobre los objetos, de las manipulaciones e interiorizaciones sobre los objetos de conocimiento, y que para convertirlos en abstracciones, se tiene siempre que buscar su origen en la realidad concreta, los maestros tenemos que implementar una metodología en la que se propongan experiencias significativas mediante la manipulación, para de ahí partir hacia la abstracción.

La presente propuesta se aplicará con alumnos del 3er. grado de educación primaria dentro de la escuela "Ángela Peralta", perteneciente a la zona escolar #102 (SEPDES), que está ubicada en la calle Amapolas s/n de la colonia Ricardo Flores Magón en Mazatlán, Sinaloa.

La escuela es de organización completa, el personal está compuesto por 13 maestros de grupo, el director, un maestro de educación física, un maestro de actividades culturales y una intendente.

Las relaciones entre los maestros son buenas, existe gran compañerismo y camaradería, lo cual se refleja en el ambiente de la escuela, no surgiendo problemas graves entre ellos y/o con los alumnos y padres de familia.

El edificio escolar cuenta con 12 aulas de ladrillo y concreto, un aula de fibra de vidrio, dos direcciones (una para cada turno), sanitarios, una cancha de básquetbol y su barda, que está incompleta, al no haber recursos para su terminación.

El nivel socio-económico de los alumnos de la escuela es bajo, la gran mayoría de los padres de familia se dedican a trabajos como la pesca, la albañilería, existen algunos obreros y también unos cuantos profesionistas; además algunas madres de familia, por ayudar a solventar el gasto económico familiar, trabajan des-

cuidando un poco a sus hijos con respecto a las tareas escolares, provocando que el rendimiento escolar sea bajo. Como consecuencia de lo anterior, las relaciones entre el maestro y los padres de familia no son muy estrechas, pues los padres casi no asisten a la institución, aunque sí acuden de vez en cuando a las reuniones organizadas por los maestros de grupo.

La colonia está conformada por personas, en su mayoría, originarias de diferentes partes del país, que por estar a las afueras de la ciudad, por falta de apoyo de las autoridades, y por deficiencias culturales y de educación tiene cierta problemática como pandillerismo, violencia, asaltos, alcoholismo, farmacodependencia, y cierto grado de vandalismo; lo cual influencia el comportamiento de los niños y repercute en el aprendizaje escolar.

La adquisición de la noción de fracción le ayudará al niño a no tener dificultades posteriormente en la solución de algunos tipos de problemas (equivalencia, simplificación, suma, resta, etc.) que se le presenten en grados superiores y por-qué no, en su vida diaria.

Deseando ayudar un poco en la solución de esta problemática mi objeto de estudio quedará delimitado de la siguiente manera:

¿Cómo favorecer la adquisición de la noción de fracción en alumnos del tercer grado de educación primaria?

JUSTIFICACIÓN

La adquisición del concepto de fracción y su enseñanza son un tanto complicado para quien lo enseña, como para quien lo estudia y quiere aprender. Por esta razón es conveniente encontrar y aplicar la metodología correcta que contenga las estrategias apropiadas para abordarlo satisfactoriamente, ayudando a no caer en errores de impartición y por ende lograr un mejor aprendizaje en el niño.

La enseñanza de las matemáticas y específicamente las fracciones, a pesar de tener un alto grado de abstracción, casi siempre se ha dado de una manera en la que el alumno sólo es receptor del conocimiento y no constructor; se abordan de una forma memorística, mecanizada y pasiva. Se necesita que el educando manipule objetos y los conocimientos adquiridos sean relacionados con su realidad concreta utilizando la reflexión para aplicar dichos conocimientos.

Desarrollar esta investigación lleva la finalidad de guiar al niño a aprender de manera correcta las fracciones, establecer la importancia y papel que desempeñan dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje, así como la de otorgar los elementos necesarios al lector para el conocimiento de los factores y características de las fracciones y su enseñanza. Sólo con el conocimiento de las causas y efectos de una deficiente enseñanza de

las fracciones se podrán inferir alternativas de solución al problema.

El abordar esta problemática lleva implícita la necesidad de encontrar alternativas y estrategias que ayuden en su solución, colaborando a que el maestro, en su trabajo cotidiano, conozca y aplique con ideas positivas actividades y formas de presentar experiencias que le permitan a los niños entender la utilidad y aplicación de las fracciones, y sus diferentes representaciones gráficas.

Observando la gran importancia e impacto que tiene su ejercitación dentro de la educación, así como el número de fallas en su proceso de adquisición y aplicación, que trae como consecuencia el que el alumno tenga un bajo nivel de aprovechamiento, me propongo realizar el presente trabajo con el objeto de proporcionar medios a nuestros compañeros maestros para así con un conocimiento más profundo del tema, conjuntemos esfuerzos para reducir en lo posible las fallas observadas en el proceso de aprendizaje de las fracciones; creo que el maestro es la fuente más directa para atacar lo expuesto, y a ellos especialmente va dirigido este trabajo de propuesta.

Objetivos.

- Conocer diferentes conceptos que algunos autores asumen,

respecto a la enseñanza de las fracciones.

- Analizar el papel que tienen las fracciones dentro del aprendizaje escolar.
- Conocer los antecedentes y causas que influyen en la práctica de una deficiente adquisición de la noción de fracción.
- Establecer la finalidad, requisito y etapas de una buena adquisición de la noción de fracción.
- Sugerir en la medida de posibilidades, las estrategias didácticas para encarar el problema.
- Lograr que al niño se le facilite comprender el concepto de las fracciones, para que las aplique en su vida diaria.

CAPITULO I

LAS TEORÍA PSICOGENÉTICA EN LA CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO

A. Teorías del desarrollo anteriores a la psicogenética.

Aprender es la actividad principal del niño en la escuela, pero es uno de los vocablos con mayores significados, en casi todas las lenguas y según Piaget el aprendizaje se genera en la interacción entre el sujeto y los objetos de conocimiento.

Este proceso se lleva a cabo a lo largo de todo el desarrollo del sujeto y decimos que este ha aprendido cuando el conocimiento que ha construido en virtud de la información extraída en su interacción con la realidad, es aplicado de manera inteligente, es decir, cuando el conocimiento ha sido integrado por el sujeto y es utilizado en situaciones diversas.

Por lo tanto es de gran importancia hacer un análisis de la información que acerca del proceso de aprendizaje nos ofrecen algunas teorías psicológicas, ya que para cada una de ellas el aprendizaje se traduce en una modificación de la conducta.

Teoría Conductual.

La fuente básica del aprendizaje se encuentra en el medio

ambiental exterior del individuo, ya que gira alrededor de la relación funcional estímulo-respuesta.

Para los conductistas el niño es diferente al adulto, porque tiene menos conocimientos, es decir porque ha formado menos conductas.

Las posiciones conductistas tienen gran influencia en el terreno educativo, ya que su preocupación principal es la eficacia en el aprendizaje, conseguir los mejores resultados en el aprendizaje de conocimientos concretos y no en el progreso intelectual.

Identifican la educación con la instrucción, ya que resulta mucho más fácil observar y medir los conocimientos concretos que se adquieren, que la organización en las estructuras que se da a esos conocimientos.

Con frecuencia los conductistas tratan de crear en el alumno una serie de habilidades que podrá realizar sólo en un momento determinado, y por lo tanto echan mano de la memorización.

Teoría de la Gestalt.

Dentro de esta teoría se concibe al aprendizaje como un cambio persistente en los conocimientos, las capacidades, las

actitudes, los valores o las creencias.

Considera que el aprendizaje se produce mediante la experiencia y es el resultado de ella.

Teoría Cognitiva.

Según esta teoría el sujeto funciona como un conjunto total y no como un individuo fragmentado.

Concibe el aprendizaje como un proceso intencional, exploratorio y creativo.

Enfatiza la resolución de problemas mediante la comprensión en lugar de la memorización del conocimiento.

Centra su atención tanto en los hechos cognitivos que ocurren en la mente, en la estructura interna del individuo, como en el contexto.

B. Teoría Psicogenética.

Esta teoría fue desarrollada por Jean Piaget, biólogo de profesión nacido en Neuchatel, Suiza el 9 de agosto de 1896 y muerto en Ginebra en 1980 y por Henri Wallon, médico francés,

psicólogo, filósofo y humanista; quienes, aunque hicieron estudios independientes coincidieron en algunos conceptos y sentaron las bases de la psicología genética. No obstante a esto el más conocido, por así decirlo, es Jean Piaget.

En sí, la teoría estudia las nociones y estructuras operatorias que se constituyen a lo largo del desarrollo del individuo.

A Piaget lo que le inquietaban eran los problemas referentes a la naturaleza del conocimiento humano y a la manera en que el individuo se adapta, por medio de su inteligencia al medio en que se desenvuelve. Para dar respuesta a esto tomó en cuenta los aspectos biológico y psicológico, construyendo así una teoría sobre el desarrollo intelectual del individuo.

Dicha teoría considera que existe una continuidad entre los procesos de adquisición del conocimiento y la organización biológica del sujeto. Le otorga la misma prioridad al objeto y al sujeto.

Los mecanismos del aprendizaje dependen del nivel de desarrollo evolutivo del niño, y establece una diferencia entre desarrollo cognitivo y el aprendizaje.

La presente propuesta está basada en los aportes de esta teoría, la cual se refiere al análisis de la génesis de los procesos y mecanismos involucrados en la adquisición del conocimiento, en

función del desarrollo del individuo, es decir estudia las diferentes operaciones y estructuras mentales que se presentan desde la infancia hasta la edad adulta y que son determinantes en la adquisición y evolución del conocimiento.

Ante esta nueva forma de concebir el aprendizaje, se hace necesario que el maestro cambie todas sus prácticas tradicionalistas que hacen del alumno un sujeto pasivo que sólo se activa cuando el maestro intenta estimularlo mediante láminas que lo llevan a repetir lo observado y a copiar lo escrito.

Esta teoría pone mucho énfasis en la continua interrelación entre el individuo y los objetos del medio ambiente en que se encuentra inmerso. Respecto a lo anterior Piaget nos dice "El objeto se conoce sólo a través de las actividades que el sujeto realiza con el fin de aproximarse a ese objeto". (1)

Esto se refiere a que los constantes acercamientos del niño hacia el objeto, le van a permitir la construcción de esquemas cognoscitivos cada vez más complejos; es decir, que el conocimiento que se adquiere dependerá de la reciprocidad que se dé entre el sujeto y el objeto.

(1) RUIZ Larraguivel, Estela. "Reflexiones en torno a las teorías de aprendizaje". U.P.N , Teorías del Aprendizaje. p. 241.

La idea central de Piaget, es que resulta indispensable comprender la formación de los mecanismos mentales en el niño para conocer su naturaleza y funcionamiento en el adulto.

En esta teoría se concibe al infante como un sujeto activo que construye su propio conocimiento, dándosele la oportunidad de que él mismo experimente, confronte y compruebe sus propias hipótesis cuyos resultados lo llevarán a confirmarlas y modificarlas, así también la comprensión que tenga de su contexto va a depender de la forma como interactúe con él.

Las investigaciones psicológicas de Piaget, tienen por objeto conocer mejor al niño en sí y perfeccionar los métodos pedagógicos o educativos pero, sobre todo, comprender al hombre; en cierta forma se podría decir que su interés estaba puesto en descubrir los procesos básicos del conocimiento que se dan en todos los seres humanos, sin importar el contexto social en que se desenvuelven.

Aplicando los aportes de la psicología genética para llegar a un mejor conocimiento del alumno y lograr cambiar su práctica docente, el maestro tiene que considerar lo siguiente:

Concebir al educando como un sujeto activo que mediante la confrontación de sus hipótesis, la reflexión y el análisis podrá descubrir y construir su propio conocimiento.

Conocer y respetar el nivel de desarrollo intelectual en que se encuentra el niño, con el fin de organizarle un programa de aprendizaje.

Desechar toda práctica tradicional que lleve al niño a situaciones descontextualizadas y cuestionarlo; conflictuarlo de tal manera que pueda resolver los problemas que se le presenten en su vida diaria.

Presentarle situaciones aplicables a su contexto que lo lleven a desarrollar su pensamiento operativo y le favorezcan en su aprendizaje significativo.

Considerar las características específicas del niño, es decir la disposición que tiene el alumno para aprender diferentes cosas.

Concederle importancia a la interacción sujeto-objeto, ya que mediante esta relación, el sujeto adquiere experiencias, las cuales juegan un papel esencial en la formación de su estructura lógico-matemática.

Lo antes mencionado está basado en los aportes de la didáctica constructivista, donde se afirma que sólo existe aprendizaje en la medida en que el sujeto hace suyo el objeto de conocimiento.

La metodología de Piaget está en evidente relación con las concepciones que se tengan de la inteligencia y del conocimiento. Para él la inteligencia es adaptación y ésta es un equilibrio entre dos mecanismos indisociables y simultáneos: la asimilación y la acomodación.

El niño inicia su desarrollo buscando un precario equilibrio, entre su acomodación a la realidad externa y a la asimilación de ésta, pero teniendo en cuenta que, inicialmente acomodación y asimilación se hallan confundidas en el pensamiento infantil, pues no hay separación entre la esfera del sujeto y la del objeto.

