

SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL
UNIDAD U.P.N. 321



*"Método Constructivista de Enseñanza de las
Fracciones en el Cuarto Grado de Educación
Primaria".*

Martín Ramos Carrillo

*Propuesta pedagógica presentada para obtener el
Título de Licenciado en Educación Primaria*

Guadalupe, Zac., 1995.



SEC



UNIDAD UPN-321

Guadalupe, Zac., 29 de septiembre de 1995.

DICTAMEN DEL TRABAJO PARA TITULACION

PROFR. MARTIN RAMOS CARRILLO

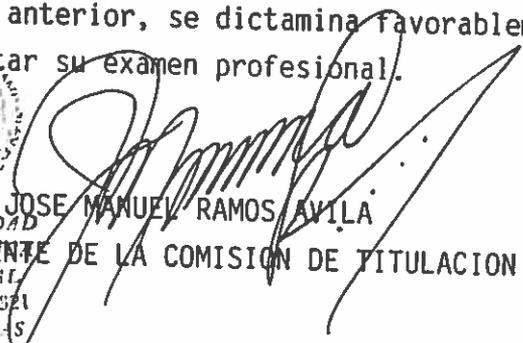
P R E S E N T E .

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

" METODO CONSTRUCTIVISTA DE ENSEÑANZA DE LAS FRACCIONES EN EL CUARTO GRADO DE EDUCACION PRIMARIA "

opción PROPUESTA PEDAGOGICA, avalada por el Asesor PROFR. GENARO ALVAREZ SANDOVAL, 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 - presentar su examen profesional.


 PROFR. JOSE MANUEL RAMOS AVILA
 PRESIDENTE DE LA COMISION DE TITULACION
 UNIDAD 321
 ZACATECAS
 DEPARTAMENTO
 DE SERVICIOS
 ESCOLARES
 /mdjg.



INDICE

INTRODUCCION	1
CAPITULO I	
DESCRIPCION DEL OBJETO DE ESTUDIO	3
A) Planteamiento del problema	3
B) Delimitación	6
C) Hipótesis	9
D) Justificación	10
E) Objetivos	12
CAPITULO II	
MARCO REFERENCIAL	14
CAPITULO III	
PSICOGENETICA	31
A) Lo filosófico	31
B) Lo psicológico	32
C) Lo pedagógico	47
D) Lo social	53
E) La matemática	57
F) Las fracciones	63
CAPITULO IV	
ESTRATEGIAS DIDACTICAS	69
A) El gusano medidor	70
B) La pastelería	73
C) La computadora de fracciones	77
D) El caminante	80
E) El maratón de fracciones	83
F) Parto y comparo	85
G) Adivina, adivinador	88
CAPITULO V	
A) Valoraciones	93
B) Conclusiones	96
BIBLIOGRAFIA	101
ANEXOS	

INTRODUCCION

La enseñanza de las fracciones en el cuarto grado de educación primaria, ha sido orientada hacia la operaciones formales, sin tomar en cuenta el valor funcional de las mismas, es además, un contenido que crea frecuentemente inquietud en el docente por las dificultades didácticas que se presentan para enseñarlas a los alumnos, por su carácter abstracto.

La metodología tradicional, pasiva y de pizarrón que emplea el profesor al planificar las actividades y al llevarlas a cabo en el salón de clases, ¿toma en cuenta los intereses y necesidades de los alumnos? Es imprescindible buscar alternativas metodológicas para lograr que el niño adquiera un aprendizaje educativo, que lo involucre en situaciones problemáticas, relacionadas con su vida diaria, si es posible, permitiéndole el manejo de objetos concretos para que construya su propio conocimiento de una forma creativa y significativa.

El presente trabajo está sustentado en las teorías constructivistas, considerando las aportaciones de Jean Piaget, H. Wallón, Monserrat Moreno y otros. El trabajo que se está realizando es preexperimental y, mediante él se trató de buscar una nueva metodología que se pueda aplicar en otras situaciones y está sujeto a experimentación posterior; no obstante, apenas comienza, pensando en que la estrategia propuesta, no ha sido aplicada en otras instancias y solamente fue practicada de acuerdo a las características y necesidades del grupo que atiende en particular.

La forma en que se desarrolló el estudio, en un primer momento, mediante un examen de diagnóstico aplicado, donde se pudo constatar las deficiencias de los alumnos sobre este importante conocimiento, lo que sirvió como base para buscar soluciones bajo el sustento de las teorías constructivistas, cuyas aportaciones permitieron elaborar la propuesta pedagógica.

El documento consta de cinco capítulos, en el primero, se describe el problema, contiene además, la justificación, los objetivos propuestos, las hipótesis y la delimitación. El segundo capítulo, presenta una descripción del medio ambiente donde se desenvuelve el alumno y los factores que tienen incidencia directa o indirecta en el proceso de enseñanza-aprendizaje; en el tercer capítulo, están contenidas las teorías que sirvieron para explicar el problema, en el cuarto están descritas las estrategias metodológico-didácticas y las conclusiones, en el quinto capítulo se encuentran los anexos y la bibliografía.

Es importante tomar en cuenta que la investigación no termina con el presente trabajo; la labor del docente se verá enriquecida permanentemente con las valiosas aportaciones de todos los sujetos inmersos en el contrato didáctico, lo cual coadyuvará para lograr una educación formativa en beneficio de nuestros alumnos.

CAPITULO I

DESCRIPCION DEL OBJETO DE ESTUDIO

A) Planteamiento del problema

Método constructivista de enseñanza de las fracciones en el cuarto grado de educación primaria.

La enseñanza de las matemáticas en el salón de clases se sigue orientando hacia las operaciones formales, sin considerar de manera suficiente el aspecto funcional a partir de problemas de la vida real y de los intereses de los alumnos.

Sobre todo la falta de acción del alumno con materiales concretos que manipule y tenga contacto directo con ellos diariamente, tanto en su hogar, como en los juegos que realiza con sus amigos y, principalmente en la escuela, además de darle oportunidad de ensayo y búsqueda de soluciones diversas antes de la formalización y mecanización de símbolos y operaciones.

Una de las áreas más problemáticas es la enseñanza de las fracciones, al ser éstas presentadas sin haber fomentado experiencias previas de aprendizaje sobre el reparto exhaustivo y equitativo.

Esta es una actividad que todos llevamos a cabo desde temprana edad; el ser humano desde pequeño reparte dulces, galletas, frutas, juguetes, de una manera natural, es además una actividad por medio de la cual empieza a utilizar ciertos términos fraccionarios para atribuir cantidades a las partes que le corresponden a cada uno: "te doy la mitad de mi torta", "me tocó la mitad del pastelillo". No obstante, la utilización de estos términos es de forma intuitiva y, en ocasiones al hacer los repartos no cumplen con las características de equidad y exhaustividad.

Dado que las actividades de reparto favorecen el aprendizaje de la noción de fracción, el profesor debe tomar en cuenta el proceso de desarrollo del niño.

A través de las actividades de reparto se establecen las bases para abordar algunos aspectos importantes de la noción de fracción, uno de ellos es el desarrollo de las operaciones mentales que permiten coordinar el reparto equitativo, sin embargo, las particiones iniciales que llevan a cabo los individuos no reúnen las propiedades de equidad y exhaustividad.

La enseñanza del contenido de las fracciones, como es bien sabido por el docente de casi cualquier grado escolar, es un tema difícil, tanto para el profesor, como para el alumno que intenta aprender, dado el carácter abstracto de la asignatura por lo cual es preciso introducir al alumno a éste conocimiento de una manera dosificada y gradual, involucrándolo en problemas reales que contengan actividades que estimulen la creatividad del alumno.

A pesar de que las fracciones están relacionadas con múltiples situaciones de la vida diaria, son utilizadas en menor proporción que los números enteros, por tal motivo, el uso poco frecuente no es suficiente para favorecer avances significativos en la utilización de éste conocimiento elemental.

La adquisición de construcción de la noción de fracción por parte del niño de cuarto grado de educación primaria, es un proceso lento en el que el sujeto encuentra muchos tropiezos, algunos de los cuales son similares a los que enfrentó la humanidad para llegar a la representación abstracta de cantidades fraccionarias en forma racional, por lo tanto, el docente al conducir al alumno en éste conocimiento debe hacer uso de un lenguaje sencillo, accesible al nivel y capacidad del niño.

Es de suma importancia tener en cuenta que el alumno no es un recipiente vacío, al cual, el docente por consigna, ha de llenar de "conocimientos" que en realidad no significan nada para él, al no encontrar relación alguna con los problemas que le presenta la vida diaria, ya que es un ser activo y por naturaleza deseoso de saber y averiguar cosas nuevas.

Los métodos tradicionales con los que se enseña en la escuela son pasivos y de pizarrón, además de no ser los adecuados para el aprendizaje de la noción de fracción por parte del alumno y, éste percibe pobreza en los significados de fracción que se le proponen y no los relaciona con los problemas que ha de resolver fuera de la escuela; por otro lado, es probable que los maneje mediante la realización de la repetición de ejemplos, los lleve a una

memorización mecanizada y no comprenda ninguna relación con los hechos reales, lo que como consecuencia, favorece la aversión del alumno al no llegar a comprender el conocimiento propuesto por el docente, el que, por más esfuerzos que haga, no logrará despertar el interés del niño, limitando así involuntariamente su capacidad y propiciando una concepción reducida y de escaso significado.

B) Delimitación

Resulta insoslayable la importancia que reviste el tratamiento del problema descrito anteriormente, por ser esencial en el aprendizaje del alumno. El docente tiene como meta, guiar al niño a la adquisición y construcción del concepto de fracción, considerando su aspecto funcional a partir de problemas reales tomando en cuenta sus intereses y necesidades básicas.

El trabajo está dirigido a alumnos cuyas edades oscilan entre los nueve y trece años de edad que, de acuerdo al grado escolar, pertenecen al cuarto grado de educación primaria.

Una de las teorías que nos permiten conocer al niño es la Psicogenética, la que lo considera como un ser íntegro, en el cual se puede observar la presencia de aspectos biológicos, sociales y psicológicos.

*Entre los autores más representativos de las teorías constructivistas están: Jean Piaget y Henry Wallon, para quienes el desarrollo es: "el conjunto de procesos y acontecimientos que intervienen en los cambios que ocurren por etapas y organizaciones sucesivas y que reflejan el crecimiento, la maduración y el aprendizaje del ser humano."*¹

En concordancia con la teoría Psicogenética y acorde con la edad de los alumnos, habría que analizar lo que corresponde a la etapa o período de las Operaciones Concretas; las cuales, son concretas, en el sentido de que sólo se concibe la realidad mediante la manipulación activa del objeto.

Es en esta edad en la que se desarrollan los intereses abstractos que corresponden a la aparición de las funciones mentales de elaboración, tales como: el juicio, el razonamiento y la imaginación creadora.

Así mismo, dado que la metodología entre los múltiples factores que tienen incidencia directa en el proceso enseñanza-aprendizaje, el que determina más, es la metodología de la enseñanza de las matemáticas; conviene buscar una alternativa metodológica basada en la concepción constructivista del proceso de adquisición de conocimientos y estudiar las condiciones de su implementación en el aula escolar, en las que la enseñanza de la noción de fracción, debe propiciar múltiples experiencias en que se planteen las diversas interpretaciones para que el alumno adquiera dicho concepto.

¹ *VELAZCO Fernández, Rafael. "Algunas aportaciones de la Psicología genética a la educación" en Revista de la educación superior, ANUIES, No. 43, julio-septiembre de 1982.*

*"No basta haber determinado aquello que debemos hacer para lograr un determinado resultado. Debemos buscar el mejor modo posible de hacerlo, es decir, trazar estrategias para la realización de las tareas educativas. la elección de estrategias comprende la elección de métodos y medios. Determinar qué métodos debemos seguir y qué medios seleccionar para la realización de una determinada tarea."*²

La planeación de las actividades escolares incluye la selección de métodos que respondan a las expectativas del niño, a sus intereses y necesidades, mediante los cuales, se les brinde la oportunidad de obtener experiencias directas de una forma activa que los lleven a la construcción de conocimientos de una manera vivencial, es decir: "aprender haciendo" hará que el aprendizaje del alumno sea más significativo.