La asimilación designa la acción del sujeto sobre el objeto, es decir, la incorporación o integración de un objeto, de una experiencia o de un nuevo concepto a lo que ya se posee. Esta acción va a depender de los instrumentos de conocimiento que tiene el sujeto, es decir de sus estructuras cognoscitivas.

La acomodación consiste en las modificaciones que el sujeto realiza sobre sus propias estructuras con el fin de adaptarlas mejor al medio. Se refiere a la nueva utilización que hay que darle a las estructuras mentales para que puedan llegar a incorporar una nueva información o un nuevo conocimiento, va capacitando al niño para que sea poseedor de ideas cada vez más complejas. La adaptación que se logra con cada nueva experiencia es precisamente una respuesta a las semejanzas y diferencias entre lo familiar y lo

nuevo.

Ambos procesos se complementan y permiten en el individuo la adaptación y por consiguiente el equilibrio, así pues a medida que el sujeto se desarrolla, también va desarrollando sus estructuras.

Por ello el maestro debe conflictuar al niño de tal manera que sea él mismo quien elabore la construcción de cada proceso de aprendizaje, aprovechar los errores que comete para propiciar la reflexión, ya que si no hay conflicto no se puede dar la acomodación, que no viene a ser mas que una abstracción reflexiva.

Si el aprendizaje de cualquier conocimiento es el resultado de la reflexión que el individuo realiza para comprenderlo y poder utilizarlo de manera creativa, vemos que la actual propuesta se apoya en este postulado que tiene un enfoque constructivista, mismo que nos dice que el conocimiento no es una simple copia de la realidad y que el sujeto que aprende tiene un papel muy activo que jugar para hacer suyos los contenidos que la realidad le propone.

Dentro del proceso enseñanza-aprendizaje que actualmente se concibe en la escuela, el aprendizaje se caracteriza por ser un aprendizaje dirigido, con objetivos específicos; el objeto de conocimiento siempre es presentado por el maestro.

Estos aprendizajes se adquieren a base de repeticiones como leer en voz alta y en forma conjunta, frases y oraciones sin entender qué significan, o aprenden a leer y escribir sin comprender, no son mas que mecanización.

Estas mecanizaciones son contenidos sin estructurar, conocimientos sin organizar, que no pueden ser utilizados en forma práctica e inteligente por el individuo.

El aprendizaje del niño sólo puede ser favorecido al interactuar con objetos concretos, ya que mediante esta interacción le es más fácil construir sus conocimientos.

Piaget identifica cuatro factores que intervienen para el desarrollo del proceso de aprendizaje y que ninguno de ellos actúa en forma aislada sino que funcionan en una interacción constante. Dichos factores tienen que representarse en forma conjunta para que efectivamente puedan dar explicación a la transición que se da de lo simple a lo complejo.

La maduración.

La maduración es de gran importancia puesto que toma parte en cada transformación que se da en el desarrollo del niño, pero no es un factor exclusivo, ya que a medida que avanza abre nuevas posibilidades de realizar acciones y de adquirir conocimientos, pero

que sólo podrán reafirmarse en la medida que intervengan la experiencias y la interacción social.

Esto es, que a medida que el niño crece y madura, está en constante interacción con el medio ambiente y va adquiriendo cada vez mayor capacidad para asimilar nuevos estímulos y de esa manera amplía sus estructuras cognitivas, es decir va aprendiendo.

La experiencia.

Esta se refiere a la enseñanza que el niño adquiere al interactuar con el ambiente; esta acción lo lleva a conocer las características físicas de los objetos y adquiere dos tipos de conocimientos: el físico y el lógico-matemático.

Esta es la idea básica del Constructivismo, que sea el niño quien construya su propio conocimiento al interactuar con los objetos y reflexionar sobre las acciones que establece con ellos.

Este tipo de experiencias enriquecen más al niño, ya que tiene una mayor comprensión de las cosas cuando las toca, las ve, las clasifica y compara, hay que hacerlo que encuentre las respuestas por sí mismo.

La transmisión social.

Ésta es fundamental, pero insuficiente por sí sola. El niño en su vida diaria recibe constantemente información que proviene de los medios de comunicación, de sus padres, de su maestro y del grupo de iguales, cuando esta información no va de acuerdo a la hipótesis que maneja, le produce distintos efectos, ya que no puede ser asimilada y menos cuando se intenta obligarlo a que la acepte por considerar que ésta es la "verdad" y se le critica su error, es por ello que sobreviene la confusión, ya que no puede aceptar otra hipótesis mientras no sienta la necesidad y le resulte satisfactoria la que él maneja.

Por lo tanto si el maestro le permite e incluso le ayuda a enfrentarse a sus propias contradicciones le dará la oportunidad de descubrir por sí mismo su error; es decir le facilitará que aprenda a partir de sus propios errores.

Equilibración.

Todos los factores antes mencionados que intervienen en el aprendizaje están constantemente regulados por el proceso de equilibración, motor fundamental del desarrollo; por él ante cada nueva experiencia nos vemos precisados a encontrar soluciones satisfactorias. En estos intentos de adaptarnos a las condiciones del ambiente nuestro intelecto reorganiza todos los conocimientos existentes, creando así nuevas estructuras siempre más amplias y complejas.

Piaget justifica este cuarto factor diciendo que en la continua adquisición de conocimientos, el sujeto reacciona ante cualquier incitación externa, y como es un ser activo, busca la manera de satisfacerla si es una necesidad o de superarla si es una molestia, de esta manera surgirá un equilibrio. Éste, en el transcurso del desarrollo irá en orden ascendente, en donde no será posible alcanzar un segundo nivel de equilibrio si antes no se ha alcanzado y superado el primero.

La enseñanza de las fracciones siempre ha sido de gran preocupación para el maestro, por no conocer los contenidos y por hacer mal uso de los recursos; todo esto lo suple haciendo que el niño vea infinidad de ejemplos y que realice una gran cantidad de mecanizaciones, ya que se piensa que por medio de la repetición, el niño aprenderá a la noción de fracción.

Considerando lo anterior, es importante que el maestro conozca primeramente que, para que el niño logre la equilibración tiene que pasar por la asimilación y la acomodación; es gracias a esa equilibración que puede pasar de un nivel de conocimiento a otro nivel más complejo. Conociendo esto sabrá cuáles contenidos deberá abordar, cómo conducirlos y sobre todo favorecer el proceso de aprendizaje de sus alumnos.

El desarrollo en el niño.

Si la función de la escuela es desarrollar individuos cada vez más adaptados a su medio social, es indispensable aclarar que, para que un individuo se adapte a las exigencias actuales del mundo moderno, debe haber podido desarrollar al máximo sus potenciales intelectuales, emocionales y sociales y así comprender mejor las necesidades de cambio continuo, que es el mayor reto que la civilización moderna nos impone.

Por lo tanto es necesario conocer los factores que intervienen en éste. Siendo varios los que influyen en el desarrollo del niño, entre los que podemos citar están: el medio ambiente, las oportunidades que tienen de actuar y la comunicación que mantiene con lo que lo rodea; todos éstos determinan el que se logre o no un desarrollo óptimo en el sujeto.

Lo anterior es factible de comprobar por el maestro de cualquier grado, ya que al aula nos llegan niños con la misma edad, pero con un desarrollo cognitivo muy distinto y esto lo podemos notar en la preparación que traen del jardín de niños o del grado anterior, pues no todos egresan con los mismos resultados, ni todos han tenido la oportunidad de interactuar con el medio que los rodea; de ahí que a pesar de contar con la misma edad, se encuentran en un nivel de desarrollo distinto.

Por lo tanto, es necesario que el maestro comprenda la importancia de estos factores, ya que de esta manera puede facilitar

su acción y por consiguiente propiciar el desarrollo del niño.

Respecto al desarrollo Piaget nos dice: "El desarrollo intelectual es un proceso continuo de organización y reorganización de estructuras de modo que cada nueva organización integra en sí misma a la anterior". (2)

Esta afirmación nos hace pensar que la inteligencia es algo innato en el niño y que a medida que interactúa con los objetos, sus estructuras se van organizando, haciéndose cada vez más complejas.

Si tomamos en consideración las ideas de Piaget según las cuales la inteligencia es el resultado de la interacción entre el individuo y su medio ambiente, nos daremos cuenta del papel tan importante que tienen todas las situaciones por las que el sujeto pasa durante su vida ya que son factores que influyen en su desarrollo.

Con su concepto sobre desarrollo, Piaget nos hace entender que hay una evolución bien marcada en el pensamiento del niño que lo va a llevar desde la sensación y la actividad motora hasta la formulación de hipótesis y deducciones lógicas, es decir, el largo

(2) PHILLIPS, Jr. John L. "Introducción a los conceptos básicos de Piaget". U.P.N., La matemática en la escuela. p. 231.

proceso de desarrollo va a llevar de la mano al conocimiento, desde una dependencia total de la experiencia hasta un período en el que la experiencia es representada por diversos sistemas de símbolos (lenguaje, juego, dibujo, imágenes, etc.).

Este desarrollo es el resultado de un proceso de construcciones mentales que produce diferentes niveles o estadios en donde se presentan diversas características que se van reconstruyendo de un nivel inferior a uno superior.

Es por ello que urge darle un nuevo giro a la enseñanza donde se tome en consideración todo este proceso evolutivo y donde los contenidos no sean utilizados únicamente para promoción o como requisito con el cual se tiene que cumplir, sino que sean instrumentos que ayuden al niño a desarrollar su creatividad, que lo motiven a razonar, investigar y a poder ir solucionando los problemas que se le plantean a diario.

Conociendo esta evolución y el momento en que se encuentra cada niño respecto a ella, sabremos cuáles son sus posibilidades para comprender los contenidos de la enseñanza y el tipo de dificultad que va a tener en cada aprendizaje.

Estadios del desarrollo.

Según Piaget para considerar que existe un estadio se requie-

re que el orden de sucesión de las adquisiciones sea constante, no se trata de un orden cronológico, sino de un orden sucesorio, además ha de ser integrador; esto es, que las estructuras elaboradas en una edad determinada se conviertan en parte integrante de las de los años siguientes.

Al señalar los diversos estadios, Piaget insiste en los cambios estructurales característicos de cada etapa de desarrollo cognitivo, cambios relacionados con la conducta infantil. Estos cambios estructurales, también llamados esquemas, son una especie de modelo o patrón de comportamiento en el que toda la información del medio ambiente se va incrustando, pero que continuamente está sufriendo cambios.

En nuestra práctica educativa es de gran importancia conocer las características que determinan las etapas de desarrollo ya que a través de ellas percibimos los intereses y necesidades del educando.

Para entender el desarrollo del conocimiento debemos de tomar en cuenta dos aspectos: las estructuras de la inteligencia y los contenidos del conocimiento.

Las estructuras de la inteligencia constituyen los instrumentos por los cuales el conocimiento se organiza, se van formando poco a poco a partir de los primeros reflejos innatos y a través de la interac-

ción con el medio. La construcción del conocimiento es un proceso continuo que se inicia desde que el niño nace, ya que posee ciertas estructuras orgánicas preestablecidas que primeramente se van a manifestar a través de los reflejos, de las actividades que ejecuta en forma empírica; pero que en su constante interacción con el medio, comienza a configurar ciertos mecanismos operatorios que lo conducen a la conformación de nuevas estructuras mentales, que le van a permitir mediante los procesos de asimilación y acomodación una organización cognoscitiva y por consiguiente una equilibración.

Los contenidos del conocimiento o comprensión y explicación de la realidad dependen del nivel de desarrollo de las estructuras de la inteligencia. Esto quiere decir que los contenidos del conocimiento son las nociones o conceptos que el niño va a poseer de acuerdo al nivel de desarrollo de sus estructuras de inteligencia y que a su vez le van a servir de base para la formación de nuevas estructuras.

A continuación se presentan las etapas de desarrollo del individuo y sus características.

-Etapa sensorio-motriz (de los 0 a 2 años)

Del nacimiento a los 2 años puede hablarse de un período

sensorio-motor anterior al lenguaje, en el que no hay aún ni operaciones ni lógica, pero en el que las acciones se organizan según ciertas estructuras que anuncian o preparan la reversibilidad y la constitución de invariantes.

-Período preoperacional (de 2 a 7 años)

Aquí empieza el pensamiento acompañado del lenguaje, el juego simbólico, la imitación diferida, la imagen mental y las demás formas de la función simbólica.

Al cumplir los 18 meses el niño ya puede imitar varios modelos con algunas partes del cuerpo que no percibe directamente, incluso sin tener delante el modelo. A medida que se desarrollan imitación y representación, el niño puede realizar los llamados actos "simbólicos". Aquí comienza a permanecer el pensamiento simbólico, pero todavía se enfrenta con limitaciones en el pensar, las cuales podrá superar por medio de la experiencia y la maduración. La conducta conceptual del niño está dominada por su percepción.

La función simbólica tiene un gran desarrollo entre los 3 y los 7 años. Por una parte se realiza en forma de actividades lúdicas en las que el niño toma conciencia del mundo, aunque deformada.

El lenguaje es lo que en gran parte le permitirá al niño adquirir una progresiva interiorización mediante el empleo de signos verbales, sociales y transmisibles oralmente. El niño sufre una gran dificultad para establecer conceptos, no puede conceder más de un atributo a un objeto; categoriza a los objetos en base a una característica especial para él.

Piaget nos habla de un egocentrismo intelectual durante el período preoperatorio, el niño es incapaz de prescindir de su propio punto de vista, su pensamiento sigue una sola dirección; presta atención a lo que ve y oye a medida que se efectúa la acción, o se suceden las percepciones, sin poder dar marcha atrás, es el pensamiento irreversible y en ese sentido Piaget habla de preoperatividad.

Estadio de las operaciones concretas (de 7 a 11 años)

Este período es el que más nos debe llamar la atención a nosotros los maestros, pues en esta etapa se encuentra el niño que asiste a la escuela primaria.

Se llaman operaciones concretas aquellas operaciones lógicas que se refieren a acciones que el niño realiza con objetos concretos y a través de los cuales coordina las relaciones entre ellos.

Durante este período, el pensamiento del niño se descentra y se vuelve totalmente reversible. Esta capacidad está sujeta a una limitación importante: el niño necesita presenciar o ejecutar la operación en orden para invertirla mentalmente.

Todavía no puede razonar fundándose exclusivamente en enunciados puramente verbales y mucho menos sobre hipótesis; además es capaz de comprender la reversibilidad de las acciones siempre que el objeto esté presente y de lograr una auténtica colaboración en grupo, pasando a ser la actividad aislada una conducta de cooperación; pasa de la conversación "consigo mismo" al diálogo o a la discusión en grupo.

Período de operaciones formales.

En este período hace su aparición el pensamiento formal, por el que se hace posible una coordinación de operaciones que anteriormente no existía.

La principal característica del pensamiento a este nivel es la capacidad de prescindir del contenido concreto para situar lo actual en un más amplio esquema de posibilidades.

Aquí el adolescente utiliza datos experimentales para formular hipótesis, maneja proposiciones y las confronta mediante un siste-

ma reversible de operaciones.

C. Pedagogía Operatoria.

La pedagogía operatoria es una corriente pedagógica que ha empezado a desarrollarse a partir de los aportes que ha realizado la psicología genética respecto al proceso de construcción del conocimiento.

Esta pedagogía tiene como propósito elaborar consecuencias didácticas, con base en dicha teoría psicológica, que puedan ser aplicadas en el marco escolar.

También nos muestra cómo para llegar a la adquisición de un concepto, es necesario pasar por estadios intermedios que marcan el camino de su construcción y que permiten posteriormente generalizarlo.

Antes de empezar un aprendizaje es necesario saber cuáles son los conocimientos que el niño posee sobre el tema, para conocer el punto del que debemos partir y permitir que todo nuevo concepto que se trabaje, se construya en base a los conocimientos previos del niño.

En la programación operatoria de un tema, será necesario

integrar estos aspectos: intereses, construcción genética de los conceptos, nivel de conocimientos previos y objetivos de los contenidos que nos proponemos trabajar.

Para llevar a la práctica lo anterior, es necesario seguir en todo momento la evolución del razonamiento infantil que se manifiesta a través de sus preguntas, respuestas, hipótesis; evitando facilitarle respuestas y resultados, ya que con esto se anticiparía este proceso de construcción; el papel del maestro será el de crear situaciones que le ayuden a ordenar los conocimientos que posee y a avanzar en este proceso de la construcción de su conocimiento.

D. Didáctica Constructivista.

Basada en la teoría psicogenética y tomando en cuenta a la pedagogía operatoria, la didáctica constructivista percibe la construcción de conocimientos significativos a partir de los intereses del niño, de sus características propias y de las relaciones que establezca con su entorno inmediato para contribuir a su desarrollo.

La construcción del conocimiento se obtendrá a partir de la acción dinámica que se dé al actuar el niño con el objeto de conocimiento, mediante estrategias programadas por el docente, las cuales deben estar sustentadas teóricamente y comprender los co-

conocimientos previos del alumno para comprobar su eficacia al aplicarlas en la escuela.

En la didáctica constructivista el educando es quien juega el papel principal en el aula, pues él, por sí mismo, construirá su propio conocimiento dejando de ser alguien que sólo recibe un conjunto de nociones pasivamente. Claro está que la función del maestro también es fundamental puesto que es el encargado de propiciar el acercamiento conceptual del alumno (sujeto) con el objeto de conocimiento (en este caso las matemáticas) diseñando situaciones que propicien la construcción de ese objeto de conocimiento.

Conociendo los conceptos básicos de la teoría constructivista y aplicándola apropiadamente, es decir propiciando circunstancias en la que los niños interactúen con los objetos de conocimiento que hay en su medio de acuerdo a sus experiencias previas y se relacionen adecuadamente con sus compañeros, el maestro podrá activar más su práctica docente.

E. Evaluación.

Oficialmente la educación de los alumnos en el aula debe de ser evaluada en forma continua, cualitativa y formativa. Pero en la realidad es muy difícil realizarla tal y como se requiere; para lograrlo es necesario que la evaluación se lleve a cabo desde el

inicio, que se detecten los conocimientos previos de los alumnos respecto a los temas que se aborden en clase, que se haga un estudio del modo en que cada uno adquiere y construye el conocimiento, y el cómo aplica dichos conocimientos al enfrentar diversas situaciones problemáticas, sin dejar de lado los errores o desaciertos que se den tanto del alumno como del maestro.

De acuerdo con lo anterior la evaluación va más allá de una simple calificación puesto que toma en cuenta el valor y la función; en la educación, de los objetivos, la organización de contenidos, así como el empleo y la calidad de los materiales vistos en clase y utilizados por el profesor, y por qué no hasta el nivel de preparación de éste.

La evaluación como acreditación es un requisito institucional que se convierte en una práctica de competencias para alcanzar títulos y producir consecuencias de índole social, ya que es a través de la calificación que se determina quiénes avanzan en la escuela obteniendo diversos niveles jerárquico, educativos y sociales; según la calificación ganada es el título que se les dan, tanto al niño como al maestro, en el aula, en la familia y entre sus compañeros.

La evaluación en la escuela primaria no se debe enfocar sólo a emitir una calificación cuantitativa, por el contrario debe buscar también una valoración cualitativa y continua del proceso enseñanza-aprendizaje, en el que se considere el nivel de partici-

pación del niño en su proceso de construcción del conocimiento, cómo es su razonamiento frente a problemas que tiene que resolver, analizando qué actitudes asume ante un problema, y cómo se lo apropian.

Si la educación debe ser una formación integral, la evaluación también debe valorar el pensamiento del niño, principalmente sus aspectos crítico, racional y creativo, así como el proceso de socialización, proceso en el cual se producen importantes intercambios, discusiones, conclusiones y se determinan los tipos de relaciones grupales en el aula.

Considerando el carácter cualitativo de la evaluación implica valorar el proceso enseñanza-aprendizaje a través del análisis de las formas de construcción del conocimiento de los niños, de los cambios logrados en ellos en sus diferentes esferas, así como el nivel de aplicación de las nociones adquiridas en la familia y en la comunidad.

Para evaluar la esfera afectiva que consiste en valorar el grado de motivación, interés e involucramiento por buscar información, el maestro puede valerse de la observación directa, la cual se puede emplear diariamente y realizar anotaciones en una bitácora de las actitudes y cambios más significativos.

Para evaluar la esfera cognoscitiva es preciso considerar el

papel del niño en la construcción de su propio conocimiento; al iniciar cualquier tema se debe realizar un sondeo inicial para conocer el nivel de conocimientos de los alumnos, errores, dudas e hipótesis que se tienen con relación al tema.

Con esto el maestro podrá ubicar en qué niveles se encuentran los niños en el proceso de manipulación, verbalización y representación gráfica. Al finalizar el tema se debe realizar un sondeo final, los exámenes escritos no son del todo recomendables, pues con ellos sólo se obtiene la repetición de información proporcionada y asimilada mecánicamente, es preferible utilizar instrumentos que provoquen situaciones en las que los niños contrasten hipótesis, expresen ideas, inquietudes, propuestas y confusiones, confrontándolas con sus compañeros.

Para evaluar la esfera psicomotriz se valora la coordinación de movimientos finos y gruesos, mediante actividades lúdicas, desplazamientos y manipulación de objetos, los cuales se pueden propiciar con ejercicios propios de la danza, el teatro, la educación física y las artes plásticas.

Es muy importante tomar en cuenta al evaluar los contenidos educativos en la escuela, la relevancia de éstos en la vida diaria de nuestros educandos, su utilidad y aplicación, y la efectividad de la metodología empleada por el maestro.

CAPÍTULO II

ELEMENTOS QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

En el ámbito educativo están inmersos y confluyen una serie de elementos (físicos, teóricos, sociales e institucionales) que de acuerdo a sus características particulares y a su interacción determinan la calidad del proceso enseñanza-aprendizaje.

Los teóricos en la actualidad al analizar el acto pedagógico no se avocan solamente a la relación que se da entre los contenidos y los métodos para establecer el nivel de dicho acto, sino que en lugar de concebir la relación educativa bajo la forma de una comunicación entre el alumno y el maestro en medio de la clase, y abordarla sólo por la característica de los niños, se le sitúa ahora en un sistema de relaciones más amplias, pues engloba las relaciones sociales en la clase, las relaciones entre la clase, la escuela y la sociedad, las relaciones del sujeto con el saber y la cultura.

Los elementos primordiales del acto educativo, entonces, son: el maestro, el alumno, la familia, los planes y programas de estudio, el contexto social y el contexto institucional, ya que todos con diferente nivel de participación son los que influyen en el desarrollo del proceso enseñanza-aprendizaje.

A. El Proceso enseñanza-aprendizaje.

Durante mucho tiempo en la educación se ha considerado al acto de enseñar por una parte y al de aprender por otra, en lugar de estudiar la unidad de acción que suponen y analizar el proceso de interacción que se establece entre los dos. En este proceso intervienen directamente el maestro, el alumno y los contenidos programáticos, pero indirectamente también participan la familia y el contexto (social e institucional) en que se desenvuelven.

Las finalidades del proceso educativo son determinadas por el comportamiento social general, correspondiente a la concepción del hombre en la sociedad. El puesto en la estructura social y económica, la organización de las relaciones sociales, ordenan la selección y la jerarquización de los objetivos.

En ocasiones estas finalidades no son reconocidas en la práctica por quienes llevan a cabo la acción pedagógica, uno se preocupa más de los objetivos operacionales que de las finalidades, por razones de eficacia.

Los teóricos del aprendizaje tienen tendencia a llevar el estudio del acto de enseñanza fundándose sobre condiciones de concepción y descuidan las influencias interpersonales que se ejercen en la situación pedagógica, por lo que se corre el riesgo de concebir al enseñante como el manipulador de estímulos y refuer-

zos, y al alumno como el sujeto que reacciona sólo bajo la dependencia de estímulos externos. Es no tomar en cuenta que los alumnos son actores en el proceso enseñanza-aprendizaje, que actúan por sus actitudes, por sus actos, que manifiestan comportamientos operantes, de decisión que afectan a su propio aprendizaje y al de quienes interactúan con ellos. Es también olvidar que este proceso se realiza en un medio caracterizado socialmente que sobrepasa el marco de la clase y de la escuela.

B. El papel del niño

Uno de los elementos principales del proceso educativo es el alumno, sin embargo el papel que se le asigna es el de receptor, el de sujeto sumiso y dependiente que recibe lo transmitido por el maestro, ya que tradicionalmente un buen alumno no es aquel que tiene curiosidad por aprender, sino aquel que es capaz de seguir instrucciones con mucho cuidado, es aquel que en silencio repite todo aquello que le fue ordenado. El educador es activo, el sujeto pasivo; el alumno sólo se activa cuando se le presentan algunas láminas o desarrolla algún juego.

El proceso enseñanza-aprendizaje intenta una construcción de comportamientos en un sujeto, según un plan determinado; es la puesta en marcha de principios propios de una teoría general. Conforme a lo anterior se podría decir que el hecho educativo es en

esencia directivo, porque las opciones son tomadas para el educando, no por él.

Por ejemplo, al niño se le enseña matemáticas desde que ingresa a la primaria porque quiere hacérsele avanzar, acceder, por operaciones lógicas, a un comportamiento operatorio, y ese aprendizaje le hará franquear los estadios del desarrollo del pensamiento y lo llevará hacia las formas elevadas del pensamiento formal. Esta forma de enseñar trata de hacer que el niño logre cierto comportamiento operatorio, definido gracias a las aportaciones de la psicología genética, pero es el maestro quien lleva la iniciativa del proceso.

El niño es un sujeto cognoscente con características propias, con un tremendo potencial, es capaz de construir su propio conocimiento y elabora sus propias hipótesis del mundo que le rodea, las cuales desecha o reconstruye para explicarse e interpretar los fenómenos que observa.

C. Características del niño de tercer grado de educación primaria.

De acuerdo con la teoría psicogenética, el niño del tercer grado, quien fluctúa entre los 8 y 9 años de edad, se encuentra en la etapa de las operaciones concretas, por lo que es necesario, para

construir operaciones lógicas, realizar acciones sobre objetos concretos, y así identificar las relaciones existentes entre ellos.

Esto es de gran importancia pedagógicamente hablando, puesto que si no se toma en cuenta o no se conoce, es posible que se le exija al alumno, llevar a cabo actividades que no están dentro de sus capacidades de acuerdo al grado de madurez.