Resulta interesante conocer y analizar las aportaciones pedagógicas que presentan algunos autores, como: Constance Kamil, David Block, Hugo Balbuena, Brousseau, Brun, Grau, Freire y otros, mismos que representan un sustento valioso para el tratamiento y solución del problema, cuyas teorías redundarán en el mejoramiento de la práctica docente y, en consecuencia, en un avance significativo del aprendizaje de los alumnos.

² SUAREZ Díaz, Reynaldo. "Selección de estrategias de enseñanza-aprendizaje en la educación" (México, Ed. Trillas 1982, p.p. 99-105) en Antología U.P.N., "Medios para la enseñanza", p.p. 3-8.

C) Hipótesis

Hipotéticamente, la metodología tradicional con la que se enseña en la escuela es muy pasiva y de pizarrón, no siendo la adecuada para el aprendizaje de la noción de fracción por parte del alumno, lo que limita su capacidad y propicia la adquisición de un conocimiento de escaso significado, dadas las formas y dificultades a las que se enfrentan los alumnos en la resolución de problemas, por el hecho de que: para ellos un problema no es lo que concibe el adulto como tal.

El docente emplea estrategias que manipulan el comportamiento de los alumnos e influye en sus respuestas. Esta forma de trabajar por parte del profesor limita la educación formal del niño, ya que no se toman en cuenta los intereses y necesidades de los alumnos al pretender que ellos construyan el conocimiento mediante la resolución de problemas ficticios, de una forma mecanizada y memorística.

Si abordamos el proceso enseñanza-aprendizaje a partir del método constructivista con los alumnos de cuarto grado de educación primaria para que adquieran herramientas de aprendizaje, entonces logramos un avance significativo en el aprovechamiento escolar de la matemática.

Debido a esto, se considera entonces como variable independiente: la necesidad de buscar alternativas de aprendizaje del alumno, tomando en cuenta

sus necesidades básicas, involucrándolo en situaciones que despierten su interés y creatividad, que la búsqueda de la solución signifique un reto para ellos, enfrentándolo de acuerdo a sus capacidades, dándole la oportunidad de manejar objetos concretos. Y como variable dependiente: un aprendizaje educativo que el alumno adquiera, es decir, que el niño llegue a la adquisición y construcción de su propio aprendizaje haciendo, de una forma creativa y significativa.

D) Justificación

En la vida cotidiana del ser humano, las fracciones forman parte del lenguaje común, es frecuente escuchar expresiones como: "compré medio litro de leche", "hice un vestido con tres cuartas partes de un metro de tela", "te regalo la mitad de mi pastel", "trabajamos solamente medio día".

A menudo, todos nos encontramos con situaciones en donde tenemos la necesidad de medir o estimar porciones o partes de algo, sin embargo, en la escuela primaria este contenido por su carácter abstracto, tanto para el docente como para el alumno, la enseñanza y comprensión del mismo presenta algunas dificultades en su proceso.

Al realizar un diagnóstico en el inicio de cursos, encontré que los alumnos de cuarto grado de educación primaria, no han adquirido de manera aceptable el

concepto de fracción y, mucho menos llegan a ejecutar repartos de una forma exhaustiva y equitativa

En una segunda etapa apliqué otro examen con el propósito de obtener información de los conocimientos que tienen los niños sobre el contenido de las fracciones, en el cual, los resultados aportan que los alumnos en promedio resolvieron el treinta y cinco por ciento de los contenidos, siendo la mínima del quince por ciento y la máxima del sesenta y cinco por ciento; con lo que se sospecha que en la escuela primaria se ha trabajado con este conocimiento de una forma tradicional, mediante una tecnología que ha llevado al niño a ejercer dentro del proceso enseñanza-aprendizaje, un papel meramente receptivo, esta forma de trabajar del profesor es limitante porque los métodos que éste emplea no llevan a razonar al alumno.

Después de haber hecho el segundo cuestionario y darme cuenta que el punto más problemático al que se enfrentan los alumnos es: la partición exhaustiva y equitativa, tanto de figuras o elementos concretos, teniendo dificultades para interpretar una fracción como parte de un conjunto, lo que representa un problema de aprendizaje de las fracciones, por tal motivo, es imprescindible investigar las causas que originan esto y en base a ello, buscar e implementar alternativas que los lleven a la construcción y adquisición del conocimiento, para que posteriormente les sirvan como una herramienta que les ayuden a solucionar de una forma satisfactoria los problemas que les presenta la vida.

La base de todo aprendizaje es la comprensión, los niños aprenden relacionando su comprensión de lo nuevo con lo que ya conocen y en el proceso modifican o elaboran su conocimiento previo, darles ejemplos no implica de manera alguna enseñanza, los alumnos deben comprender lo que están haciendo todo el tiempo, no aprenden si se les niega el acceso a los problemas.

Se debe involucrar al alumno en situaciones reales que despierten su interés y creatividad, que el resolverlas signifique un reto para ellos y que este desafío lo puedan enfrentar, en la medida de sus posibilidades, manipulando objetos concretos tomados de su entorno, si es posible, para que el aprendizaje sea más significativo, es decir, buscar que el alumno resolviendo problemas aprenda el concepto.

E) Objetivos

El contenido de las fracciones, crea frecuentemente inquietud en los docentes por las dificultades didácticas que se presentan para enseñarlas a los alumnos, principalmente por su carácter abstracto. "Las fracciones forman un conjunto de números con propiedades específicas, distintas de las propiedades de los números enteros, y muchos de los problemas se originan por no tener claras estas diferencias."³

³ BALBUENA, Hugo y otros. "Descubriendo las fracciones". Laboratorio de psicomatemática. DIE-CINVESTAV, 1984, en Antología U.P.N., "La matemática en la escuela III", p.p. 159-183.

Aunado a lo anterior, las prácticas tradicionales mediante las cuales el docente transmite el contenido a sus alumnos de una forma meramente pasiva, privilegiando la concepción bancaria de la educación.

El objetivo fundamental de la educación primaria es el de enseñar a los niños a resolver problemas, proporcionándoles los conocimientos necesarios para que éstos los utilicen como una herramienta en la solución de éstos, por tal motivo, con el tratamiento de este problema, se pretende investigar las causas que propician esta situación, a fin de "buscar e implementar alternativas que conduzcan al alumno de cuarto grado de educación primaria a la adquisición de este conocimiento elemental."

Considerando que el contrato didáctico exige la participación activa del docente en la relación maestro-alumno, "se pretende desarrollar y proponer estrategias que permitan al profesor guiar al alumno en el aprendizaje y ejecución de particiones equitativas y exhaustivas, y su representación simbólica, involucrándolo en actividades que lo lleven a aprender haciendo."

CAPITULO II

EL NIÑO Y EL MEDIO

A) Marco referencial

Al ser la educación un proceso social, los componentes, las características, la organización y sus finalidades, van a estar condicionadas por la forma en que interpretamos a la sociedad, a partir de determinados elementos contextuales y teóricos.

La educación no se restringe a un proceso natural que busca el desarrollo y perfeccionamiento del hombre como ser individual, sino por el contrario, el hombre es un ser eminentemente social que se forma como tal a partir de diferentes procesos sociales, entre ellos el proceso educativo escolar, en el que se dan determinadas situaciones y conflictos entre las características y necesidades individuales del sujeto conjuntamente con los valores y finalidades de cada sociedad o grupo social.

Para llevar a cabo satisfactoriamente el proceso de enseñanza-aprendizaje, es necesario conocer y analizar todos los factores que de una u otra forma tienen incidencia directa o indirecta en el aprendizaje del niño. Por lo que se considera imprescindible exponer los siguientes aspectos:

Tomando como referencia el número de habitantes con que cuenta una población, la comunidad de Calerilla de Tula está considerada como rural; la cual carece de algunos servicios públicos, como son: drenaje, centros de diversión y culturales, teléfono, correo, seguridad, pavimento y otros.

Ubicada en una zona semiárida, situada en la parte centro-sur del municipio de Zacatecas, aproximadamente a cinco kilómetros de la carretera cincuenta y cuatro Zacatecas-Villanueva. Se encuentra rodeada de cerros de poca altura, de los que destaca el cerro de Tula, carece de ríos y arroyos de importancia, cuenta únicamente con una presa denominada "la presa de Tula", no obstante, su utilidad en la agricultura es nula, por no existir terrenos propicios para el riego, debido a lo accidentado del terreno que existe en la comunidad.

Este asentamiento humano no tiene los medios de comunicación y los servicios suficientes; llega hasta la población la señal de televisión, la que provoca la afición de los alumnos a programaciones nocivas, como son las telenovelas y las caricaturas que incitan a la violencia, de las que no se puede mencionar algo rescatable que favorezca o contribuya con la formación del niño; programaciones que gustan de ver y que los llevan a hacer a un lado sus tareas escolares, así como también sucede con la radio que transmite algunas radionovelas que también crean afición en los alumnos.

Producción

La población económicamente activa se ocupa en su mayoría de los trabajos propios de la agricultura de temporal y, otra pequeña parte, prestan su mano de obra en la industria de la construcción en ciudades como Zacatecas y otras partes del Estado; en menor proporción practican el pastoreo de animales, tales como: ganado vacuno, ganado caprino y a pequeña escala crían en sus viviendas aves de corral.

Algunos padres de familia y jóvenes ante la falta de fuentes de empleo, se ven en la necesidad de emigrar hacia otros estados de nuestro país, pero preferentemente al vecino país del norte con el afán de buscar satisfacer las necesidades más apremiantes de su familia, sin embargo, en ocasiones esto resulta contraproducente, ya que al no encontrar trabajo oportunamente, sus familiares se ven afectados y la necesidad les obliga a emplearse en algunas labores accesibles dentro de la misma población, situación que provoca que los alumnos se ausenten de la escuela por temporadas, principalmente cuando se inician los trabajos de siembra y cosecha de los cultivos, para contribuir con un poco de dinero para ayudar a su familia.

Al ausentarse periódicamente de la institución escolar algunos alumnos al regresar posteriormente, generan problemas en el aprendizaje, por el hecho de que, al no tener antecedentes de los temas que se están tratando, se muestran desubicados y no logran comprender lo expuesto.

El nivel de vida presentado por la gran mayoría de los habitantes de la comunidad, es bajo, considerando la producción y la alimentación.

Las viviendas, que están construidas de acuerdo a las posibilidades de cada familia, la mayor parte de ellas están elaboradas con materiales propios de la región, que son: el adobe, barro y piedra, edificadas por las mismas personas que las habitan.

Algunas viviendas solamente cuentan con una sola habitación, misma que hace las veces de dormitorio y cocina, situación que trae como consecuencia la incomodidad y el hacinamiento de sus moradores.

Por sus características, la población de la comunidad es de bajos recursos económicos, lo que repercute en el aprendizaje de los alumnos al no proveerlos oportunamente con los materiales complementarios que se les solicitan.

Los eventos culturales que son presentados en dicho lugar y en los que participan los habitantes, giran en torno a la religión católica, hecho que tiene incidencia directa en la formación moral del niño, sin embargo, está tan arraigada en las personas del lugar, que le dan más importancia a sus deberes religiosos que a los educativos.

Por ser un asentamiento un tanto alejado de la capital del Estado sus habitantes no tienen acceso a los diferentes eventos culturales que son presentados permanentemente en diferentes lugares de la ciudad y que podrían

contribuir a elevar significativamente su nivel cultural, como son obras de teatro, proyecciones cinematográficas, espectáculos diversos, visitas a museos, bibliotecas, entre otros.

La organización política gira en torno a la figura del comisario, quien es el encargado de organizar y de mantener el orden y la buena vecindad de las personas. La población en general tiene una determinada preferencia política, particularmente señalada, favorece al partido en el poder, sobre todo, por ser un alto funcionario de éste, originario de la comunidad, hecho que favorece la donación de diversos materiales, para el mejoramiento tanto de la población, como de la escuela primaria, lo que se traduce en obras que benefician a la población escolar. Así mismo, la organización familiar se lleva a cabo de una forma patriarcal.

La institución escolar, es considerada por los habitantes del lugar como centro de reunión en la que se presentan diversas actividades cívicas y culturales en diversas fechas del calendario escolar, a las que acuden a participar en ellas de diferentes formas. La actividad de la institución es proyectada a nivel comunidad, por medio de acciones, tanto culturales, como formativas, a través de actividades que involucran a los habitantes del lugar en general y por la implementación de diferentes campañas y conferencias orientadas a mejorar el nivel de vida de la población.