El niño de este grado escolar es un sujeto capaz de realizar ya algunas abstracciones a partir de la manipulación de objetos, identifica algunas de sus propiedades; comienza a hacer deducciones sobre las causas de los fenómenos basado en la relación que guardan entre sí los objetos, los seres vivos y las condiciones que los rodean.

Puede inferir y proponer varias soluciones para un mismo problema, puesto que su pensamiento se va haciendo más lógico; aunque necesita partir de la manipulación de objetos reales. Concluye que las palabras pueden tener distinto significado de acuerdo al contexto en que sean utilizadas, puede realizar oralmente y por escrito pequeñas narraciones utilizando la ficción o la realidad (experiencias propias). Conoce nociones temporales como el hoy, ayer, mañana, principio, final, etc., consecuentemente logra intere-sarse por relatos históricos e identifica personajes de ciertas épocas.

A esta edad el niño comienza interesarse por extender sus relaciones sociales, participa menos en forma individual, lo que el maestro debe aprovechar para propiciar el trabajo en equipos. Acepta y sugiere disciplinadamente reglas y exige que se cumplan, en la organización de juegos y trabajos.

El maestro debe crear un ambiente propicio para que el niño se interese por aprender y lograr un desarrollo integral, para ésto es necesario identificar mediante la observación las características de sus alumnos, conocer sus capacidades potenciales, sus limitaciones, su ambiente familiar, el medio en que se desenvuelve y sostener comunicación con los padres de familia; a partir de lo cual diseñará las actividades convenientes que le den al niño experiencias significativas.

D. El papel del maestro.

El maestro en su trabajo, aparte de la enseñanza, realiza una serie de actividades que se relacionan con la organización de su grupo y la operación de la escuela: manejan gran cantidad de documentación; se encargan de la construcción, mantenimiento y aseo de la escuela, recogen cuotas, venden timbres, reparten desayunos, se reúnen con los padres y les dan consejos e información; participan en comisiones de cooperativa, ahorro, acción social, deportes y otras; preparan bailables, tablas y declamaciones; etc.

Las formas de enseñanza se reproducen en la vida escolar cotidiana; gran cantidad de maestros enseñan imitando las prácticas escolares que él ha vivido; en la práctica docente se llegan a conocer informalmente muchos recursos pedagógicos mediante la observación de otros maestros y por peticiones de los alumnos. Los maestros llegan a especializarse en diferentes grados o tareas, unos son muy buenos en 1^{er} grado , otros para montar bailables, etc.

La comunicación entre maestros está formada por nociones, opiniones y conocimientos que abarcan desde las condiciones de trabajo hasta la interpretación de disposiciones técnicas. La escuela hace que el maestro aprenda determinadas formas y estilos de hablar; en ocasiones deben utilizar un discurso formal, otras dar consejo a los padres o explicaciones sobre su trabajo. Los docentes reproducen tradiciones y construyen concepciones alternativas a las propagadas oficialmente.

Cabe señalar que aunque se menciona que existen normas de control sobre los docentes, en el aula ésto no se manifiesta, pues el maestro se encuentra con una gama de prácticas y tradiciones pedagógicas que más que ser un obstáculo , se convierten en opciones. Además, ni el director, ni los maestros asumen el papel de vigilancia pedagógica.

A veces los maestros se refugian detrás de la exigencia de los

programas o la falta de tiempo para acentuar su rol de informador y para evitar las reacciones críticas de padres y alumnos que podrían colocarle en situaciones difíciles. Otros enuncian principios pedagógicos progresistas, afirman que ellos favorecen la comunicación en la clase, que facilitan la acción personal del alumno, mientras que su práctica tal y como aparece en informes de observación, pone de manifiesto una estructura tradicional.

Para la transformación de la vida escolar, es necesario que el maestro acepte tareas y modifique costumbres y actitudes ya que dentro de la estructura tradicional era el único que poseía el monopolio del saber y del poder.

Actualmente se requiere del maestro algo más y a su vez distinto:

Capacidad de estimular y orientar en sentido intelectual, social y afectivo el proceso formativo del escolar.

Incentivar y coordinar actividades de grupo.

Desarrollar actividades didácticas de carácter especial como la organización de bibliotecas y laboratorios.

Una actitud de disponibilidad ante las nuevas formas de educación "política" y de educación en la autonomía personal.

Sin embargo, las exigencias anteriormente expuestas no podrán llevarse a la práctica, si el maestro no se encuentra dispuesto, sobre todo a la innovación pedagógica-didáctica.

Aunque si vemos en la institución escolar normativamente se maneja un modelo de maestro o se pretende que sea así, pero en la práctica la propia organización estructural y política de la institución imponen algo diferente.

También se observa que la planeación de la enseñanza se localiza en manos de aquellos que se encuentran lejos de la realidad del aula, considerando al maestro como un técnico que debe aplicar los procedimientos que otros han diseñado, lo cual viene a reproducir la división estructural del trabajo. En el sistema educativo, rara vez participa en la elaboración del currículum o en la secuencia y forma en que éste debe presentarse; más bien se espera que siga los lineamientos que vienen en las guías didácticas y libros de texto.

Desde este punto de vista ser un "buen" profesor es adaptarse al sistema establecido.

El maestro que actualmente requiere la educación es aquel que contribuya a la formación del pensamiento crítico del niño a través del desarrollo de la capacidad de percepción y exploración de sí mismo y de lo que lo rodea.

E. Interacción maestro-alumno.

La interacción que se da entre los sujetos involucrados en el proceso educativo es de gran importancia, ya que influye de manera decisiva en el proceso enseñanza-aprendizaje.

Las relaciones que se establecen entre maestro-alumno son decisivas para lograr un clima favorable para el aprendizaje creativo. En dichas relaciones debe predominar de parte del maestro, el afecto y un cálido interés por cada uno de los alumnos.

El alumno ha de percibir un clima de confianza y apertura. La apertura que tiene valor en estas circunstancias, es aquella que permite actuar con espontaneidad a toda hora, especialmente cuando el alumno tiene que examinar con honradez los datos que le lleven a rechazar, aceptar o rehacer sus hipótesis.

"La relación maestro-alumno se establece en un campo caracterizado por la necesidad de un mutuo reconocimiento". (3)

Lo anterior pretende decir que el maestro en algunas ocasio-

(3) GERBER, Daniel. "El papel del maestro, un enfoque psicoanalítico." En U.P.N., Sociedad y trabajo de los sujetos en el proceso de enseñanza-aprendizaje, p. 34.

nes sin darse cuenta exige de sus alumnos el reconocimiento de su poder y saber, a su vez el alumno se siente obligado a actuar en la misma forma, es decir requiere de reconocer que el maestro es quien sabe y él está siendo enseñado correctamente por alguien más poderoso.

Aunado a esto vemos con frecuencia que los estudios en la educación se hacen pensando siempre en el maestro, tomando en cuenta al alumno, únicamente desde el punto de vista psicológico.

Lo mencionado no es congruente con el objetivo que pretende el sistema educativo, ya que si no se toma en cuenta al alumno, cómo se puede hacer de ellos seres analíticos, críticos y reflexivos; quedando esto únicamente en buenos propósitos ya que formamos repetidores en lugar de seres pensantes, receptores en lugar de reflexivos siendo esto el producto de la forma en que enseñamos, que reflejan aquellas según las cuales hemos aprendido.

Este tipo de relación entre maestro y alumno provoca una gran interferencia en su desarrollo intelectual, ya que lo limita y lo convierte en un ser repetitivo y mecanizado.

El alumno cuando ingresa a la escuela lleva conocimientos previos que no son aprovechados por el maestro, pareciera que se parte de cero, y es que esta institución descontextualiza el aprendizaje, confundiéndolo y haciéndolo ver que entra a un mundo

diferente.

F. La familia.

Otro de los elementos que intervienen en el proceso educativo es la familia, institución encargada de preservar los patrones culturales de la sociedad.

Dentro de esta sociedad existen familias que ocupan diversos status socioeconómicos, mismo que se le asigna al niño desde que ingresa a la escuela y es el que le va a facilitar las oportunidades o bien lo limita.

Esto es que la educación es una asignadora de roles y factor de selección social, ya que a los niños que provienen de familias acomodadas se les brindan oportunidades de estudio y trabajo, en cambio a los de las clases bajas se les limita.

"La familia es una instancia importante en la reproducción social y cultural ya que a partir de sus prácticas, se reproducen las estructuras de las desigualdades sociales". (4)

(4) SAFA, Patricia. "Cómo se forman los niños populares". En U.P.N., Problemas de educación y sociedad en México. p. 86

Lo anterior nos dice que la familia imparte conocimientos, valores y normas de acuerdo a la clase social a la que pertenece y con ésto le está enseñando al niño a ser de una manera determinada, con esas prácticas le está marcando sus límites de los cuales será muy difícil que salga.

La relación que se establece entre familia y escuela es la siguiente:

Algunas familias le otorgan a la escuela el papel de autoridad en sus decisiones respecto de sus hijos.

Otras carecen de nociones en cuanto a los nexos que puedan establecer con la escuela para elevar el aprovechamiento de sus hijos, piensan que la escuela tiene la responsabilidad de la educación de ellos.

Este tipo de relación, es una situación cómoda para aquellos padres que no quieren responsabilizarse del aspecto educativo de sus hijos, dejándolos en manos del maestro, por consiguiente si no hay interés, la ayuda hacia sus tareas es nula, llevándolo con esto al fracaso escolar.

Los asuntos administrativos son el aspecto prioritario en la relación familia-escuela, ya que son las aportaciones económicas de los padres las que sostienen el financiamiento escolar, y éstos

sólo se acercan a la escuela cuando es necesario recibir las calificaciones de sus hijos o cuando existe un festival sociocultural.

G. Contexto Social.

La escuela pertenece necesariamente a la sociedad, la cual influye grandemente en los problemas educativos. Para entender dichos problemas es primordial examinar el contexto social en el que está inmersa la escuela y conocer las características de la relación que establece la institución con su entorno social inmediato.

Los padres mandan a sus hijos a la escuela con la esperanza de que sean preparados para que en el futuro se incorporen a la fuerza laboral y participen en la vida de la comunidad, mejorando su nivel de vida socioeconómico y cultural. Entonces, la escuela para muchas personas, es un lugar donde se enseñan los conocimientos que demanda la sociedad para incorporarse al trabajo. Sin embargo, debemos tomar en cuenta que la relación entre educación y trabajo depende en gran medida de la forma en cómo está estructurada la sociedad; existen investigaciones en las que se pone de manifiesto que la calidad de aprovechamiento escolar está grandemente influenciado por la clase social y el nivel socioeconómico de los individuos y hasta por el grupo étnico al que pertenecen.

El hecho que una persona sea parte de un nivel bajo socioe-

conómicamente, no quiere decir que su nivel cultural también lo sea; la escuela debe reconocer que no existen "niveles culturales" sino "diferencias culturales", es decir en nuestra sociedad no hay una cultura mejor que otra, nuestra sociedad es una sociedad pluricultural.

El niño para lograr el reconocimiento social de sus conocimientos necesita asistir a una escuela, que legitime las normas y reglas aceptadas por la sociedad. La escuela es el espacio social donde se lleva a cabo una relación determinada por la práctica pedagógica, en la que tanto maestros, niños, contenidos académicos y técnicas didácticas son elementos en los que se manifiesta o reproduce la lucha que se presenta en todos los campos de la sociedad.

El niño cuando ingresa a la escuela tiene que ir aprendiendo que las actividades que se practican dentro del aula están reguladas por el tiempo y el espacio, que existen formas, lugares y tiempo para cada cosa, que el salón es un lugar para aprender y el patio para jugar, que el maestro es quien manda y él debe obedecerlo.

Además los padres también contribuyen a justificar esta práctica, ya que para ellos el maestro debe ser fuerte con sus alumnos, eficaz en cuanto a la enseñanza y debe tomar en cuenta la opinión de ellos para cumplir con las exigencias materiales de la escuela, y por supuesto, no debe faltar, porque entonces el niño no

aprende; con ésto los padres de familia elaboran su punto de vista sobre quién es un buen o un mal maestro

"La escuela es un espacio dividido y jerarquizado, responde a formas de ordenar, a una organización interna donde sustentar su legalidad y en la cual se limitan sus funciones". (5) En la escuela cada integrante demanda ciertas exigencias; los alumnos cercanía y comprensión, los maestros reconocimiento social y estímulos económicos, las autoridades puntualidad, colaboración, disposición, trabajo administrativo y control disciplinario al grupo escolar a su cargo, los padres demandan calidad educativa y eficacia.

(5) SAFA, Patricia. Cómo se forman los niños populares. Escuela y familia. PACAEP, Módulo Histórico Social, Tercera Edición. p. 62.

CAPÍTULO III

LAS MATEMÁTICAS EN LA EDUCACIÓN.

Dentro de nuestra labor docente, en la escuela y en la vida diaria, hemos oído diferentes comentarios sobre las deficiencias que tienen tanto niños, jóvenes y adultos en cuanto a conocimientos matemáticos. Unos dicen que éstas se deben a que no les gustan, otros que es una asignatura muy compleja y por lo tanto difícil, algunos más que es poco interesante y aburrida. Pero muy pocos son los que se atreven a reconocer que todo lo anterior es consecuencia de una mala impartición, pues dentro de la educación primaria, las matemáticas se enseñan de una forma abstracta y memorística, donde el alumno se llena de conceptos y operaciones poco relevantes para él dentro de su realidad concreta.

Además debemos ser sinceros al admitir la existencia de profesores que si bien conocen conceptos, reglas y leyes matemáticas, no utilizan una metodología correcta para enseñarlos y lo que es peor, ni aplican los conocimientos matemáticos que "saben".

Si consideramos que las matemáticas nacieron como una necesidad del ser humano por contar y hacer cálculos con los objetos, animales o áreas que les pertenecían o eran conocidos, por qué no impartirlas en el aula auxiliándonos de los objetos, áreas y situaciones que son parte de la vida cotidiana de nuestros alumnos.

A los maestros, quisiera equivocarme, nos falta conocer sobre la naturaleza, esencia y rasgos característicos de las matemáticas para poder abordarlas satisfactoriamente en la escuela y que se lleguen a aplicar correctamente en la vida cotidiana por parte de nuestros alumnos.

Actualmente las matemáticas tienen un gran campo de aplicación, el ser humano hace uso de ellas continuamente: en el hogar, en la industria y en su vida social. Por lo tanto la existencia y la tecnología serían imposibles sin el ejercicio adecuado de las matemáticas.

A. Las matemáticas a través de la historia.

Las matemáticas actualmente están organizadas en varias disciplinas y sistemas de numeración, según la utilidad que se les quiera dar. Pero éstas no siempre han estado así, por ejemplo, los sistemas de numeración tienen su origen en la prehistoria.

El hombre primitivo halló en la correspondencia el inicio de cómo registrar cantidades, enunciando grupos de objetos, pero sin tener aún la noción de número.

El concepto de número se fue desarrollando lentamente; el hombre primero construyó una serie numérica para poder contar y apropiarse al principio de la base, que evita el esfuerzo de la memo-

ria o el representar cada número con un nombre sin relación con los demás.

La base más utilizada en toda la historia es la base 10. Ésto tiene su explicación por la tendencia del ser humano a contar empleando las manos.

La noción de base se aplicó primeramente a la numeración hablada aunque después se aplicó el registro material de los números. Esta aplicación dio origen a los sistemas de numeración, ajustados siempre a la numeración verbal de la cual nacieron y adquiriendo diversas formas según las posibilidades intelectuales y las circunstancias histórico-sociales de los pueblos que los creaban.

Los sistemas de numeración, tomando en cuenta el papel que en ellos ha tenido el coeficiente de la potencia de la base, se agrupan en tres tipos: aditivos, híbridos y posicionales.

Los sistemas aditivos incluyen un número limitado de signos numéricos que su yuxtaposición implica la suma de los valores correspondientes. Dentro de estos sistemas se ubican el sistema jeroglífico egipcio, el cual consistía en siete signos originales que se repetían hasta formar la cantidad deseada; el sistema de numeración cretense (siglo XXII a. C.); el azteca (siglos XII y XIII d. C.); y la numeración romana, que además era alfabético y logró mantenerse y arraigarse por el poder político y militar de su pueblo,

no por su concepción intelectual.

Los sistemas aditivos tienen la ventaja de asignar una cifra particular a cada unidad de cada orden, pero el inconveniente de memorizar muchos signos y realizar nuevas convencionalidades para alcanzar cifras elevadas.

Los sistemas híbridos surgieron por la necesidad de evitar la repetición de signos, hacen uso del principio multiplicativo; en ellos se representa tanto la potencia de la base como el coeficiente.

Los sistemas posicionales le dan un valor variable a las cifras, según el lugar que ocupan en la escritura de los números. En la historia existen 24 sistemas de numeración registrados, 12 son de tipo aditivo, 8 de tipo híbrido y sólo cuatro de tipo posicional. El valor posicional apareció por primera vez en Babilonia (aprox. a comienzos del segundo milenio a. C.); los mayas lo utilizaban en la astronomía entre el siglo III y IX y los sabios chinos poco antes de empezar nuestra era. Es en la India donde su aplicación es más ingeniosa a partir del año 595 d. C.

Aunado al descubrimiento del principio posicional, el del 0 constituye una etapa decisiva en el progreso de las matemáticas; los mayas lo conocían, pero no le daban la utilidad actual que es la de multiplicar el valor del número al que le sigue por el valor de la base. Esta aplicación se le dio por primera vez en la India desde el

siglo VIII d. C., los árabes lo adoptaron y lo transmitieron a Europa a fines del siglo X, aunque su uso no se generaliza hasta el siglo XVI.

En cuanto a la evolución de algunas áreas como la aritmética y la geometría, la primera nace como una necesidad por registrar y hacer cálculos con los objetos, por eso se dice que es la ciencia que trata de las relaciones cuantitativas reales consideradas abstractamente. La aritmética ha evolucionado a través de la experiencia práctica de muchas generaciones hasta llegar a resolver problemas con la operación de números, reflejando así la relación de los números con los objetos concretos.

La geometría tuvo su origen en las actividades prácticas del ser humano en la antigüedad al medir los territorios que eran de su propiedad y la forma (figura) que tenían. Para llegar a ser considerada como una ciencia pasó mucho tiempo. Actualmente la geometría estudia las formas espaciales y las relaciones de los cuerpos reales desde el punto de vista de la posición y la magnitud.

B. El conocimiento matemático.

Louis Not sostiene que el conocimiento es producto de interacciones que se establecen entre el sujeto y las situaciones, objetos o nociones que el educador presenta.

Es necesario acceder a la mayoría de los individuos a un nivel de conocimientos matemáticos que sobrepase la aplicación de las cuatro operaciones matemáticas fundamentales.

Las matemáticas han adquirido una mayor importancia por su relación y aplicación con otras áreas, sin embargo las dificultades para aprenderlas las han situado como un instrumento de selección, pues hay personas que tienen éxito en otras áreas del conocimiento pero en matemáticas fracasan. El remedio para este problema parece ser de orden pedagógico.

Piaget señala "las matemáticas constituyen una prolongación directa de la lógica que preside las actividades de la inteligencia puestas en obra en la vida diaria; el problema estriba en encontrar los métodos más adecuados para pasar de las estructuras naturales, pero que no son materia de reflexión a la reflexión en tales estructuras y a su integración en la teoría". (6)

El éxito de algunos alumnos en la vida ordinaria y su fracaso en matemáticas demuestra claramente que hay que partir de la vida ordinaria, para de ahí dirigirse a los objetos matemáticos.

(6) NOT, Louis, "El conocimiento matemático", U.P.N., La Matemática en la Escuela II. p. 20.

El objeto matemático se sitúa entre las formas puras del pensamiento y objetos lógicos; y los objetos concretos de la experiencia empírica. La construcción o estructuración del objeto o conocimiento matemático requiere de dos métodos: la intuición y el formalismo.

En la actualidad la matemática se inclina más por el formalismo, que consiste en no considerar en los objetos estudiados sino sus formas, sus propiedades formales, independientemente de las significaciones empíricas que estos objetos puedan generar.

Intuición es la representación de las realidades concretas que pueden expresar las formas matemáticas.

La intuición capta formas simbólicas mientras que el formalismo combina signos. Una tiende hacia el objeto concreto y el otro al signo.

Las matemáticas tradicionales están inclinadas hacia el formalismo, pues lo que estudian no procede de una abstracción aplicada a los objetos empíricos sino a una definición que lo instituye a un universo de ideas y de signos. El conjunto de propiedades de todo ser matemático así creado es deducido, esta deducción es tributaria de la memoria.

En las matemáticas modernas entra en juego el razonamiento, ya que el formalismo integral es utópico, no puede haber forma sin

contenido, las estructuras que constituyen los signos u objetos matemáticos están cargadas de un contenido que la intuición puede representar.

El formalismo por sí mismo no basta para fundamentar el conocimiento. Para que verdaderamente se comprenda el conocimiento, el razonamiento tiene la función de fundamentar. Es preciso que haya una intuición que le preceda y una intuición que le siga.

El formalismo y la intuición no se excluyen, sino que, por el contrario se complementan; el razonamiento es el desarrollo de una intuición y la intuición obtenida es una concentración del razonamiento.

La intuición no está fijada de una vez por todas; se incorpora siempre a una experiencia adquirida y se va desarrollando con el tiempo: a medida que se va extendiendo el saber, el intelecto refleja sobre el hecho nuevo que se le ofrece, lo que ha adquirido de hechos semejantes.

En lo pedagógico el método, según F. Buisson, es el que "logra hacer pensar al alumno porque lo deja pensar a su manera, en vez de obligarlo a pensar a nuestra manera. Dejar que el niño piense a su manera es dejarlo captar, estructurar y transformar el dato con las representaciones del sujeto en el sentido de su ade-

cuación a su propia realidad objetiva". (7)

La intuición de las estructuras se da a través de la percepción, de la acción, de la acción realizada y de las referencias que se tienen.

La formalización de la escuela materna es la simbolización progresiva de los objetos a los signos. Además utilizar un lenguaje apropiado, o sea sustituir una expresión poco significativa para el niño con una expresión más familiar que designa formas empíricas del hecho matemático.

Para Piaget la construcción del número es una síntesis efectuada por el sujeto y consiste en combinar la inclusión y la seriación en el espacio y en el tiempo. En tanto que Poncaire asegura que la intuición del número puro es "la facultad de concebir que una unidad puede agregarse a una colección de unidades".

En cuanto a la interestructuración del sujeto y del objeto en las operaciones sobre el número, el número es estructurable de diversas maneras de acuerdo al contenido que se aplica al número.

El alumno construye el objeto (sucesión de números) y al

(7) Ibid. p. 26.

mismo tiempo otros objetos: operaciones, propiedades, etc. El conocimiento matemático ha de surgir de lo concreto por ejemplo el conocimiento geométrico debe partir del manipuleo no de la deducción, se pueden implementar otras actividades como doblar, recortar, pegar, etc.

C. La representación gráfica.

En las matemáticas es fundamental distinguir los conceptos de los signos o símbolos que los representan para orientar las actividades de aprendizaje; así como comprender el significado de estos signos y símbolos, dicho de otra manera, la relación que tienen con los conceptos a los que se refieren y representan.

Hablemos un poco de las representaciones gráficas, ¿qué son? Toda representación gráfica está compuesta por dos términos: el significado y el significante gráfico.

El significado viene a ser "el concepto o idea que el sujeto ha elaborado sobre algo y existe en él sin necesidad de expresarlo gráficamente, mientras que el significante gráfico es una forma a través de la cual el sujeto puede expresar gráficamente". (8)

(8) NEMIROWSKY, Miriam y Carvajal A. "La Representación Gráfica", U.P.N., La Matemática en la Escuela I p. 61.

Para que una representación gráfica sea considerada como tal es necesario que el sujeto establezca una relación entre el significante y el significado; al observar el dibujo de un objeto, señal, numeral e incluso, una palabra (significante gráfico) nos lleva a pensar en algo particular para nosotros que es el significado, es decir, que en toda representación gráfica el significante gráfico representa un significado.

En algunos casos la relación entre significante y significado se convierte en arbitraria y convencional. Veamos, el dibujo de una taza no es convencional ni arbitrario porque cualquier persona puede interpretarlo, tiene una relación de semejanza.

Una señal de tránsito no es totalmente arbitrario pues representan algunos objetos que sí son conocidos; pero sí es convencional porque es necesario establecer un acuerdo social para que un sujeto lo interprete con el fin deseado.

Un signo aritmético o un numeral sí son totalmente arbitrarios y convencionales, porque no hay ninguna relación entre sus formas y el concepto que representan y se requiere de una convención para que los sujetos sepan que así se representan esos conceptos.

Por lo anterior, es necesario tomar en cuenta que para abordar la representación gráfica de un concepto en la escuela se debe hacer sólo cuando el niño lo ha construido o lo está

construyendo.

En la enseñanza de las matemáticas, los numerales y signos aritméticos, al plantearse, nunca deben ser consideradas en forma independiente del significado. Como ya sabemos el niño construye significados para los que elabora significantes, y para que éstos sean identificables y apropiados totalmente por él, es de vital importancia nunca perder de vista su relación con el significado que representan.

Para iniciar el trabajo sobre las representaciones gráficas se requiere que los niños tengan contacto directo y cotidiano con las mismas. Es función del maestro garantizar ese contacto entre el niño y las representaciones gráficas.

Es muy útil proponer situaciones en la que los niños reflexionen acerca del significado de algunos significantes familiares y tomen conciencia de la diferencia que existe entre las representaciones gráficas y las cosas mismas.

Es importante que los niños descubran la utilidad de las representaciones gráficas que conocen, es decir cuándo y para qué se emplean, como también plantearse situaciones en las que surja la necesidad de inventarlas para resolver algún problema.

Al trabajar cualquier situación será insustituible el intercambio

de opiniones entre los niños al conocer los puntos de vista de los otros, proponer y fundamentar el suyo y confrontarlo. Deben organizarse actividades en forma individual, en equipo y grupal.

El niño debe estar en continuo contacto con las representaciones gráficas, por lo que en el aula debemos incluir carteles, láminas, avisos, envases con etiquetas, anuncios, tanto aportados por los niños como por el maestro.

Para que el alumno descubra la diferencia entre significado y significante se pueden realizar actividades en las que frente al dibujo, al niño se le pregunte "¿qué es esto?, ¿puedes usarlo?, ¿le darías de comer?, ¿por qué no se mueve?", a fin de que reflexionen acerca de la diferencia entre una representación gráfica y lo que ésta representa.