Existe el servicio de educación preescolar, primaria y secundaria; en lo que se refiere a la educación preescolar, los niños son atendidos por una

persona del mismo lugar, la cual recibió capacitación por parte de la CONAFE para atender a los niños en edad de preescolar, por el hecho de no existir el mínimo de niños exigidos para comisionar una persona titulada para tal caso; la educación secundaria, en su modalidad de telesecundaria, es presentada como una opción para los alumnos que concluyen su educación primaria, no obstante, otros jóvenes cuyas familias tienen mayores recursos económicos, acuden a diferentes instituciones educativas ubicadas en la ciudad capital para continuar con sus estudios.

La escuela primaria por su organización y número de profesores es bidocente, en ella no existe la figura fiscalizadora de un director sin grupo, los grados de primero, segundo y tercero, son atendidos por un docente, el que funge como director comisionado, correspondiendo al otro profesor los alumnos de cuarto, quinto y sexto grados, lo que como se puede vislumbrar y, debido a que existen niños de diferentes edades y grados en el aula, una educación personalizada para el niño resulta imposible por las características particulares de los grupos, al convivir con él al mismo tiempo los diferentes grados.

Existen diversos factores que tienen incidencia directa en el aprovechamiento del niño, por tal motivo, el conocimiento que el docente tenga, tanto de las características internas como externas del material humano a su cargo, lo posibilita para dirigir el proceso de enseñanza-aprendizaje para obtener resultados más satisfactorios.

El estudio de los factores externos del alumno, permiten al profesor conocer sus alcances y limitaciones para acceder al conocimiento. Estos factores, entre otros pueden ser:

1.- Agudeza visual

Es la capacidad de percibir las imágenes, formas y colores. Aspecto importante que debe ser tomado en cuenta por el docente, sobre todo al inicio del ciclo escolar, mediante un examen, cuya aplicación está supeditada a sus posibilidades, para determinar el grado de eficiencia visual de cada uno de los alumnos para otorgarles una ubicación adecuada dentro del aula y en todas las actividades a realizar.

2.- Agudeza auditiva

Se denomina a la capacidad que posee el individuo para percibir sonidos. Conociendo las capacidades auditivas que poseen los alumnos, es de suma importancia para el docente, lo que permite buscar alternativas para solucionar, en lo posible, las limitaciones del niño para brindarle la oportunidad de obtener un mejor aprovechamiento.

Los resultados del examen auditivo y visual aplicado a los alumnos del cuarto grado de la escuela primaria "Alfonso Medina", aportan que no existe en el grupo deficiencias graves que pudieran afectar el aprovechamiento de los niños.

La alimentación es un aspecto importante que repercute directamente en el aprendizaje del niño. Para conocer los hábitos alimenticios del alumno, es necesario hacer encuestas que sirvan para investigar la cantidad y el tipo de alimentos acostumbrados por él o la familia. Sin embargo, en las comunidades de bajo desarrollo económico, la alimentación se basa en los productos propios de la región y, que en muchas ocasiones, no cumplen con una dieta balanceada, repercutiendo en el bajo aprovechamiento escolar.

La estatura, junto con el peso, es una de las características fundamentales del cuerpo humano y que diferencian a los individuos, en ocasiones, los alumnos que presentan una estatura mayor o menor a la de sus compañeros, son objeto de burlas y señalamientos, mismas que se reflejan en el comportamiento y distracción en el aula escolar, dentro y fuera de la institución.

Conocer el peso de los alumnos permite al docente en ciertos aspectos conocer el nivel nutricional del niño y, al mismo tiempo, predecir su aprovechamiento escolar.

En ocasiones, la edad cronológica de los alumnos tiene influencia en la deserción escolar, debido a que algunos de ellos no se ajustan a los parámetros establecidos para tal o cual grado escolar. En cuanto a la edad mental, el docente no está capacitado para determinarla en sus alumnos.

La actitud que presentan los alumnos del grupo dentro y fuera del aula varía de acuerdo a la edad, no obstante, se observa tanto en el salón de clases como fuera de ella, al realizar actividades que en ocasiones no son del agrado de algunos niños, lo que se transforma en indisciplina, sin embargo, un buen comportamiento que repercuta en el aprovechamiento del alumno, se centra en la habilidad del profesor para conducir a sus alumnos de una forma comprensiva y sin coacciones externas.

La higiene, es un aspecto muy importante e incide en el aprovechamiento de los alumnos, además de influir en la aceptación o el rechazo colectivo, al interactuar con sus compañeros. Cotidianamente se invita al alumno a adquirir y conservar el hábito de la limpieza personal, sin embargo, algunos de ellos se muestran renuentes a hacerlo, posiblemente por la actividades que realizan en sus hogares, lo cual no justifica su mala presentación o las costumbres poco higiénicas de su familia.

A continuación se presentan los datos obtenidos de la encuesta que se realizó con los alumnos para investigar sus hábitos alimenticios:

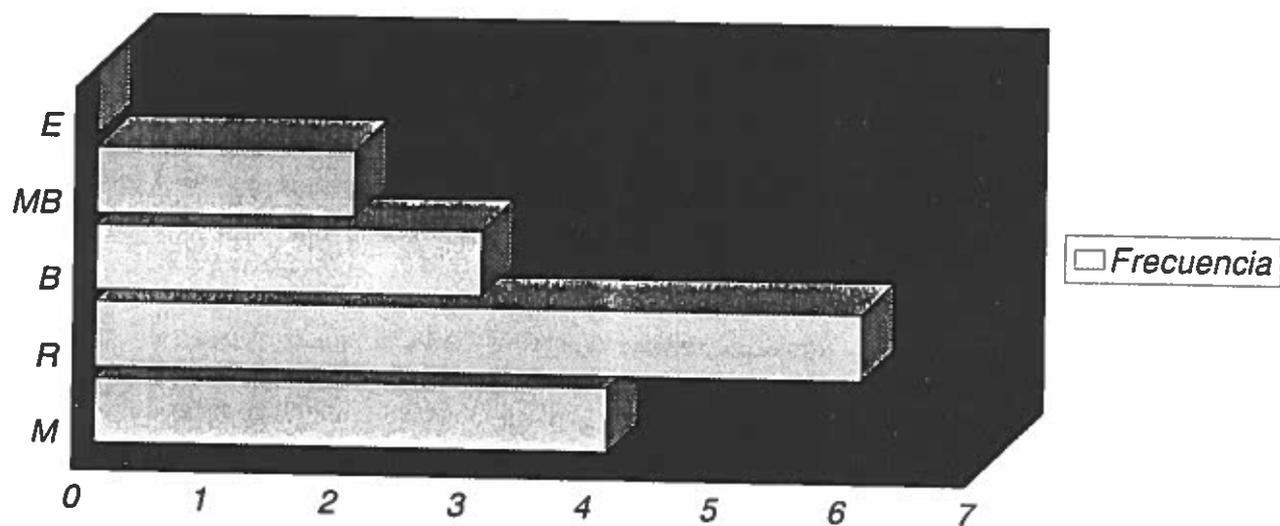
Tabla de distribución de frecuencias
X = Alimentación

CATEGORIA	FRECUENCIA	FRECUENCIA RELATIVA
E	0	$0/15 = 0.0 = 0\%$
MB	2	$2/15 = 0.13 = 13\%$
B	3	$3/15 = 0.20 = 20\%$
R	6	$6/15 = 0.40 = 40\%$
M	4	$4/15 = 0.26 = 26\%$
TOTAL:	15	99%

El porcentaje mayor es el del cuarenta por ciento y abarca la categoría regular, lo que nos permite conocer que la alimentación de los alumnos es deficiente.

Representación gráfica.

Histograma de frecuencia absoluta, correspondiente a la alimentación de los alumnos del cuarto grado de la Escuela Primaria "Alfonso Medina" de la comunidad de Calerilla de Tula, Zacatecas.



Datos obtenidos de la medición de la estatura de los alumnos de cuarto grado:

Datos: 136, 132, 140, 127, 131, 143, 147, 147, 135, 145, 132, 142, 140, 135, 140.

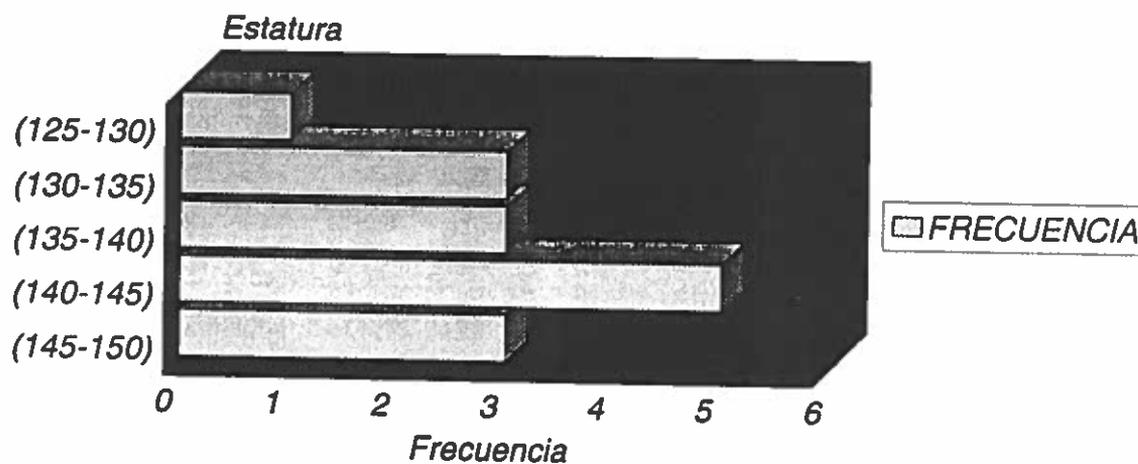
Tabla de distribución de frecuencias

CLASE	FRECUENCIA	FRECUENCIA RELATIVA
[125, 130>	1	$1/15 = 0.066 = 6.6\%$
[130, 135>	3	$3/15 = 0.200 = 20.0\%$
[135, 140>	3	$3/15 = 0.200 = 20.0\%$
[140, 145>	5	$5/15 = 0.333 = 33.3\%$
[145, 150>	3	$3/15 = 0.200 = 20.0\%$
TOTAL:	15	99.9%

El porcentaje mayor es el de 33.3%, lo que indica que el promedio más alto está entre 140 y 145 centímetros.

Representación gráfica.

Histograma de frecuencia absoluta correspondiente a la estatura de los alumnos de cuarto grado de la Escuela Primaria "Alfonso Medina" de la comunidad de Calerilla de Tula, Zacatecas.



Datos registrados del peso de los alumnos de cuarto grado:

Datos: 28, 26, 36.5, 26.5, 23.5, 39, 40, 35, 30.5, 34, 27.5, 34, 35.5, 29, 33.

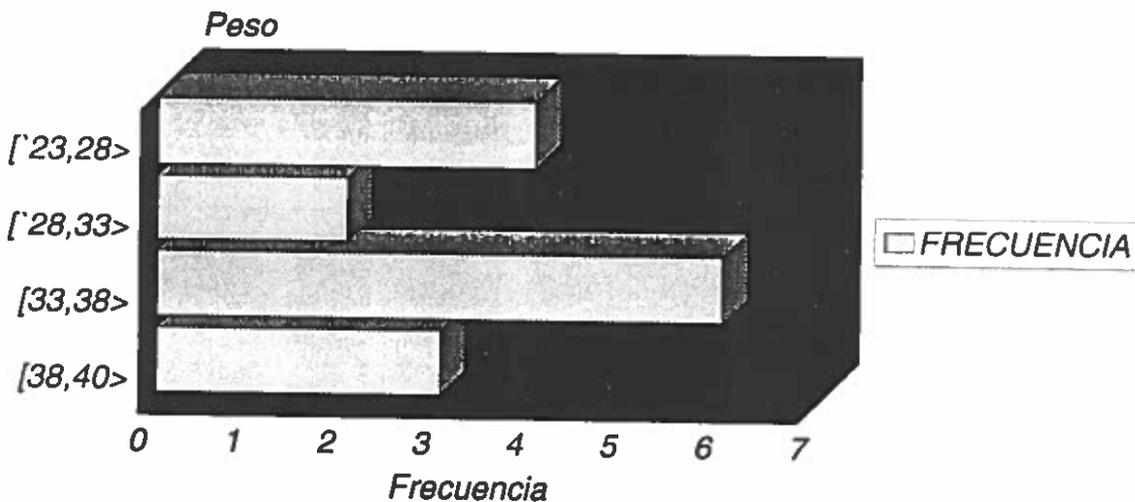
Tabla de distribución de frecuencias

CLASE	FRECUENCIA	FRECUENCIA RELATIVA
[23,28>	4	$4/15 = 0.266 = 26.6\%$
[28,33>	2	$2/15 = 0.133 = 13.3\%$
[33, 38>	6	$6/15 = 0.400 = 40.0\%$
[38, 40>	3	$3/15 = 0.200 = 20.0\%$
TOTAL:	15	99.9%

El porcentaje más alto es el de 40.0%, lo que indica que el promedio más alto está entre los 33 y los 38 kilogramos de peso.