Con el objeto de favorecer que los niños descubran la función que tienen las representaciones gráficas se analizarán algunas de ellas (¿para qué?) y se propiciará una discusión entre los niños para que de ellos surja la explicación respecto a su utilidad.

D. La adquisición de conceptos.

Es un error suponer que un niño adquiere la noción del número y otros conceptos matemáticos exclusivamente a través de

la enseñanza, ya que de una manera espontánea y hasta un grado excepcional los desarrolla independientemente él mismo.

Cuando un adulto quiere imponer los conceptos matemáticos a un niño antes del tiempo debido, el aprendizaje es únicamente verbal puesto que el verdadero entendimiento viene únicamente con el desarrollo mental.

La matemática tiene un carácter abstracto difícilmente asequible al pensamiento concreto del niño en los inicios de su escolaridad primaria.

Al igual que el niño, el pensamiento matemático posee también una génesis cuyas raíces históricas están ancladas en lo concreto.

La forma más elemental de cálculo consiste en poner en correspondencia los elementos de un conjunto con los de otro tomado como patrón.

El recurso de correspondencia término a término lo encontramos en los inicios de todo pensamiento matemático.

Existe un isomorfismo funcional entre el pensamiento matemático espontáneo del niño y el de algunos pueblos.

Para que exista abstracción, es necesario que exista algo de lo que abstraer, y este algo, en las formas elementales del pensamiento, es la organización de las acciones sobre los objetos concretos a los que el niño tiene acceso.

El experimento de correspondencia uno a uno es sumamente útil para investigar al desarrollo del concepto de número en el niño. En un experimento con fichas rojas o azules un niño de 5 años pondrá una fila de fichas rojas igual a la línea de fichas azules, pues él cree que el número de fichas es igual si el largo de la línea es igual. A los seis años pondrá una ficha roja por o con una ficha azul, obteniendo el número igual de fichas, pero no ha adquirido todavía el concepto de número, si se aumenta el espacio entre las fichas pensará que hay más ficha porque la fila se hizo más larga. A la edad de seis años y medio o siete el niño llega a la 3ª etapa donde él ya sabe que aunque se abra o cierre el espacio entre las fichas, el número de éstas no variará.

Los niños tienen que concebir el principio de conservación de cantidad antes de que puedan desarrollar el concepto de número, la conservación de cantidad en sí no es una noción numérica sino un concepto lógico.

El estudio de las relaciones espaciales en el niño, llamadas geometría espontánea es muy rico y se da en un orden contrario al del desarrollo histórico de la geometría (primero geometría euclidia-

na, luego geometría proyectiva y por último topología). Un niño empieza por el último, sus primeros descubrimientos geométricos son topológicos; a los tres años distingue entre figuras abiertas y cerradas. Pero es hasta un tiempo considerable después de que ha entendido las relaciones topológicas cuando empieza a desarrollar las nociones de geometría euclidiana y proyectiva, entonces las construye simultáneamente.

La habilidad para coordinar perspectivas diferentes no aparece sino hasta los 9 o 10 años de edad; pueden entender el espacio proyectivo en su forma práctica o concreta, pero no en su aspecto teórico.

Los niños no aprecian el principio de conservación de longitud o superficie hasta cerca de la edad de siete años, descubren la reversibilidad que muestra que la cantidad ha sido constante; el descubrimiento de relaciones lógicas es un prerrequisito a la construcción de conceptos geométricos, como lo es en la formación del concepto de número.

Los niños para aprender a medir espontáneamente aprenden dos nuevas operaciones lógicas. La primera permite que el niño conciba que el todo está compuesto por un número de partes. La segunda es el desplazamiento o sustitución, que permite aplicar una parte sobre otras, y entonces construir un sistema de unidades. Se puede decir que la media es una síntesis de la división en partes

y de la sustitución, justo como el número, es una síntesis de la inclusión de categorías y del orden serial. Pero la medición se desarrolla más tarde que el concepto de número, ya que es más difícil dividir un todo continuo en unidades intercambiables que enumerar elementos que ya están separados.

La medida en dos o tres dimensiones nos lleva a la idea central de espacio euclidiano, o sea los ejes de las coordenadas; y un sistema basado en la horizontalidad y la verticalidad, lo cual presenta otro problema de espacio postural. No es sino hasta los nueve años en promedio, que se capta la idea de horizontalidad y lo predicen correctamente; la comprensión de verticalidad llega al mismo tiempo.

Cuando un niño ha descubierto cómo construir esos ejes coordenados por referencias a objetos naturales, que hace al mismo tiempo que conciba la coordinación de perspectivas, él ha completado su concepto de cómo representar el espacio. A este tiempo ha desarrollado sus conceptos matemáticos fundamentales que surgen espontáneamente de sus propias operaciones lógicas.

La expresión lógico-matemática es el resultado de la abstracción de propiedades de las acciones del sujeto. Si el niño no actúa, reflexionando sobre las acciones que realiza y los resultados que producen, no puede comprender (construir) las "operaciones elementales y las leyes lógicas inconscientes.

La precipitación en enseñar a utilizar signos aritméticos antes de haber construido la noción que significan, conduce a una identificación entre términos vacíos de contenido.

CAPÍTULO IV

LAS FRACCIONES COMO OBJETO DE CONOCIMIENTO

En la educación, las fracciones han sido abordadas desde un punto de vista muy restringido, a pesar de la gran cantidad de significados y aplicaciones que rodean a este concepto. Una de las principales causas de ésto, parece ser la forma errónea y la dificultad que tiene al plantearse este tema dentro de la escuela, tanto para quien enseña, es decir el maestro como para quien lo intenta aprender; el alumno.

La enseñanza de las matemáticas a nivel internacional, en cuanto a este concepto es donde más fracasos ha tenido; por lo que muchos investigadores se han abocado al problema ayudando con algunos aportes significativos para su solución. Al respecto se ha llegado a la conclusión de que el concepto de fracción, para ser construído necesita de un desarrollo en el que se vayan enlazando diversos significados.

Tradicionalmente se ha querido enseñar este concepto basados en el fraccionamiento de la unidad introduciendo de manera prematura su simbolización, pero la experiencia ha demostrado que ésta no es la forma ideal para lograr una construcción apropiada.

A. Las Matemáticas en el 3er. grado de Educación Primaria.

El plan y los programas de estudio, a partir del ciclo escolar 1992-1993, tuvieron cambios importantes con el propósito de mejorar la calidad de la educación, propósito fundamental del Programa Emergente para la Modernización Educativa.

Para este fin se convocó a los educadores y concentrar esfuerzos en puntos críticos que abarcaran cada uno de las áreas de enseñanza; el que respecta a las matemáticas dice: "cultivar la capacidad de plantear y resolver problemas, así como la de realizar mediciones y cálculos precisos, al tiempo que se propicia la comprensión y el disfrute matemático". (9)

A la par de este punto crítico, la escuela primaria persigue, en el niño, el desarrollo de habilidades intelectuales que lo lleven a manejar los contenidos de múltiples maneras y formular estrategias para resolver problemas que se le presenten. Dichas habilidades, que serán tratadas más profundamente en apartados posteriores son: resolución de problemas, clasificación, flexibilidad de pensamiento, estimación, reversibilidad del pensamiento, generalización e imaginación espacial.

En el tercer grado de educación primaria, que es donde se

(9) S.E.P. Guía para el Maestro. Tercer Grado. Educación Primaria. Fernández Editores. 1ª Edición. p. 5.

ubica la presente propuesta pedagógica, el programa de estudios correspondiente al área de matemáticas está dividido en cinco ejes temáticos, dentro de los cuales se organizan estructuralmente los contenidos.

Los ejes temáticos de matemáticas mencionados son:

Los números, sus relaciones y sus operaciones.

El objetivo que se pretende obtener con este eje temático es que los alumnos, partiendo de los conocimientos previos con que ingresan a la escuela comprendan "el significado de los números y los símbolos que los representan y puedan utilizarlos como herramientas para solucionar diversas situaciones problemáticas". (10)

Los contenidos programáticos que abarca este eje están contemplados en dos apartados: números naturales y números fraccionarios. En el primero se contempla a los números de cuatro cifras, los cuales son vistos mediante conteos, agrupamientos y desagrupamientos en millares, centenas, decenas y unidades, su lectura y escritura, orden en la serie numérica. Enseguida están la lectura y escritura de números ordinales, así como el planteamiento

(10) S.E.P. Plan y Programas de Estudio 1993. Educación Primaria. Fernández Editores. 1ª Edición. p. 52.

y resolución de problemas en los que se utilicen la suma y la resta, empleando diversos procedimientos; otros en los que se aplique la multiplicación con números hasta de dos cifras y otros en los que se utilice la división con números de tres cifras mediante procedimientos no convencionales. Se plantea también el algoritmo convencional de la multiplicación y la división, además de la multiplicación de números terminados en ceros.

En el apartado de los números fraccionarios se considera la introducción de la noción de fracción mediante actividades de reparto y medición, que es el tema que trata esta propuesta pedagógica. Además se requiere la comparación de fracciones sencillas representadas con material concreto para observar su equivalencia. También la representación convencional de las fracciones y el planteamiento y resolución de problemas que impliquen la suma de fracciones sencillas, mediante manipuleo de material.

Medición.

La medición en a escuela primaria busca que los conceptos propios de ella se construyan mediante acciones directas sobre los objetos. Los contenidos de este eje están integrados en: longitudes y áreas, y capacidad, peso y tiempo.

En el primer aspecto (longitudes y áreas) se ve la medición y

comparación de áreas y longitudes utilizando al inicio medidas arbitrarias y después medidas convencionales. Se plantea la resolución de diversos tipos de problemas que impliquen el uso de medidas convencionales: el metro, centímetro, centímetro cuadrado, medio metro y el cuarto de metro; y también que impliquen el uso de instrumentos de medición como el metro sin graduar y la regla graduada en centímetros.

El otro aspecto (capacidad, peso y tiempo) abarca la medición del peso y la capacidad utilizando el kilo, el medio kilo, el cuarto de kilo, el litro, el medio litro y el cuarto de litro. El año, los meses, las semanas y los días; el uso del calendario para programar actividades e identificar fechas. Lectura del reloj de manecillas: horas y minutos; uso de expresiones: "media hora" y "cuarto de hora" y el uso de instrumentos como la balanza y el reloj.

Geometría.

En este eje se pretende favorecer la ubicación del alumno en relación con su entorno desarrollando actividades de manipulación, observación, dibujo y análisis de formas con el fin de que el niño estructure satisfactoriamente nociones relacionadas con el espacio y las formas. Los contenidos están organizados en tres aspectos: ubicación espacial, cuerpos geométricos y figuras geométricas.

En el primer aspecto se ve la representación en el plano de la

ubicación de seres y objetos del entorno inmediato, así como la representación de desplazamientos tomando en cuenta puntos de referencia. También se ve el diseño, lectura e interpretación de croquis y la observación y representación de objetos desde diversas perspectivas.

En el segundo aspecto (cuerpos geométricos) se consideran las características de los cuerpos, introducción a la construcción de cubos y la representación gráfica de cuerpos y objetos.

En el tercero (figuras geométricas) se ve la clasificación de figuras a partir de otras figuras básicas, la simetría en figuras, trazo de líneas paralelas y perpendiculares mediante doblado de papel y el uso de la regla para trazar líneas y figuras.

Tratamiento de la información.

En este eje se promueve el análisis y la selección de información encontrada en textos, imágenes u otros medios para resolver problemas matemáticos. Los contenidos correspondientes a este eje son: planteamiento y resolución de problemas sencillos en los que se requiera recolectar y registrar información periódicamente, invención y redacción de preguntas a partir de enunciados que contienen datos numéricos, y la resolución e invención de preguntas y problemas sencillos que puedan resolverse con los datos que contenga una ilustración.

Predicción y azar.

Este eje pretende que el alumno desarrolle la noción de lo que es probable y no es probable en las situaciones en las que interviene el azar, para lo cual propone contenidos como: predicción de hechos y sucesos en situaciones sencillas en las que no interviene el azar e identificación y realización de juegos en los que interviene o no el azar.

B. Los números racionales.

Los números racionales, por su dificultad, representan un sistema sofisticado de conocimiento para la persona que lo adquiere; éstos pueden usarse para abordar una variedad de situaciones reales. El sistema simbólico en el que está basada su representación del uso de parejas ordenadas se caracteriza por su gran nivel de abstracción y su sistema formal que puede generar sistemas informales de pares. Dada la naturaleza abstracta y compleja de dicho conocimiento, los investigadores se han preocupado por conocer cómo puede ser desarrollado éste por las personas, y en particular por los niños y jóvenes en edad escolar.

En primera instancia dicho conocimiento se deriva de una experiencia física concreta. T. Kieren a través de investigaciones argumenta que el conocimiento del número racional se desarrolla a partir de cuatro subsistemas o subconstructos: medidas, cocientes,

razones y operadores. Los cuatro conjuntos de ideas permiten a una persona aplicar su conocimiento a esos cuatro tipos de fenómenos modelados por los números racionales.

Además, en el lenguaje de pares ordenados de los números racionales entra en juego un quinto subconstructo que es la relación parte-todo.