Representación gráfica.

Histograma de frecuencia absoluta correspondiente al peso de los alumnos de cuarto grado de la Escuela Primaria "Alfonso Medina" de la comunidad de Calerilla de Tula, Zacatecas.



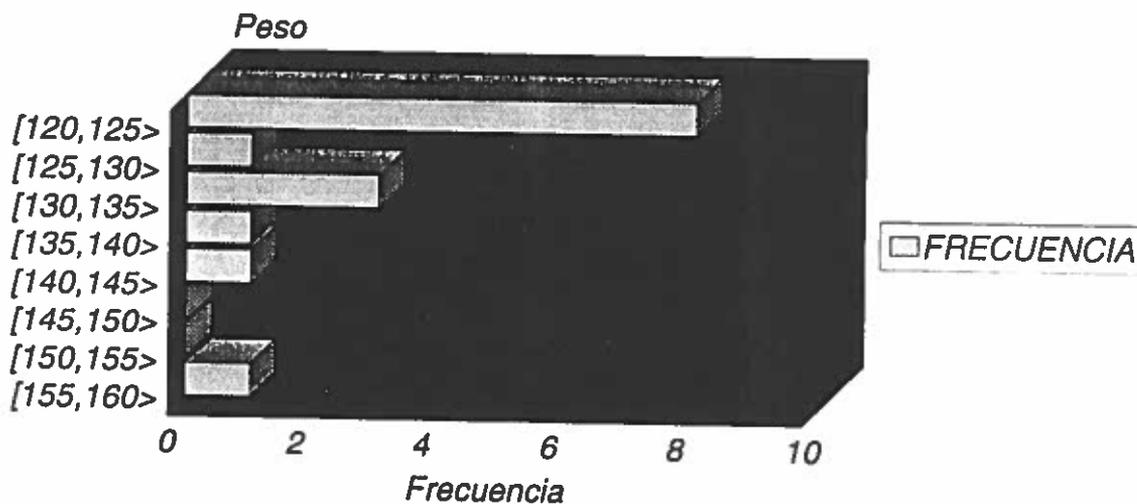
Datos registrados de la edad de los alumnos de cuarto grado:
 Datos: 120, 120, 132, 120, 132, 144, 132, 120, 156, 120, 135, 123, 122,
 128, 120.

Tabla de distribución de frecuencias

CLASE	FRECUENCIA	FRECUENCIA RELATIVA
[120, 125>	8	$8/15 = 0.533 = 53.3\%$
[125, 130>	1	$1/15 = 0.066 = 06.6\%$
[130, 135>	3	$3/15 = 0.200 = 20.0\%$
[135, 140>	1	$1/15 = 0.066 = 06.6\%$
[140, 145>	1	$1/15 = 0.066 = 06.6\%$
[145, 150>	0	$0/15 = 0.000 = 00.0\%$
[150, 155>	0	$0/15 = 0.000 = 00.0\%$
[155, 160>	1	$1/15 = 0.066 = 06.6\%$
TOTAL:	15	99.7%

El porcentaje más alto es el de 53.3%, lo que indica que el promedio más alto está entre los 120 y los 125 meses, es decir, entre los diez años y los diez años cinco meses de edad.

Representación gráfica.



Histograma de frecuencia absoluta correspondiente a la edad de los alumnos de cuarto grado de la Escuela Primaria "Alfonso Medina" de la comunidad de Calerilla de Tula, Zacatecas.

Se pretende la formación del individuo con un desarrollo integral y armónico capaz de reflexionar, analizar y criticar las situaciones que continuamente se le presentan, que valore y respete la libertad y la justicia, el amor a la Patria y la solidaridad social.

Que por medio de las instituciones educativas se le invite a la observación de fenómenos y, conforme avance, llegue a la investigación científica y proponga alternativas para el avance de la tecnología. Con el logro de estos propósitos se cubrirán las necesidades de un país en vías de desarrollo, en donde la sociedad aporta de un manera participativa en la industria, comercio, etcétera, donde cada núcleo familiar se preocupa por iniciar a sus descendientes en el campo en que se desarrolla.

Otro de los elementos que condicionan directa o indirectamente la práctica educativa es la sociedad, por ser el medio donde se desenvuelve el niño y a la que tratará de adaptarse buscando lograr participar como un ser activo y productivo, apropiándose de ésta de las normas convenidas por la sociedad misma: costumbres, intereses comunes y otros.

Los seres humanos aprenden a comportarse, a pensar y a sentir de diversas maneras que dependen de la cultura que los rodea, tomando en cuenta a la familia como célula de la sociedad, es allí donde el niño aprende lo que es

correcto y lo que es incorrecto, de acuerdo a las expectativas y costumbres que tienen de ella los integrantes de la familia. Es ahí donde el esfuerzo productivo que la sociedad exige de él se va a ir fraguando, es decir, en el seno familiar recibirá prácticas de entrenamiento en la formación de su personalidad. Los compañeros de juego, la escuela, la iglesia, las amistades y el vecindario, ejercen enseñanza directa, en la medida en que controlan la conducta mediante recompensas y castigos, tales como la aceptación o el rechazo o el aislamiento, según si el individuo se adapta o no a ciertas conductas esperadas.

El Sistema Educativo Nacional se encuentra jerarquizado, y se puede comparar con una pirámide en donde la cúpula está integrada por personas que difícilmente llevan a cabo una relación directa con la base piramidal, en este caso los profesores de grupo, son aquéllos quienes elaboran los programas nacionales que se han de realizar en cada grupo de las instituciones escolares del país, personas que por lo visto no tienen ideas de la realidad educativa de cada región, porque solamente proponen desde el escritorio, presentando metodologías al docente como una panacea, sin percatarse de los bajos rendimientos que se obtuvieron en los países de los que fueron copiados dichos métodos, o por el contrario, si obtuvieron excelentes resultados, no se pueden comprobar los mismos en nuestro país, por existir diferencias abismales en todos los aspectos.

La autoridad educativa que representa a la parte institucional y quien tiene una relación más directa con los docentes, es el supervisor escolar, encargado

de fiscalizar que se cumplan los programas y horarios, la planeación, la estadística y los demás requisitos que le son exigidos al profesor de grupo.

Las relaciones padre de familia-docente generalmente son aceptables, una buena parte de los padres de familia acuden cuando es necesario a los llamados del profesor, además colaboran voluntariamente en los diversos trabajos que se realizan en la institución escolar para su mejoramiento y conservación, también asisten con frecuencia para solicitar información sobre el aprovechamiento de sus hijos, proporcionando materiales complementarios que los alumnos necesitan, además de la asistencia a sus hijos en la realización de las tareas escolares. Particularmente, existen algunos padres de familia renuentes, que en muy pocas ocasiones se entrevistan con el docente para comentar sobre el avance o necesidades de sus vástagos, los que cuando son citados, argumentan que tienen ocupaciones más importantes que realizar; lo peor del caso es que son los progenitores de los alumnos que presentan problemas en su aprendizaje; se ha acudido a hacer visitas domiciliarias para tratar el tema, pero se argumenta ausencia por parte de los familiares.

La relación docente-alumnos, se lleva a cabo de una forma amistosa y cordial, se le brinda al alumno confianza y libertad en la realización de las actividades que se llevan a término, fomentando el respeto mutuo en la relación docente-alumno y alumno-alumno, además de la cooperación. No obstante, en el descanso y sobre todo en los juegos, se suscitan algunos altercados entre ellos con sus compañeros de los grados superiores al no comulgar con algunas de las

decisiones o formas de comportamiento súbitos dentro del mismo juego, sin embargo, las relaciones son generalmente aceptables.

CAPITULO III PSICOGENETICA

A) Lo filosófico

Mediante una educación formal, organizada y esquematizada, basada en los intereses y necesidades del niño, se pretende que éste adquiera los elementos necesarios para que logre su integración a la sociedad como un individuo activo, propositivo y transformador, que sus actos sean orientados hacia una mejor convivencia social, en la que, al relacionarse con los que le rodean, impere el respeto, la cooperación, la armonía y la fraternidad, sin menoscabo de la igualdad y derechos naturales de todo individuo, sin importar color, sexo, religión ni raza.

"Contribuirá a la mejor convivencia humana, tanto por los elementos que aporte a fin de robustecer en el educando, junto con el aprecio hacia la dignidad de la persona y la integridad de la familia, la convicción del interés general de la sociedad, cuando por el ciudadano que ponga en sustentar los ideales de fraternidad e igualdad de derechos de todos los hombres, evitando los privilegios de razas, de religión, de grupos, de sexos o de individuos".⁴

El proceso educativo ha de permitir la participación activa del alumno, mediante acciones que estimulen su creatividad, iniciativa y responsabilidad

⁴ CONSTITUCION POLITICA MEXICANA. "Artículo Tercero Constitucional", inciso c.p. 28.

social. Que posibiliten el desarrollo pleno del educando y acrecente sus facultades.

La formación de un individuo con un desarrollo integral y armónico, capaz de reflexionar, analizar y criticar las situaciones que continuamente se le presentan, además que valore la libertad y la justicia, el amor a la patria y la solidaridad social.

La educación que recibe el alumno, lo hará capaz de observar los fenómenos de una manera crítica, y conforme avance, obtendrá una explicación científica para que proponga alternativas para el avance de la tecnología. Con el logro de estos propósitos, se cubrirán las necesidades de un país en vías de desarrollo.

B) Lo psicológico

Antes de intentar trabajar con un niño, es indispensable conocerlo, averiguar que piensa, sus necesidades e intereses, es preciso estar consciente de que su pensamiento es diferente al del adulto, de esta manera se estará en mejores condiciones de estimularlo y de ayudarlo en lo que realmente necesita y, no pretender conducirlo de acuerdo a los marcos conceptuales del adulto, así mismo, se podrán interpretar sus respuestas y conductas como producto de su lógica.

La psicología genética concibe al sujeto como un ente cognoscente activo, que organiza y reorganiza sus propias actitudes según sus capacidades se lo permitan este principio piagetano marca una diferencia sustancial respecto a otras teorías clásicas.

La teoría psicogenética explica que el aprendizaje es algo más simple que un cambio de conducta y lo concibe solamente en base al desarrollo psicológico, es decir, el aprendizaje se realiza cuando el propio sujeto hace suyo, reconstruye o reinventa las leyes que rigen un determinado objeto de conocimiento, es el sujeto mismo quien construye su propio conocimiento mediante todo un proceso que le lleva a comprender ese objeto.

Este proceso es propio del sujeto y se desarrollará de acuerdo a sus características personales, así como el conocimiento previo de objetos similares, además de la ocasión de establecer diversas relaciones que favorezcan la adquisición del nuevo conocimiento.

Conviniendo con lo anterior, la construcción del conocimiento requiere en general un proceso de aprendizaje, que será variable según el nivel de desarrollo cognitivo del sujeto y del tipo de objeto que involucre dicho conocimiento.

Se pueden mencionar cuatro factores fundamentales que intervienen en el proceso en una interacción constante:

1.- Equilibración

*"El concepto de aprendizaje implica un procedimiento por el cual el niño construye sus conocimientos, mediante la observación del mundo circundante, su acción sobre los objetos, la información que recibe del exterior y la reflexión ante los hechos que observa. En este proceso intervienen la maduración, la experiencia, la transmisión social y sobre todo, la actitud intelectual del propio sujeto. La experiencia que adquiere al manipular diversos objetos, será fundamental para el conocimiento del mundo físico. Este tipo de actividades es igualmente importante en el desarrollo del conocimiento matemático, que se logra además, cuando el niño reflexiona y establece relaciones entre los objetos y los hechos que observa."*⁵

La equilibración al igual que la asimilación y la acomodación, es un proceso intelectual siempre activo que acompaña al individuo durante su existencia, los procesos de asimilación y acomodación permiten entonces al niño alcanzar los estados superiores de equilibrio y de comprensión.

2.- La maduración

La importancia de la maduración radica en las posibilidades que los factores de maduración brindan al sujeto para desarrollar otros aspectos que sólo se realizan mediante la intervención de la experiencia, el proceso de equilibrio y la transmisión social.

⁵ SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA. *"Aprendizaje escolar"* en Antología U.P.N. Teorías de aprendizaje, pp. 350-359.

Conforme avanza el individuo en crecimiento y maduración, adquiere mayor capacidad para asimilar nuevos estímulos y ampliar el cúmulo de conocimientos. Resulta indudable la importancia que reviste la maduración neurológica para que un niño pueda aprender a hablar, no obstante, si se le tuviera aislado, sin escuchar hablar a nadie, no lo lograría jamás, aunque fisiológicamente estuviera maduro para hacerlo.

"Así pues, la maduración del sistema nervioso tiene una importancia innegable en el proceso de desarrollo. Sin embargo dicha importancia se ha exagerado, porque si bien es cierto que algunas condiciones fisiológicas son necesarias para que el sujeto sea capaz de efectuar una determinada acción (ej. caminar) o adquirir un conocimiento, éstas no son por sí mismas suficientes para lograrlo."⁶

3.- La experiencia

Este factor representa en sí mismo una enorme importancia porque permite que el niño viva experiencias relacionadas con la manipulación de objetos físicos, lo que lo llevará a la construcción de los mismos.

Al manipular y explorar, el niño adquiere mediante interacción con los objetos, varios tipos de conocimiento: la experiencia física, por medio de ella, aprende las propiedades de los objetos, generalmente al manipularlos y el conocimiento lógico-matemático que es un tipo de aprendizaje que depende más de las propiedades de la interacción sujeto-objeto que de las propiedades físicas del mismo, se trata de un proceso por el cual el niño elabora reglas lógico-abstractas acerca de las propiedades de los objetos.

⁶ *Idem.*

*"En el caso del conocimiento lógico-matemático, el niño construye relaciones lógicas entre los objetos que incluyen comparaciones como "más pequeño que...", "más largo que...", "más grande que...", etc. Este tipo de relaciones no están dadas por los objetos en sí mismos, son producto de la actividad intelectual del niño que los compara. Estas relaciones lógicas no forman parte de las características de los objetos, sólo existen si hay un sujeto que las construya."*⁷

4.- La transmisión social

La información proveniente del exterior, sea de una persona, de un hecho o situación cualquiera, no siempre es susceptible de ser asimilada por el niño, ello depende de su nivel de desarrollo cognitivo, que le lleva a concebir hipótesis que pueden ser diversas. La transmisión social es más importante si existe entre los niños mismos, de esta manera los niños intercambian opiniones e hipótesis que los estimulan a pensar, experimentar y comprobar.

La teoría psicogenética declara que el desarrollo intelectual del individuo, va evolucionando de modo que existen momentos o etapas con límites no rígidos, que permiten al niño construir un cierto tipo de grado de conocimiento. Paralelamente, conforme aumenta el cúmulo de aprendizaje, el sujeto establece cada vez mayores y más amplias relaciones y coordinaciones entre ellos, lo que favorece la coordinación de otros nuevos, pero siempre es el mismo sujeto quien los construye.

"Jean Piaget distingue cuatro grandes períodos en el desarrollo de las estructuras cognitivas, íntimamente unidos al desarrollo de la afectividad y

7 Idem.

de la socialización del niño. Habla en varias ocasiones de las relaciones recíprocas de estos aspectos del desarrollo psíquico.⁸

Los períodos referidos por Piaget en el desarrollo del pensamiento del niño son:

- El sensorio-motor, que abarca desde el nacimiento del individuo, hasta aproximadamente los dos años de edad.*
- El preoperatorio, que va desde los dos años de edad, hasta los siete más o menos.*
- El de las operaciones concretas, que inicia entre los siete y los once o doce años.*
- El de las operaciones formales, que inicia alrededor de los doce años.*

Según esta teoría, en cada período se puede observar una nueva capacidad de pensamiento lógico, diferente y característico de cada etapa, esto debido a la combinación de una maduración ascendente y de experiencias adquiridas en el mundo físico y social que proporcionan oportunidades para la equilibración. En general, cada período se puede considerar como un nivel superior de equilibración con respecto al anterior.

⁸ AJURIAGUERRA, J. "Estadios de desarrollo según Jean Piaget" en Antología U.P.N., "Desarrollo del niño y aprendizaje escolar", p.p. 106-111.

Principalmente es gracias a este proceso que el niño va aprendiendo, sin embargo en cada período evolutivo, y dependiendo del momento en que se encuentre dentro de él, podrá aprender unas cosas y otras no. Los diversos objetos de conocimiento a los que se enfrenta serán explorados e interpretados de acuerdo con sus posibilidades, no sólo físicas, sino también de acuerdo con la lógica propia del nivel correspondiente.

Por otra parte, declara Wallon que el conocimiento de la infancia del ser humano le corresponde al adulto, desde su particular punto de vista, ya que el niño sólo vive esa etapa de su vida, sin preocuparse de la clasificación o de los procesos que el adulto registra al tomarlo como objeto de estudio.

Tomando como referencia los intereses pueriles, cuyo origen desea encontrar, costumbres, convenciones sociales o mentales con las que se identifica él mismo, evocando recuerdos sobre circunstancias (poco confiables, porque es difícil verificarlo), es de este modo que el adulto pretende penetrar en el alma del niño.

"El adulto sin embargo, reconoce diferencias entre él y el niño. Pero frecuentemente las considera como una simple operación de resta, ya sea de grado o cantidad. Comparándose con el niño, lo considera relativa o totalmente incapacitado para realizar acciones o tareas que él ejecuta. Estas incapacidades seguramente comprobarían magnitudes y configuraciones psíquicas diferentes entre el niño y el adulto. Desde tal punto de vista estas últimas adquirirán una significación positiva. Pero el niño no es, pues, de ninguna manera una simple reducción del adulto."⁹

⁹ WALLON, Henry. "La evolución psicológica del niño" en Antología U.P.N., "Desarrollo del niño y aprendizaje escolar", p.p. 112-123.

Al realizar un comparación entre el niño y el adulto se corre el riesgo de considerar a aquél como un adulto pequeño, no obstante, si esa comparación se realiza de una forma cualitativa, tomando en consideración las diferencias sucesivas de aptitudes presentadas por el niño, reunidas en sistemas y un determinado período de crecimiento, se estarán clasificando los estadios o etapas de desarrollo con sus características particulares, por las que ha de pasar el niño para constituirse en adulto.

La exagerada exaltación de la propia personalidad del adulto, manifiesta a través de su convicción de que toda evolución mental está supeditada a sus propios modos de sentir y de pensar, los de su medio y los de su época. Y al darse cuenta que las maneras del niño son diferentes a las suyas, las tomará como aberraciones, sin embargo, de todas formas buscará encontrar sus mecanismos.

Para quien observa cada una de las etapas de desarrollo por las que pasa el niño a través de su infancia, la sucesión de una a otra se presenta de un modo discontinuo, por lo tanto, el crecimiento está marginado por conflictos, de éstos, algunos han sido superados o resueltos por la especie, es decir, que sólo el hecho del crecimiento lleva al individuo a resolverlos de una forma o de otra.

Freud los reduce a un conflicto entre el instinto de la especie que se traduce en cada uno a través de la libido: impulso y raíz de las más variadas

manifestaciones de la actividad psíquica y de las exigencias de la vida en sociedad.

El comportamiento del niño en cada una de sus edades responde a los límites de sus aptitudes, los progresos del niño no son una simple suma de funciones, su comportamiento en cada edad constituye un sistema en el cual cada una de las actividades ya posibles colaboran con las otras, recibiendo su función del conjunto.

Para Wallon, la relación entre las condiciones del ambiente y el desarrollo psíquico es uno de los factores esenciales, es necesario comparar las aptitudes sucesivas del niño con los objetos y los obstáculos que éstas deben o pueden encontrar, y es posteriormente cuando se realiza la adaptación.

El medio no puede ser el mismo en todas las edades, está hecho de todo lo que da un asidero a los procedimientos que usa el niño para obtener la satisfacción de sus necesidades, pero por ello mismo constituye el conjunto de estímulos sobre los cuales se ejerce y se regula su actividad.

Cada etapa es a la vez un momento de la evolución mental y un tipo de comportamiento. El desarrollo psíquico del niño presenta contradicciones obtenidas en todo cambio en cuanto a tal, motivado por circunstancias naturales que se encuentran latentes en el individuo, además de las externas o sociales, es decir, en el niño se enfrentan y se implican mutuamente factores de origen biológico y social.

Cada etapa se realiza entre facultades presentes y las condiciones de vida que corresponden a un equilibrio estable, existe inclinación a que se produzcan cambios cuyo origen es extraño a esta relación funcional y su causa es orgánica.

En el desarrollo del individuo, el ejercicio de los órganos es provocado o se inicia con el crecimiento de éstos, el ser humano nace con cierto número de células nerviosas, que son irremplazables si se destruyen en el curso de su vida.

Por su parte Freud, en su teoría del psicoanálisis, menciona que situaciones que pertenecen a las primeras edades de la humanidad, podrían sobrevivir así en cada sujeto, concepción que refuta la psicogenética.

Es el medio el que proporciona nuestra actividad con instrumentos y técnicas unidos a las prácticas y las necesidades de nuestra vida cotidiana, entre esas técnicas, muy importantes por cierto, son las intelectuales, que se transmiten al niño por medio del lenguaje, de antemano, en la medida en que sabe utilizarlas.

Como ya se citó anteriormente, en el desarrollo psíquico del niño existe una implicación mutua entre factores internos y externos. En cuanto a los internos, su papel principal es el de controlar la aparición y el desarrollo de toda clase de tejidos.

Por su parte Piaget declara que el surgimiento en la evolución psíquica de actividades nuevas, cuya fuente necesaria está dada por el despertar funcional de estructuras orgánicas que han llegado a la madurez, es decir, la utilización funcional de los órganos, solamente se da hasta el momento en que las condiciones biológicas de la función llegan a madurar.

Estadios del desarrollo según Henry Wallon:

- Estadio impulsivo puro (sus límites no son muy precisos).*
- Estadio emocional, probablemente aparece hasta los seis meses.*
- Tercer estadio, sensitivomotor, de uno a dos años de edad.*
- Estadio proyectivo.*
- Quinto estadio, Wallon lo denomina: estadio del personalismo.*
- Sexto estadio, destaca además el valor funcional de la adolescencia.*

En resumen, Jean Piaget y Henry Wallon:

"Presentan el desarrollo psíquico como una construcción progresiva que se produce por la interacción del individuo y su medio ambiente. Piensan en

una auténtica génesis de la psiqué frente a la idea del desarrollo como realización progresiva de funciones predeterminadas."¹⁰

Sin embargo, existen divergencias entre ambos autores, Piaget analiza principalmente la operación intelectual basándose en la observación de las diversas asimilaciones del niño; mientras Wallon valora los estadios descritos por él basándose en el desarrollo emocional y la socialización del individuo. Los diversos estadios que se distinguen, no coinciden completamente, ni cronológicamente, ni desde el punto de vista de sus características.

El niño de cuarto grado de educación primaria, considerando la edad en la que se encuentra, se puede ubicar dentro del período de las operaciones concretas según la teoría piagetana y al mismo tiempo, presenta características tales como:

- El pensamiento del niño presenta un gran avance en cuanto a socialización y objetivación del mismo.