Este constructo puede relacionarse con cada uno de los otros cuatro constructos por medio de la identificación de una unidad apropiada a cada circunstancia, se puede decir que el conocimiento de número racional es un conjunto de modelos que se conectan, o sea que para llegar al concepto de número racional se desarrollan los cuatro subconstructos interrelacionándolos.

En cuanto a las herramientas mentales que emplea el individuo para construir el conocimiento de número racional se identifican dos tipos de mecanismos: los constructivos y los de desarrollo. Los segundos son de tipo general y están vinculados a la madurez mental; los del primer tipo son más específicos y están relacionados con la experiencia.

En el campo de los números enteros existe una gran polémica ante tales mecanismos vinculados con el desarrollo de conocimientos del número entero, a pesar de que se han realizado múltiples estudios; identificando mecanismos como la conservación

de número, la compensación, la identidad, la reversibilidad y el conteo, aspectos todos ellos relacionados con el desarrollo de la numeración.

Los mecanismos relacionados con el desarrollo del número racional no se han investigado con la misma intensidad pero algunos estudiosos como Piaget, Inhelder, Szeminska, Noelting y Karts han encontrado dos mecanismos de desarrollo que son la conservación del todo y el razonamiento proporcional. Además se piensa en una reversibilidad, para considerar dos inversos complementarios, y la comparación simultánea, para generar equivalencia fraccionarias. Se sugiere que los mecanismos de partición y de equivalencia son mecanismos constructivos usados en el desarrollo de los cinco subconstructos de número racional, mencionados con anterioridad, tanto intuitivo o informal como de un conocimiento más formal del número racional.

Los dos últimos mecanismos (partición y equivalencia) tienen gran relevancia en la consecución del concepto de número racional, por lo que se hace necesario verlos más profundamente:

La partición:

Ésta es definida como una equidivisión de una cantidad en un número dado de partes; el análisis de fenómenos continuos o de colecciones de objetos es la base para el lenguaje fraccionario

parte-todo.

La acción de la partición es central para la generación y la aplicación del conocimiento del número racional. Por ejemplo, si se le pide a una persona encontrar $\frac{3}{4}$ de 8, puede subdividir 8 en 4 partes y tomar 3 partes o sea 6.

Existen cuatro aspectos de la actividad de partición; primero, la partición es un tipo de clasificación o asignación basada en el criterio de la "igualdad" o "suficiente", esta clasificación tiene una génesis social, la acción de repartir. Otro aspecto se relaciona con el lenguaje que describe el acto y los resultados de la partición, lo que puede ejemplificarse cuando los niños al separar una cantidad en dos partes dicen "aquí está la mitad".

El otro aspecto de la partición es la conexión de partes con la medida o el número, por ejemplo, no importa cómo se subdivida una cantidad en tres partes, el tamaño de la parte es la misma.

Equivalencia.

La relación que se da entre la equivalencia y el número racional es bien conocida desde el punto de vista formal. En un sentido informal, la comprensión de la equivalencia es uno de los fundamentos para los conceptos de número racional o fraccionario. Por ejemplo, si uno considera $\frac{2}{3}$ como un operador, subyace un

concepto de equivalencia cuando un niño se da cuenta que este operador está presente en $8/12$, $10/15$, o $20/30$. La equivalencia surge en el sentido de identidad o de "lo mismo" cuando el niño nota que los operadores "2 para 3" y "8 para 12" hacen lo mismo o son lo mismo.

En un nivel de madurez, el concepto de equivalencia de un niño es de naturaleza multiplicativa y relacionado muy íntimamente con el razonamiento proporcional, generando con ésto otros algoritmos de equivalencia, como el de la adición.

Sin embargo, hay también nociones de equivalencia menos formales, pero poderosas para los niños o jóvenes que están desarrollando ideas, sobre los números racionales; la primera de esas es una extensión de la equivalencia cuantitativa. En este caso, un niño se da cuenta que $1/2$ es lo mismo que $2/4$, en el sentido de que "poniendo $1/4$ con $1/4$ se forma $1/2$; otra equivalencia es " $3/4$ es $1/2$ y $1/4$ ".

El papel constructivo de la equivalencia cuantitativa en el razonamiento relacionado con el número racional puede verse reflejado en un ejemplo en el que a un niño, que ya poseía esa "equivalencia", se le pidió que sumara $3 \frac{3}{4}$ y $5 \frac{1}{2}$; él respondió "3 y 5 dan 8. Luego $3/4$ y $1/4$, te lleva 9 y te queda $1/4$: el resultado es $9 \frac{1}{4}$ ".

La equivalencia se manifiesta a sí misma en el uso del lenguaje relacionado con los números racionales o fraccionarios, pues sabemos que hay varios nombres y formas de representar un número, por ejemplo $\frac{3}{4}$ es $.75$, $\frac{9}{12}$ o 75% . Esto implica una habilidad algorítmica para convertir formas simbólicas y el conocimiento de que existen numerosos sistemas simbólicos equivalentes para los números racionales. Este razonamiento de equivalencia simbólica permite al individuo aplicar los conceptos de los números racionales a una gran variedad de situaciones.

Los conceptos de número racional son de naturaleza tanto extensiva como compleja. La participación y la equivalencia se consideran dos mecanismos constructivos que permiten a un niño o a un joven construir tales ideas complejas. Debido a que estos mecanismos pueden ser enseñados, se les debe dar más atención al abordarse en el aula los números racionales. Además se debe poner gran atención a las manifestaciones informales de estos mecanismos.

C. La noción de fracción.

Al inicio de este capítulo se menciona que las fracciones en la escuela han sido comedidas desde un punto de vista muy restringido. Viendo esta situación algunos investigadores han hecho estudios para dar algunas ideas para ayudar a mejorar el entendimiento de las fracciones en el salón de clase.

La palabra fracción se asocia con dividir un entero en partes iguales. Sin embargo, aún en la vida cotidiana, el uso de las fracciones es mucho más amplio. Por ejemplo cuando decimos que una cosa es la mitad de pesada que otra, estamos asignando a la fracción otro sentido. En el primer caso (dividir un entero) la fracción es un fracturador y en este último es un comparador.

Un niño, para poder comprender el concepto de fracción, requiere de ciertas habilidades; mínimamente, el concepto de número entero y sus operaciones deben estar bien fundamentados. Además, Kieren afirma que se necesitan tres mecanismos constructivos que sirven como herramientas mentales para ir desarrollando los diferentes significados de las fracciones.

Dos de estos mecanismos constructivos ya han sido tocados en el apartado de los números racionales: la equivalencia, que es la habilidad de comprender diferentes criterios que una igualdad entre fracciones implica y la partición, que es la equidivisión de una cantidad continua o discreta en un número de partes. El tercer mecanismo, el de unidades divisibles, es un paso más allá de la formación de unidades compuestas, ya que engloba el aceptar a la unidad como divisible y ver a las partes obtenidas como nuevas unidades.

Las fracciones se introducen generalmente en el salón de clase como partes de un pastel circular o de una figura rectangular.

Sus partes deben ser iguales, pero hacer no es una tarea fácil, para el niño, pues se requiere que esta habilidad se vaya desarrollando poco a poco.

Aún en las equidivisiones más simples (medios y cuartos) es necesario de una combinación de los tres mecanismos mencionados: primero hay que aceptar que la unidad puede ser dividida, hacer la partición correspondiente y obtener formas equivalentes, las cuales han de formar la unidad.

La igualdad de las partes de un entero no implica una igualdad de formas, sino que puede tener otros criterios, uno puede ser el de igualdad de áreas en las partes de una figura.

La equivalencia va más allá de identidades entre dos partes pues es necesaria también para comprender que $1/4$ equivale a $2/8$ o que $3/4$ equivalen a $1/2$ y $1/4$. Aquí la equivalencia no se está refiriendo a la equivalencia usual, se están relacionando las partes que provienen de particiones distintas.

En lo que se refiere a la partición, el proceso natural que se sigue para dividir algo en partes iguales es el de ir dividiendo en mitades, luego las mitades en mitades y así sucesivamente; por lo cual particiones que no son múltiples de dos resultan muy complicadas para el niño.

La partición en el salón de clase no debe concretarse a conjuntos continuos solamente, sino también a conjuntos discretos. Por ejemplo, repartir dulces, fichas, hojas, canicas, etc. entre un grupo pequeño de niños y hacer cuestionamientos del tipo: ¿cómo se podrían repartir equitativamente 18 fichas y 9 hojas entre 6 niños?

El tercer mecanismo, el de unidades divisibles, se requiere desde los casos más sencillos; se concibe primero dividiendo la unidad en varias partes iguales y luego esas partes son divididas en otro número de partes, es decir se convierten a su vez en nuevas unidades.

El entendimiento de las propiedades de las fracciones se basa en modelos gráficos, es por esto que dichos modelos deben ser una fiel representación de lo que la fracción significa y por lo cual, estos tres mecanismos constructivos (partición, equivalencia y unidad divisible) juegan un papel importante en la formación del concepto de fracción.

En las experiencias didácticas preliminares para desarrollar estos mecanismos no es necesaria la simbología convencional de las fracciones, pues puede ser un obstáculo en el entendimiento de estas ideas debido a que esta escritura utiliza números enteros en su representación y pueden actuar como distractores del significado real de la fracción. Por ejemplo, al comparar las fracciones $\frac{2}{3}$ y

5/6, los niños pueden centrarse en los numeradores y decir que la segunda es más grande porque tiene más pedazos, o centrarse en los denominadores (3 y 6) y afirmar que la primera fracción es más grande ya que los sextos son más chicos que los tercios. De lo anterior se ve la necesidad de implementar un lenguaje informal para fracciones.

Se debe tomar muy en cuenta que si los tres mecanismos mencionados anteriormente no está elaborados satisfactoriamente en un niño, pueden formar dificultades en la construcción del concepto de fracción.

**ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA LA INTRODUCCIÓN
DEL CONCEPTO DE FRACCIÓN MEDIANTE
ACTIVIDADES DE REPARTO Y MEDICIÓN .**

La importancia de las estrategias, tanto para la práctica educativa como para la teoría psicológica, difícilmente puede ser exagerada. Hoy en día, las teorías psicológicas del aprendizaje han ido abandonando progresivamente los modelos según los cuales el conocimiento del sujeto era una simple réplica de la realidad, basada en la mera práctica; acercándose a posiciones constructivistas en las que el conocimiento alcanzado depende de la interacción entre la información presentada y los conocimientos anteriores del sujeto.

Los maestros han ido descubriendo que su labor no debe ir dirigida sólo a proporcionar conocimientos y a asegurar ciertos productos o resultados del aprendizaje, sino que debe fomentar también los procesos mediante los que esos productos deben alcanzarse. Además, cada día parece más claro que ambos tipos de objetivos no sólo son compatibles, sino que se requieren mutuamente.

La presente propuesta pedagógica está basada en los aportes de la teoría psicogenética, la cual concibe al niño como un sujeto activo que construye su propio conocimiento, dándosele la oportunidad de que él mismo experimente, confronte y compruebe

sus propias hipótesis cuyos resultados lo llevarán a confirmarlas y modificarlas, así también la comprensión que tenga de su contexto va a depender de la forma como interactúe con él.

El docente, para propiciar la construcción de los conocimientos de una manera accesible, debe proponer las situaciones más adecuadas, apoyado en su experiencia, su creatividad, el conocimiento de sus alumnos y del lugar en que está ubicado el centro de trabajo en que labora.

La elaboración de la presente propuesta pedagógica ha permitido mostrar y analizar la forma en que el alumno se apropia del concepto de fracción, como consecuencia se han diseñado y propuesto algunas estrategias que ayuden al maestro y al niño dentro del proceso enseñanza-aprendizaje a llegar de una manera más adecuada a dicho concepto.

Es conveniente repetir lo que ya se asentó en el capítulo I de esta propuesta, que para llegar a un mejor conocimiento del niño y lograr cambiar su práctica docente, el maestro ha de:

Concebir al niño como un sujeto activo que mediante la confrontación de sus hipótesis, la reflexión y el análisis podrá descubrir y construir su propio conocimiento.

Conocer y respetar el nivel de desarrollo intelectual en que

se encuentra el niño, con el fin de organizarle un programa de aprendizaje.

Desechar toda práctica tradicional que lleve al niño a situaciones descontextualizadas y cuestionarlo; conflictuarlo de tal manera que pueda resolver los problemas que se le presenten en su vida diaria.

Presentarle situaciones aplicables a su contexto que lo lleven a desarrollar su pensamiento operativo y le favorezcan en su aprendizaje significativo.

Considerar las características específicas del niño, es decir la disposición que tiene el alumno para aprender diferentes cosas.

Concederle importancia a la interacción sujeto-objeto, ya que mediante esta relación, el sujeto adquiere experiencias, las cuales juegan un papel esencial en la formación de su estructura lógico-matemática.

Las situaciones problemáticas son las más recomendables para abordar los contenidos, pues éstas permiten a los alumnos enlazar nociones y nuevos conocimientos con su vida diaria y aplicarlos a sucesos reales. Dichas situaciones han de ofrecer al alumno experiencias ricas conceptualmente, por lo que las activida-

dades que generen deben estar relacionadas con sus vivencias e intereses para que éstas sean significativas.

Debido a que los conceptos adquieren diversos significados según el contexto en que se implementen, se hace necesario que se realicen múltiples situaciones problemáticas, para que se identifiquen sus diferencias.