"El niño concibe los sucesivos estados de un fenómeno, de una transformación, como modificaciones que pueden compensarse entre sí, o bajo el aspecto de "invariante", que implica reversibilidad. El niño empleará la estructura de agrupamiento (operaciones) en problemas de seriación y clasificación. Puede establecer equivalencias numéricas independientes de la disposición espacial de los elementos. Llega a relacionar la duración y el espacio recorridos y comprende de este modo la idea de velocidad. Las explicaciones de los fenómenos físicos se hacen más objetivas. Ya no se refiere exclusivamente a su propia acción, sino que comienza a tomar en

¹⁰ AJURIAGUERRA, j. *"El desarrollo infantil según la psicología genética"* en Antología U.P.N., "Desarrollo del niño y aprendizaje escolar", p.p. 88-91.

consideración los diferentes factores que entran en juego y su relación. Es el inicio de una casualidad objetiva y especializada a un tiempo.¹¹

El pensamiento del niño en esta etapa, se enriquece en gran parte gracias a las relaciones sociales que tiene al interactuar con los demás.

Las características principales del niño de cuarto grado dentro de este aspecto son: su capacidad para anticipar resultados y consecuencias; su habilidad mayor para cuantificar objetos lo que permite realizar una estimación del tiempo y el espacio, puede aplicar diversas operaciones matemáticas, es además, capaz de representar un objeto con diferentes ubicaciones, está apto para determinar anticipadamente las posibles combinaciones de diversos objetos y calcular la posibilidad de ocurrencia de un evento, su pensamiento se vuelve más objetivo y preciso.

Durante esta etapa comienza a desarrollar mayor conciencia y sensibilidad hacia su ambiente, se comporta de una forma más amistosa en sus relaciones con los que le rodean, además, se identifica con las personas que le son significativas, el grupo de compañeros ejerce gran influencia a la hora de elegir valores a los que responderá con su conducta.

El concepto de sí mismo se ha ido formando y transformando en los últimos años; un concepto positivo de sí mismo tenderá a elegir los valores que favorezcan su imagen positiva y se verá compensado por la aprobación de los

¹¹ AJURIAGUERRA, J. "Estadios de desarrollo según Jean Piaget" en Antología U.P.N., "Desarrollo del niño aprendizaje escolar", p.p. 106-111.

demás; por el contrario, si el concepto es negativo, se mostrará inseguro, sin decisión propia para optar, por lo que se verá rechazado por sus compañeros, hecho que confirmará el concepto negativo de sí mismo.

Es caracterizado el niño desde este grado por una mayor organización y control en las relaciones espacio-temporales y por la capacidad de combinar destrezas para realizar movimientos cada vez más complejos. Reafirma el concepto de lateralidad y es capaz de percibirla no sólo en sí mismo, sino también entre los objetos.

Individualmente, todas aquellas actividades en las que el niño participa, revisten un especial interés para él; el interés por conocer es tan circunstancial en el niño como la actividad. No es necesario buscar fórmulas sofisticadas para que el niño actúe el siempre está actuando, lo que ocurre es que no siempre lo hace de la manera que el adulto desea, se piensa a veces, que es el niño el que debe adaptarse a lo que el adulto le interesa.

Indudablemente, el niño tiene una curiosidad e intereses; es importante dejar que los desarrolle, permitiéndole elegir el tema de trabajo, lo que quiere saber, para llegar a conocer cualquier cosa, son necesarios los contenidos de enseñanza, ellos son quienes ayudan al niño a conseguir sus objetivos, los que pasarán de ser una finalidad en sí mismos a ser un medio que le posibilita construir un nuevo conocimiento.

Lógicamente, cada alumno tiene intereses y necesidades propios, por lo que resulta importante unificar los de todos los integrantes del grupo para lograr un resultado satisfactorio, respetando desde luego, las decisiones tanto individuales como colectivas.

El ser humano desde que nace tiene un cúmulo de necesidades que satisfacer y busca la manera de solucionarlas, actuando en la medida de sus capacidades, las primordiales: alimento, comodidad entre otras, posteriormente, cuando llega a apropiarse del sistema de la lengua de quienes lo rodean, le es más fácil el lograr satisfacerlas.

Después, con su ingreso a la escuela, para poder apropiarse de un conocimiento, es importante para el docente conocer las necesidades de cada individuo, para contribuir al desarrollo exitoso de sus alumnos en el proceso de aprendizaje, habrá de recordar y tener en cuenta que el niño: es un ser activo que constantemente pregunta, explora, ensaya, construye hipótesis, para poder comprender todo lo que le rodea; que necesita tiempo para cambiar de actividad, para buscar una respuesta, que necesita comprensión para enmendar sus errores si se equivoca, estímulo para avanzar más allá de lo que se espera y busque la superación personal, además necesita información para lograr los objetivos, afecto y respeto. El alumno de cuarto grado de educación primaria cuando ha logrado apropiarse de la convencionalidad del lenguaje escrito; tanto de su lengua materna, como de la convencionalidad universal de éste, también posee nociones de un lenguaje matemático el cual debe ser ampliado de

acuerdo al nivel escolar del niño, que al mismo tiempo le permita hacer uso de éste para comunicarse de una manera conveniente.

C) Los pedagógico

No basta haber terminado los objetivos que se planean lograr; para obtener un resultado satisfactorio, se debe buscar el mejor modo posible para lograrlo, trazar estrategias para la realización de la enseñanza, es determinar qué métodos seguir y qué medios seleccionar para su realización.

Existen diversos métodos de enseñanza, caracterizados, según se centren en: el profesor, el alumno, en los medios o en los tres elementos anteriores.

En la enseñanza del conocimiento de cualquier área, y sobre todo en la matemática, el docente al elegir la metodología apropiada al contenido al tratar, debe tomar en cuenta las características propias de sus alumnos; como son: madurez, necesidades e intereses.

Eligiendo las estrategias pertinentes para que los alumnos se apropien del conocimiento de una forma vivida y significativa, que le permitan tener una relación directa con el objeto de estudio, lo experimente, manipule y a partir de éste, construya su propio conocimiento para que lo utilice aceptablemente.

La Planeación es un conjunto de decisiones que contribuyen a la organización de un diseño de trabajo a realizar en un determinado tiempo, orientado al logro de resultados satisfactorios en el proceso enseñanza-aprendizaje.

La planeación se lleva a cabo para dosificar los contenidos que se pretende trabajar o lograr durante un período de tiempo determinado, mismo que puede ser un día, una semana, un mes, un año, etcétera. En ella se registran todos los elementos necesarios para llevar a cabo el proceso didáctico.

Resulta importante realizarla para llevar a buen término una continuidad en el desarrollo de los contenidos y evitar con ello la improvisación con sus respectivas implicaciones.

Los recursos didácticos: son el conjunto de medios a los que puede apelar el docente para activar el proceso educativo, pueden ser, entre otros:

-Experiencias directas. Las que permiten al alumno aprender haciendo.

- Experiencias simuladas. Las que reproducen la realidad.

- Audiovisuales.

- Imágenes fijas: libros, revistas, carteles, dibujos...

- Símbolos orales: grabaciones.

- Símbolos visuales: esquemas, diagramas...

- Símbolos escritos: todos los usos del lenguaje escrito.

La eficiencia de éstos depende los objetivos, los alumnos y, en gran medida de la destreza del docente en su uso, organización y presentación.

La evaluación. Es un instrumento que permite valorar en qué medida se han logrado los objetivos propuestos, para posteriormente, emitir un juicio valorativo de los mismos; existen tres niveles de evaluación:

- Diagnóstica, continua o permanente: se realiza durante todo el proceso educativo.

- Evaluación sumaria o final: por medio de ella se demuestra si los objetivos planeados durante todo el ciclo escolar fueron alcanzados satisfactoriamente, y si los alumnos poseen los conocimientos necesarios para ser promovidos al grado inmediato superior.

Desafortunadamente, la parte oficial exige al profesor la emisión de los juicios valorativos por medio de un número, sin que se tomen en cuenta otros aspectos que presenta el alumno; esto en muchas ocasiones produce angustia en los alumnos y padres de familia para lograr que sus hijos obtengan calificaciones altas o aprobatorias mínimamente.

Los planes de estudios son proporcionados al docente por la parte oficial, caracterizados por que parte de su contenido no toma en cuenta la realidad educativa de cada región, ya que son elaborados para que se lleven a cabo en

todo el territorio nacional, sin embargo, una de sus características, es la flexibilidad y corresponde al profesor adaptarlo a las necesidades propias de los alumnos; en él están contenidas las asignaturas que deben de tomarse en cuenta para la realización del contrato didáctico; cada asignatura considera los contenidos a agotarse durante un ciclo escolar.

Corresponde al profesor organizar y planear las actividades a realizar dentro y fuera del aula, orientadas por lo general, al logro de los objetivos propuestos de cada asignatura.

Otras actividades son implementadas durante el desarrollo de la clase, al surgir la necesidad de hacer por las características del mismo tema o por que son propuestas por los mismos alumnos.

Pedagogía operatoria

La enseñanza tradicional incurre en un sobreprotección intelectual basándose en una metodología pasiva y transmisora de conocimientos "vacíos" como una imposición social.

La enseñanza constructivista ha de partir de la base de que el niño puede comprender a condición de que se le permita organizar de acuerdo a su nivel evolutivo, la realidad que ha de conocer, es decir, el sujeto, para llegar a la adquisición de un conocimiento, es imprescindible que pase por estadios intermedios que le permitan generalizarlo.

Antes de iniciar con el tratamiento o análisis de un conocimiento es determinante, conocer, primero, los conocimientos que tiene el niño sobre el tema en cuestión, las experiencias que tiene del mismo, para partir de ahí y que el alumno acceda a nuevos conceptos, los que se basarán precisamente, en sus experiencias y relaciones directas con el objeto de conocimiento.

Para lograrlo, el niño necesita actuar primero, experimentar, para comprender posteriormente; por tal motivo, las experiencias o acciones que realice deben orientarse mediante actividades perceptivas e intelectuales. Dichas acciones, han de estar basadas en los intereses y necesidades del niño, que es una de las pretenciones de la pedagogía operatoria; si el docente busca el aprendizaje sea generalizado por el alumno, ha de permitir que se el mismo quien lo construya de una manera activa y creadora.

Con una metodología que fomente la pasividad intelectual no se pueden formar individuos mentalmente activos; si se desea que el niño sea creativo, hay que permitirle ejercitarse en la invención dejarle formular sus propias hipótesis y que sea él mismo quien lo compruebe, aunque de antemano, se prevea que son erróneas;

"Sabemos que todo cuanto explicamos al niño, las cosas que observa, el resultado de sus experimentaciones es interpretado por éste, no como lo haría un adulto, sino según su propio sistema de pensamiento que denominamos estructuras intelectuales y que evolucionan a lo largo de su desarrollo. Conociendo esta evolución y el momento en que se encuentra cada niño respecto a ella, sabemos cuáles son sus posibilidades para

comprender los contenidos de la enseñanza y el tipo de dificultad que va a tener en cada aprendizaje."¹²

En el proceso de aprendizaje, se ha de permitir al alumno el cometer errores, a equivocarse, los que son necesarios en la construcción intelectual, permitirle comprenderlos y busque la forma de superarlos de acuerdo a sus capacidades; no se debe buscar por parte del docente dependencias intelectuales, en las que, el profesor sea el que sabe y el que siempre tiene una respuesta para tal o cual cuestión, además es el que siempre propone los contenidos a estudiar o analizar; por el contrario, posibilitar al alumno para que elija el tema de trabajo de acuerdo a sus intereses tanto particulares, como colectivos.

Resulta imprescindible hacer a un lado las prácticas tradicionales que detienen el libre desarrollo del niño, es necesario buscar alternativas que consideren al alumno como actor principal dentro del proceso enseñanza-aprendizaje, tomando en cuenta sus características necesidades e intereses.

¹² MORENO, Montserrat. "Problemática docente" en Antología U.P.N., "Teorías del aprendizaje", p.p. 372-384.

D) Lo social

Uno de los elementos que condicionan directa o indirectamente la práctica educativa es la sociedad, por ser el medio donde se desenvuelve el niño y a la que tratará de adaptarse buscando lograr participar como un ser activo y productivo, apropiarse de ésta, de las normas convenidas por la sociedad misma: costumbres, intereses comunes y otros.

Los seres humanos aprenden a comportarse, a pensar y a sentir de diversas maneras que dependen de la cultura que los rodea, tomando en cuenta a la familia como célula de la sociedad, es allí donde el niño aprende lo que es correcto y lo que es incorrecto, de acuerdo a las expectativas y costumbres que tienen de ella los integrantes de su familia. Es allí donde el esfuerzo productivo que la sociedad exige de él, es decir, en el seno familiar donde recibe las prácticas de entrenamiento en la formación de su personalidad; los compañeros de juego, la escuela, la iglesia, las amistades y el vecindario, ejercen enseñanza directa en la medida en que controlan la conducta mediante recompensas y castigos, tales como: la aceptación o el rechazo, según si el individuo se adapta o no a ciertas conductas esperadas.

No obstante, la institución escolar con las prácticas tradicionales, fundamentalmente narrativa, discursiva y disertadora, cumple con su cometido como agente socializador del individuo, ofreciéndole elementos y preparándolo para el rol futuro que ha de ejercer dentro de la sociedad misma.

Donde las relaciones docente-alumno, están caracterizadas por la figura dominante del profesor ante el educando, en las cuales el profesor concibe al alumno como un recipiente vacío, al que por consigna, ha de llenar de conocimientos, privilegiando la concepción bancaria de la educación. En este tipo de relación, el profesor es el único que sabe y los alumnos los que no saben y cuanto más conocimientos reciben éstos, mejor educador será aquél.

"En la visión "bancaria" de la educación, el "saber", el conocimiento, es una donación de aquellos que se juzgan sabios a los que juzgan ignorantes. Donación que se basa en una de las manifestaciones instrumentales de la ideología de la opresión: la absolutización de la ignorancia, según la cual ésta se encuentra siempre en el otro."¹³

El papel de los alumnos dentro de la concepción bancaria de la educación, es la de recibir información, memorizar y repetir mecánicamente "lo aprendido".

Estas prácticas condicionan al niño a la pasividad, no existe la búsqueda, el interés, la actividad, y solamente bajo estos actos, aunado a esto, la invención y la reinversión llevan al individuo a la construcción de su propio conocimiento.

La educación ha de ser liberadora, transformadora y humanizante en el sentido del pensamiento auténtico, de liberación y no de donación, dentro de la cual el docente se transforma, en la relación con sus alumnos, en un compañero y guía de éstos, más no en una autoridad, en la que exista verdaderamente la

¹³ FREIRE, Paulo. *"Pedagogía del oprimido. Capítulo II. (Fragmento)"* en Antología U.P.N., "Medios para la enseñanza", p.p. 42-49.

convivencia y simpatía, lo que implica comunicarse y no simplemente comunicar y ser comunicado.

Es la práctica y la reflexión de los individuos sobre el mundo para transformarlo.

"Al basarse en el amor, la humildad, la fé en los hombres, el diálogo se transforma en una relación horizontal en que la confianza de un poco en el otro es una consecuencia obvia. Sería contradicción si, en tanto amoroso, humilde y lleno de fé, el diálogo no provocase este clima de confianza entre sus sujetos. Por esta misma razón, no existe esa confianza en la relación antidialógica de la concepción "bancaria" de la educación."¹⁴

Resulta importante llevar a cabo dentro del proceso didáctico una pedagogía basada en el amor, la libertad, en la búsqueda, en la que la confianza sea el clima que impere a lo largo del proceso, en la que ambos sujetos que forman parte del contrato educativo se transformen en educandos y educadores al mismo tiempo.

Todo ser humano desde que nace, tiene una serie de necesidades que satisfacer, intereses que buscará lograr a medida que se desarrolla tanto física como psicológicamente, estos intereses y necesidades van cambinado, además debe integrarse a la sociedad donde se desenvuelve, con la que mantiene relaciones de diversas índoles, para lo cual debe apropiarse del lenguaje para comunicarse, y en cuyo proceso, el niño toma como datos las experiencias lingüísticas de los adultos y va descubriendo las reglas en las que se basan dichas expresiones.

¹⁴ *Ibid.*, p.p. 49-58.

Sin tomar conciencia de ello, va elaborando hipótesis que constituyen su propio sistema de lenguaje y lo pone a prueba al producir las expresiones que se pueden formar con base al sistema construido por él mismo.

Confrontar sus expresiones con las de los adultos, conforme va encontrando diferencias entre las dos, elabora nuevas hipótesis pasando de un sistema a otro, hasta que llega a construir uno equivalente al del adulto.

Aprende a valorarse por sí mismo, a satisfacer sus necesidades de acuerdo o en la medida de sus posibilidades.

Para lograr una mejor convivencia con sus semejantes aprende a respetar las reglas convencionales implantadas por la sociedad. Los conocimientos que adquiere el niño antes de su ingreso a la escuela, los consigue por diversos medios: por imitación, ensayo-error, por contingencia, es decir, sin tener una enseñanza formal.

Una vez que ingresa a la escuela, el conocimiento lógico-matemático es organizado y planteado, dirigido al alumno para que se apropie de la convencionalidad de los conocimientos adquiridos con anterioridad, encauzándolos a otros nuevos, lo que utilizará posteriormente como una herramienta cuando le sea requerido.

E) ¿Qué es la matemática?

Para contestar dicha interrogante es necesario conocer primero su génesis, su desarrollo, sus métodos y características; no se puede expresar una definición matemática por su contenido, por el hecho de que tal contenido ha ido evolucionando a través de toda su historia, es decir, desde sus inicios hasta nuestros días; no obstante, se puede definir a la matemática de una forma más estable por su método, porque ha cambiado desde la antigüedad hasta la época actual: esta ciencia se desarrolla a partir de nociones fundamentales y teóricas que se valen únicamente del razonamiento lógico.

Es desarrollada por el matemático, el cual se apoya solamente en el razonamiento, es utilizada por el físico como una herramienta para llevar a cabo sus investigaciones.

El desarrollo de esta ciencia tuvo su origen en la filosofía, y por más que crezca alguna de sus ramas y llegue a alcanzar una relativa independencia, regresará a ella una y otra vez.

En nuestros días, todo hombre tiene contacto con la matemática diariamente, aunque carezca de conocimientos sobre ella, la utiliza poco o mucho aunque sólo haya aprendido algunas nociones sobre las operaciones básicas, poniendo en práctica el razonamiento lógico.

La línea de explicación matemática de la realidad tuvo su origen en la cultura griega y continúa hasta nuestros días. Es un lenguaje común a todas las generaciones de hombres, por medio del cual es posible comunicar un análisis de la realidad basado en el razonamiento; por tal motivo, toda ciencia en sus relaciones con las matemáticas, pasa por las siguientes fases: empírica, experimental, analítica y deductiva.

Su desarrollo se ha realizado gracias a las aportaciones de una gran cantidad de hombres que a lo largo de la historia se han dedicado a encontrar una respuesta lógica a las dudas generadas en su curiosidad innata, lo que los ha conducido a racionalizar y a entender los fenómenos que revelan las capas de lo infinitamente pequeño, tanto como de lo infinitamente grande y expresarlo por medio de fórmulas matemáticas.

La ciencia matemática es abstracta, demostrable y aplicable; abstracta por que sus conceptos primero tuvieron que tomar forma en el cerebro del hombre para después ser relacionados con la realidad.

Es demostrable porque su razonamiento está basado en verdades universales y evidentes; es aplicable porque se emplea para conseguir un determinado fin, encuentra una extensa aplicación en nuestra vida diaria, en la ciencia, en la tecnología y en las ciencias exactas en general, en todos los ámbitos de la acción humana.

"El apogeo de la racionalización matemática del mundo en el siglo XVII tuvo su culminación con Newton, pero requirió adelantos previos tanto en las matemáticas puras como en otras ciencias necesarias para la manufactura de instrumentos científicos."¹⁵

Por medio de éstos lograron explicar el comportamiento del universo por medio de fórmulas matemáticas.

El concepto de número fue elaborado muy lentamente, el hombre con un nivel relativamente primitivo, gradualmente fue acumulado un conjunto de nombres distintos para los números, posteriormente, el número aparece como una propiedad de una colección de objetos, aunque todavía no logran llegar a la abstracción.

Para formar el concepto de número y darle un nombre, fue necesario comparar entre sí muchas colecciones de objetos, repitiendo la misma operación muchas veces; a medida que la vida social se hizo más intensa y complicada, llegó el momento en que fue necesario aprender a contar colecciones cada vez mayores y comunicar el resultado de las operaciones a otras personas, como consecuencia lo llevó a un perfeccionamiento tanto en los nombres como en los símbolos de los números.

¹⁵ NAVARRETE, M. Rosenbaum, M. y Ryan M. "Matemática y realidad" en Antología U.P.N., "La matemática en la escuela I", p.p. 88-113.

La génesis de la aritmética teórica, es parte del nacimiento de la matemática, cada uno de sus conceptos surgió de la combinación de la experiencia práctica y de sus conceptos, la aritmética es aplicable porque tales conceptos, generalizan una enorme cantidad de experiencia y reflejan en forma abstracta relaciones que en la realidad se encuentran en todas partes.

LA MATEMATICA COMO OBJETO DE CONOCIMIENTO EN LA ESCUELA

Algunos autores empiristas sostienen que todo conocimiento se origina en las sensaciones que producen por medio de los sentidos. Piaget refuta dichas aseveraciones y declara:

"El origen de nuestros conocimientos científicos reside en dos tipos de acción física y enriquecen el objeto con propiedades o relaciones nuevas: clasificaciones, ordenaciones, correspondencia, etc., es decir, mediante acciones lógico-matemáticas, y no solamente en las percepciones."¹⁶

La acción física o conocimiento físico es el que obtiene el niño de los objetos al percibir sus características externas, como son color, tamaño, peso, el conocimiento social es convencional y arbitrario, es decir, es transmitido por los demás.

Para la adquisición y desarrollo del conocimiento tanto físico como social, el niño necesita basarse en el conocimiento lógico-matemático para asimilarlo y organizarlo, siendo éste universal.

¹⁶ PIAGET, Jean. *"El mito del origen sensorial de los conocimientos científicos"* en Antología U.P.N., "La matemática en la escuela I", p.p. 305-314.

Uno de los grandes problemas que se presentan en la enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria, es sin duda, el uso indiscriminado del lenguaje por parte del docente con la utilización frecuente de la técnica expositiva en la que los alumnos han de estar atentos a las "verdades" que les está imponiendo el sujeto que se encuentra al frente del salón de clases, acción que lleva al niño a la memorización y mecanización del conocimiento, ante lo cual se desprende la necesidad de que en la enseñanza de las matemáticas, y de las otras áreas, el docente debe permitir que el alumno entre en contacto directo con el objeto de conocimiento, que manipule, que actúe sobre él, que proponga soluciones, razone, no mecanice, en cuyo proceso de adquisición, el docente será solamente un guía en el redescubrimiento del conocimiento por parte del alumno.

La enseñanza de las matemáticas ha de ser comprendida como una ciencia que debe contribuir a la formación de individuos aptos para que en determinada situación que amerite ser tratada matemáticamente, lo lleve a la reflexión y resolución del mismo. Ha de buscar lograr que el alumno sea capaz de servirse inteligentemente de ellas, el camino adecuado para lograrlo, es llevar al niño de lo intuitivo y lo concreto a lo abstracto.

Constance Kami plantea una serie de alternativas o principios de enseñanza de las matemáticas, que generan en el niño un aprendizaje basado en la autonomía, la autora señala que dentro del contrato didáctico, el profesor debe favorecer un ambiente en donde impere la curiosidad, el interés y el

entusiasmo, que estimule la autonomía del alumno y desarrolle su capacidad de razonamiento.

Un aprendizaje es más significativo si se involucra al alumno en situaciones de conflicto que representen para él un reto, en las que, para encontrar la solución, decida por sí mismo la forma de resolverlo en la que establezca todo tipo de relaciones entre toda clase de objetos, acontecimientos y acciones.

Así mismo, animar al niño a que piense acerca del número y las cantidades de los objetos cuando tienen significado par él; la enseñanza, en general, debe estar basada en los intereses del niño, no es recomendable instituir un tiempo del día dedicado a las matemáticas, sino en el momento en que el niño esté interesado en ellas.