Las actividades más adecuadas para introducir la noción de fracción son: situaciones de reparto y situaciones de medición. En ambos tipos de situaciones se generan problemas relacionados con esta noción que son accesibles para los niños del tercer grado, que como ya se manifestó con anterioridad, es donde se ubica esta propuesta pedagógica.

En las situaciones de reparto se fracciona cuando se ve la necesidad de repartir el todo sin que sobre nada; en las de medición se manifiesta cuando al medir, la unidad que se está utilizando no se ajusta exactamente al número de veces en lo que se está midiendo. Ambos aspectos (el reparto y la medición) se deben manejar simul-táneamente.

Lo que se persigue con la realización de actividades de reparto y medición al abordar la noción de fracción, es que el alumno:

- Aprenda a hacer particiones equitativas y exhaustivas al resolver problemas.
- Utilice la partición como herramienta en la resolución de problemas.
- Compare fracciones sencillas, para afirmar la comprensión de las mismas.
- Exprese de manera verbal el resultado de los repartos y de las medidas obtenidas para cuantificar el tamaño de las fracciones de la unidad.
- Descubra que los números enteros son insuficientes para decir cuánto es el resultado exacto de los repartos o mediciones.

Para realizar las actividades de reparto, se organiza al grupo en equipos. El número de integrantes de cada equipo debe estar formado por el "número" de niños entre los que se vaya a hacer el reparto; si se va a repartir entre 2, el equipo debe estar integrado por dos niños.

El material que se reparta será del mismo tamaño y forma para todos los equipos. Es importante que los niños hagan el reparto desde el principio con más de un objeto a repartir.

Para la medición el grupo se organiza, también, en equipo; aquí, el número de niños no afecta a la resolución del problema.

En cuanto a los recursos, se utilizarán como unidad de medida, tiras de un material (puede ser papel, hilo, cuerdas, etc.) de diversas longitudes. Para que los niños tengan el interés de fraccionar la unidad de medida al hacer sus mediciones, es fundamental que no se permita el uso de instrumentos de medición como la regla graduada o cintas métricas.

Considerando lo anterior y deseando lograr lo mejor posible los objetivos propuestos se presentan las siguientes actividades, para llegar al concepto de fracción en el niño de tercer grado de educación primaria:

Actividades de reparto.

"Repartición de naranjas".

- Objetivo: que el niño aprenda a hacer particiones equitativas y exhaustivas.
- Material: naranjas del mismo tamaño.
- Consigna: "vamos a repartir X naranjas entre X niños. Que a cada niño le toque lo mismo y no sobre nada.
- Desarrollo: se organiza al grupo en equipos de 2, 4 y 8 niños cada uno sucesivamente, se da la consigna, se entrega el material y se pide a los alumnos que comiencen el reparto. El maestro no sugiere cómo hacerlo, para que ellos mismos lo hagan y surjan diferentes particiones.

- Evaluación: cuando los niños terminan de repartir, se hace una confrontación, ante el grupo, de las formas diferentes que se obtuvieron en los equipos. Los niños explican cómo se hizo el reparto y el grupo determina si se hizo de manera correcta, es decir, si los repartos son equitativos.

"¿Cómo se llama la fracción que me tocó?"

- Objetivo: hacer particiones equitativas y exhaustivas, y que el niño se familiarice con el nombre de las fracciones.
- Material: naranjas del mismo tamaño.
- Organización del grupo: equipos de 2, 4 y 8 niños cada uno.
- Desarrollo: se organiza al grupo en equipos con la finalidad de hacer repartos entre 2, 4 y 8, se les da la consigna de la actividad anterior, se les entrega el material y se realiza el reparto. Cuando ya se coordina la equitatividad en la partición o reparto, se pregunta, al grupo, si alguien sabe cómo se llama la parte que resultó de repartir las naranjas en dos partes iguales; en caso de que nadie lo sepa, el maestro los cuestiona sobre la forma en que podrían llegar al conocimiento de su nombre, para que ellos sugieran cómo investigarlo y así saber el nombre de ella, para que de ahora en adelante se vayan acostumbrando a llamarlos así cuando den el resultado del reparto.

- Evaluación: se hace una comparación, en una confrontación grupal, de la cantidad de material que le tocó a cada niño, en los distintos tipos de reparto y se cuestiona sobre el nombre de la parte que le correspondió a cada quien. Ejemplo: si a un niño le tocaron 2 enteros y un medio, y a otro niño le tocaron 5 medios, preguntar al grupo si a los dos niños les tocó lo mismo, que expliquen el por qué y cómo se llama la fracción.

"Reparto de naranjas entre 3"

Una vez que el niño domine la habilidad de hacer repartos equitativos y exhaustivos entre 2, 4 y 8, se puede introducir de manera simultánea repartos entre 3. ¿Por qué hasta que haya dominado esta habilidad? Porque los repartos entre tres son más difíciles para los niños, pues siempre tienden a partir por mitades y en este caso faltaría o sobraría un pedazo.

Esta actividad se realiza de manera similar a las dos anteriores, sólo que la finalidad es formar terceras partes equitativas. Se utiliza el mismo material, la misma consigna y se desarrolla del mismo modo; sólo al final, cuando ya se ha hecho el reparto, se hace una demostración de cómo se realizaron los diversos repartos originados, intentando mostrar si éstos fueron

equitativos.

- Evaluación: grupal, se hacen comentarios ante el grupo sobre la forma en que se realizaron los repartos, pero en este caso no es recomendable obtener comparaciones entre los tipos de repartos producidos, pues muchos de los niños, como no lo dominan, originan una gran cantidad de pedacitos muy pequeños haciendo difícil la comparación.

Actividades de medición.

"Vamos a medir"

- Objetivo: aprender a hacer particiones equitativas y exhaustivas e introducción del nombre de las fracciones al resolver problemas de medición.
- Material: tiras de papel, cartón o tela como unidad de medida de una misma longitud, tijeras, y pegamento o cinta.
- Organización del grupo: en equipos.
- Consigna: "cada equipo va a medir con las tiras de X lo largo de ..."
- Desarrollo: se organiza al grupo en equipos (no es relevante el número de elementos), se da la consigna y se entrega el material. Los equipos comienzan a medir objetos, muebles o partes del salón donde haya necesidad de partir la unidad de medición (las tiras de papel o tela).

- Evaluación: al terminar de medir los equipos, los alumnos expresan, ante el grupo, de manera verbal los resultados de sus mediciones y explican cómo las realizaron.

Cuando ya se dominan la equitatividad y la exhaustividad en sus fraccionamientos mediante la medición, se introducen poco a poco los nombres de las fracciones; se pregunta al grupo si alguien sabe cómo se llama la parte producida al cortar la tira en dos partes iguales, en cuatro, etc.

"Construcción de tiras"

- Objetivo: utilizar la partición como herramienta en la resolución de problemas de medición.
- Material: tiras de papel o tela de la misma longitud, tijeras, y pegamento o cinta adhesiva.
- Organización del grupo: en equipos.
- Consigna: "van a construir tiras de X que midan:
 - Un medio más un cuarto de tira.
 - Un cuarto más un octavo de tira.
 - Un medio, más un cuarto, más un medio de tira, etc.(las medidas se escriben en el pizarrón o en una lámina para que estén a la vista de los alumnos)
- Desarrollo: esta actividad se realiza cuando los alumnos ya manejan los nombres de las fracciones simples (medios,

cuartos, octavos y tercios), se organiza el grupo en equipos, se les da la consigna, se entrega el material. Antes de iniciar la construcción de las tiras es conveniente que los niños anticipen sobre cuál será la de mayor longitud y cuál de menor. Se realiza la construcción de tiras utilizando como unidad de medida las tiras entregadas.

- Evaluación: una vez terminada la construcción de tiras, se hace una confrontación grupal sobre los resultados obtenidos, es decir se verifica si la construcción de las tiras coincide con lo que ellos habían pronosticado y se analiza si la construcción fue de manera correcta, se hacen observaciones para establecer que la unidad debe de partirse para llegar a una medición exacta.

Cabe aclarar que las actividades de medición y reparto, aunque aquí se han abordado por separado, en el aula deben ser vistas de manera simultánea, para ir acostumbrando al alumno a enfrentar problemas de diversa índole.

Como actividad final, que puede ser utilizada para reafirmación y/o evaluación, se propone la elaboración e implementación de una lotería, la cual se juega de la misma manera que la tradicional, pero organizando al grupo en equipos. Ésta consiste en cartas tablero con dibujos de figuras representativas de las fracciones, es decir su representación gráfica, y las cartas menores

con las que se canta, llevan el nombre escrito de las fracciones. Cada equipo juega con una lotería, por lo que debe haber varias loterías en el grupo. El niño que gane en cada equipo es quien grita la lotería.

CONCLUSIONES Y/O SUGERENCIAS

Actualmente la educación demanda una renovación metodológico-didáctica por parte de los docentes para mejorar la calidad de su labor y consecuentemente provocar un máximo aprovechamiento en el proceso enseñanza-aprendizaje. Esta exigencia hace que el maestro se preocupe por estudiar e investigar teorías que lo ayuden; en estos momentos la que tiene mayor aceptación es la desarrollada por Jean Piaget, quien propuso tomar en cuenta los intereses del niño, saber su nivel de desarrollo y la forma en que el sujeto llega a construir un conocimiento.

Uno de los propósitos de este trabajo es hacer notar que, antes de ofrecer un conocimiento a nuestros alumnos en el aula, se debe dominarlo, comprender y respetar al niño, sujeto cognoscente, e implícitamente tener una actitud abierta a toda manifestación de conocimiento. El docente antes que nada debe conocer las características de sus alumnos, desechar toda práctica tradicional que lleve al niño a situaciones -descontextualizadas, ha de cuestionarlo; conflictuarlo de tal manera que pueda resolver los problemas que se le presenten en su vida diaria. De ahí que las situaciones problemáticas sean las más idóneas para abordar los contenidos, pues éstas permiten a los alumnos vincular nociones y nuevos conocimientos con sus vivencias cotidianas y adaptarlos a sucesos reales.

En este trabajo se expone que la enseñanza de las fracciones es un tanto problemática para el maestro, si no se siguen los pasos correctos para que el niño adquiera dicho concepto. El niño para llegar al concepto de fracción debe tener las bases del concepto de número, realizar actividades de reparto y medición que es donde entran en juego la partición y la equivalencia, las cuales son fundamentales en la adquisición de la noción de fracción.

El diseño de estrategias didácticas fundamentadas en la psicogenética requiere de una preparación a conciencia y con el ánimo de trabajar con la intención de formar individuos capaces de reflexionar y construir conocimientos.

En esta propuesta pedagógica se sugieren algunas actividades relacionadas con el reparto y la medición pretendiendo favorecer el concepto de fracción en el niño de tercer grado; dichas propuestas fueron aplicadas y puestas en práctica, durante su desarrollo el grupo estuvo muy interesado, hubo una notable participación por los niños los resultados fueron satisfactorios.

Las estrategias se presentaron a los niños en forma problematizada para hacerlos reflexionar, se utilizó material concreto manejable de acuerdo a la etapa del desarrollo en que se encuentran, queriendo acercarse a los postulados de la didáctica constructivista y la pedagogía operatoria emanados de la teoría psicogenética.

Es conveniente que los trabajos de propuesta elaborados por los profesores estudiantes de las licenciaturas, diplomados y maestrías sean divulgados a los maestros en ejercicio para la puesta en práctica en las aulas, adecuándolas de acuerdo a las características de sus alumnos y del contexto social.

BIBLIOGRAFÍA

S.E.P.

Guía para el maestro. Tercer grado. México, Editora de Periódicos "La Prensa", 1ª Ed. 1992, pp. 233.

Libro para el maestro. Tercer grado. México, 11ª reimpresión. 1992, pp. 250.

P.A.C.A.E.P. Documento Rector. México, Litográfica Joman, S.A. de C.V. 2ª Reimpresión. 1993, pp. 170.

P.A.C.A.E.P. El Maestro de Actividades Culturales y la Práctica Docente. México, Litográfica Joman, S.A. de C.V. 1ª Reimpresión. 1993, pp. 169.

P.A.C.A.E.P. Módulo Científico Tecnológico. México, Litográfica Joman, S.A. de C.V. 1ª Reimpresión. 1993, pp. 129.

P.A.C.A.E.P. Módulo Histórico Social. México, Litográfica Joman, S.A. de C.V. 2ª Reimpresión. 1993, pp. 144.

- Plan y programas de estudio 1993. Educación Básica. Primaria. México, Fernández Editores, 1ª Ed. 1993, pp.
- U.P.N. Evaluación en la práctica docente. México, 2ª reimpresión. 1990, pp. 335.
- La matemática en la escuela I. México, 1ª Ed. 1988, pp. 371.
- La matemática en la escuela II. México, Talleres Grafomagna 1ª Ed. 1985, pp. 330.
- Problemas de Educación y Sociedad en México. México, Impre Roer, S.A. 1ª Ed. 1989, pp. 145.
- Sociedad y trabajo de los sujetos en el proceso de enseñanza-aprendizaje. México, Fernández Editores, 1ª Ed. 1988, pp. 443.
- Teorías del aprendizaje. México, 2ª Reimpresión, 1988, pp. 450.