Estimular al alumno a la resolución de problemas reales, en donde el papel del docente no sea el de intervenir para reforzar la respuesta correcta o para hacer correcciones, sino propiciar el intercambio de las ideas entre el niño y sus compañeros, lo que lo llevará a la reflexión del problema nuevamente, llegando así a la retroalimentación, indispensable para el desarrollo del pensamiento lógico-matemático.

F) Las fracciones

La fracción o número fraccionario, es el que representa partes iguales de una unidad dividida. También lo es el cociente indicado de una división entre dos números enteros.

Para indicar numéricamente un valor que forma parte de un entero, se hace su representación por medio de un número fraccionario, en el cual es posible indicar, al mismo tiempo, el número de divisiones iguales que se han hecho del entero y las partes que se utilizan de él.

"Estos números fueron representados desde la antigüedad por los egipcios, los babilonios y otros pueblos, dada la necesidad de representar partes iguales de las cantidades continuas con el objeto de hacer reparticiones equitativas y justas, ya fueran de alimentos, terrenos o bien de cubrir las necesidades del cálculo en la construcción tal como lo indican los problemas resueltos en los papiros de Ahmés. Nuestra actual notación, con la raya de fracción, introducida por los árabes, se generalizó en el siglo XVI. A los números fraccionarios se les llamó antiguamente números rotos o quebrados."¹⁷

Todo número fraccionario común está formado por dos elementos que reciben el nombre de numerador y denominador; el numerador indica las partes empleadas o consideradas del entero y el denominador representa las partes o divisiones iguales que se han hecho de la unidad:

¹⁷ PARRA Cabrera, Luis H. "Números racionales no negativos", Matemáticas primer curso, Ed. Kapelusz, México I, D.F., p. 177.

$$\frac{1}{4} = \begin{array}{l} \text{numerador} \\ \text{denominador} \end{array}$$

LECTURA DE LOS NUMEROS FRACCIONARIOS

Al realizar la lectura de la fracción representada numéricamente, se menciona primero el numerador (leído como número cardinal) y después del denominador, agregando al nombre del número la terminación: avo o avos, según sea el caso, a partir de once, porque en los anteriores existen palabras específicas para nombrarlos: medios para el denominador dos, tercios para el tres, cuartos para el cuatro, quintos para el cinco, sextos para el seis, séptimos para el siete, octavos para el ocho, novenos para el nueve y décimos para el diez. Por ejemplo:

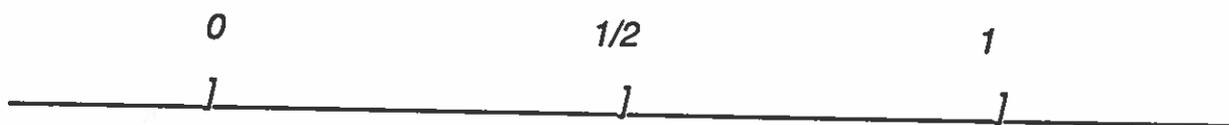
$5/6$ se lee cinco sextos;
 $2/15$ se lee dos quinceavos.

Fracciones propias

Fracción común propia: es aquella que representa un valor menor que la unidad. Llamando "a" al numerador y "b" al denominador, siendo éste diferente a cero. Si "a" < "b" entonces "a" / "b" es una fracción común propia, es decir, si el denominador indica que representa un valor menor que la unidad, por lo que se considera fracción común propia.

En la recta numérica las fracciones propias se ubican entre el cero y el uno, por el hecho de que todas representan divisiones de la unidad, por ejemplo:

La fracción $1/2$ se ubica dividiendo el espacio en dos partes iguales, de las que la mitad corresponde a una de las partes:



Fracciones impropias

Son aquellas que representa un valor mayor que la unidad. Llamando "a" al numerador y "b" al denominador, siendo "b" diferente a cero, si "a" > "b" entonces "a" / "b" es una fracción común impropia, por ejemplo:

En la fracción $4/3$ el numerador es mayor que el denominador, por lo que se indica que el número contiene enteros, pues la unidad ha sido dividida en tres partes de las que se han tomado cuatro, es decir, una más de las que contiene el entero.

Fracciones aparentes

Son las que representan un valor igual a la unidad, por ejemplo:

En la fracción $5/5$ el valor del numerador y denominador es el mismo, o sea que se han tomado todas las partes de la unidad dividida, por lo que es un entero. Además, cualquier división exacta cuyo resultado sea un número entero, puede incluirse como fracción aparente:

$$9/3 = 3 \quad 8/2 = 4$$

Número mixto

Es el que indica los enteros contenidos y la parte fraccionaria restante de una fracción impropia. Se obtiene dividiendo, en la fracción impropia, el numerador entre el denominador, en cuyo resultado, el cociente representa los enteros, el residuo será el numerador y el divisor el denominador de la fracción restante. Por ejemplo:

$$6/5 = 1 \frac{1}{5} \quad \text{porque} \quad 5 \text{ entre } 6 \text{ da el cociente } 1 \text{ el residuo } 1$$

Fracciones equivalentes

Son aquellas en las que, aunque su escritura sea diferente, representa la misma parte fraccionaria de la unidad. Dos números fraccionarios

son equivalentes cuando el numerador del primero multiplicado por el denominador del segundo es igual al producto del numerador del segundo por el denominador del primero:

$$\begin{aligned} a/b &= c/d && \text{si sólo si} && (a)(d) = (c)(b) \\ 2/3 &= 4/6 && \text{si sólo si} && (2)(6) = (3)(4) \end{aligned}$$

Adición o suma de números fraccionarios

Quando los sumandos tienen el mismo denominador, únicamente se suman los numeradores de las fracciones dejando al resultado el mismo denominador:

$$1/5 + 3/5 + 2/5 = 6/5$$

Si los sumandos tienen diferente denominador, todas las fracciones deben ser transformadas en otras equivalentes que tengan el mismo denominador, hecho lo anterior, se procede a sumar los numeradores de las nuevas fracciones para obtener el total, el que tendrá como denominador un mismo denominador común:

$$\begin{aligned} 3/4 + 1/2 + 1/8 &= 6/8 + 4/8 + 1/8 = \\ (6 + 4 + 1)/8 &= 11/8 \end{aligned}$$

Cuando en los sumandos hay uno o varios mixtos, la suma se puede efectuar de dos formas diferentes:

a).- Convirtiendo cada número mixto en fracción impropia.

b).- Sumando separadamente los enteros y los números fraccionarios, y después agregando a la suma de las fracciones la suma de los enteros.

Resta o sustracción de fracciones

Con el mismo denominador, puede desarrollarse como la suma con fracciones del mismo denominador; además con denominador diferente y con números mixtos se lleva a cabo el mismo proceso que la suma de fracciones.

CAPITULO IV

ESTRATEGIAS DIDACTICAS

Las estrategias propuestas en el documento están orientadas a resolver la problemática planteada, en este caso la enseñanza de las fracciones, no obstante, es un trabajo preexperimental y sujeto a experimentación posterior ya que fue realizado tomando en cuenta las características y necesidades de mi grupo de cuarto grado particularmente.

La presente propuesta parte del supuesto de que los niños aprenden de mejor manera al tratar de resolver una situación que les presenta un reto; para que resuelvan esta situación es indispensable permitirles que piensen de manera autónoma y manipulen objetos, tomados de su entorno si es posible, se equivoquen, pregunten y compartan con sus compañeros sus dudas y conocimientos.

El papel del docente es fundamental al proponerles a sus alumnos actividades y juegos interesantes, que despierten su interés y creatividad, que comparta con ellos sus descubrimientos y participe en sus conversaciones. El maestro guía, orienta, organiza y pone al alcance de los niños los elementos necesarios para resolver las situaciones que se le presentan permitiendo que sean ellos quienes decidan cómo hacerlo.

Los niños aprenden a partir de lo que saben, por lo que es imprescindible que cuando haya un nuevo conocimiento o concepto por aprender, la situación les permita relacionarlo con sus ideas y experiencias previas. Es importante que los alumnos participen activamente en la construcción de su propio conocimiento, por medio de actividades que sean interesantes para ellos y que les hagan pensar y descubrir por ellos mismos sus errores y sus aciertos. Es recomendable que antes de realizar una actividad el docente invite a los alumnos a pensar en el resultado que creen que pueden obtener, lo que favorece que comiencen a hacer cálculos mentales, situación que los ayudará posteriormente a resolver la situación eficazmente.

A) El gusano medidor

Objetivo

Emplear su capacidad lógica para la construcción del concepto de fracción.

Material de apoyo

Tiras de cartulina (de un sólo tamaño).

Cuaderno

Lápiz

Consigna

Medir con las tiras, el largo del jardín de la escuela, la altura del monumento a la bandera y lo ancho de la puerta de entrada a la institución escolar.

Organización

La actividad se realiza por equipos, a los que se les reparten las tiras de cartulina, proporcionándoles un número mayor de las que necesiten, para realizar las mediciones.

Desarrollo

Los niños organizados en equipos y con el material dado se disponen a realizar las mediciones, al hacerlo, se enfrentan a un problema: la tira con la que miden no cabe un número exacto de veces en lo que están midiendo, lo que los lleva a reflexionar y a buscar alternativas para lograrlo.

Proceden a partir de una tira en pedazos para proporcionar sus resultados, por ejemplo: "lo largo del jardín mide cinco tiras y una parte de tira", "el monumento a la bandera mide de alto dos tiras completas y una parte de tira", "lo ancho de la puerta de entrada a la escuela mide cuatro tiras y una parte más".

Realizado lo anterior, se reúnen en el salón de clases para comunicar sus resultados al grupo e intervienen por equipos, uno a uno, para comparar sus registros con los de sus compañeros. Es importante, que si el

docente observa que algunos equipos cometieron errores al fraccionar la unidad, permita que sean ellos mismos quienes señalen cuales son y argumenten lo necesario para corroborar y validar los resultados; naturalmente, al iniciar con estas actividades, algunos equipos no hacen particiones equitativas ni exhaustivas de la unidad, situación que los lleva a emitir resultados que no son aceptados por sus compañeros al confrontarlos y en cuyo proceso, se propicia una retroalimentación con resultados favorables.

Estas actividades además de favorecer la construcción del concepto de fracción al niño como "una parte de ...", le permite razonar sobre su utilidad al realizar mediciones en las que la unidad resulta insuficiente para llevarla a cabo satisfactoriamente.

Cronograma

Esta actividad se realiza en una sesión de cuarenta y cinco minutos, misma que se ha de repetir las veces que sean necesarias, hasta lograr que los alumnos realicen repartos que cumplan con las características de exhaustividad y equidad, construyan y utilicen el concepto de fracción de manera aceptable, manipulando diversos objetos.

Técnica

participativa

Evaluación

Se lleva a cabo mediante la observación, tanto del proceso, como de los resultados, considerando como elementos de referencia, si los alumnos logran hacer sus participaciones de una forma exhaustiva y equitativa.

Al realizar la evaluación en el grupo, un noventa por ciento de los niños ejecutó aceptablemente las particiones en una segunda oportunidad.

B) La pastelería

Objetivo

Reafirmar el concepto de fracción, su simbología y nombres convencionales a partir del reparto exhaustivo y equitativo de la unidad.

Material

Pasteles (pay de piña).

Objetos cortantes.

Hojas de papel tamaño carta.

Crayolas.

Tijeras.

Organización

Los alumnos del grupo se forman en equipos de dos integrantes cada uno, a los que se les proporcionan tres pasteles a cada equipo, un objeto cortante, hojas de papel, tijeras y crayolas.

Desarrollo

Una vez que el grupo está organizado en equipos, se les plantea la consigna de repartir los tres pasteles entre los dos elementos, tratando de que les toque lo mismo de pastel y sin que les sobre nada.

Los niños inician el reparto; es importante dejar que ellos solos busquen la manera de hacerlo, el docente sólo se limita a observar cómo lo hacen. Cuando terminan de realizar sus particiones, pasan por equipos a confrontar sus resultados y a demostrarlos, usando las hojas que se les proporcionó anticipadamente, pegan en el pizarrón la parte de pastel que le corresponde a cada uno.

Se pregunta al grupo si la forma en que partieron sus compañeros es correcta o no, pidiéndoles que argumenten por qué creen que está bien, o por qué está mal la partición.

Las respuestas del grupo son importantes porque por medio de ellas se propicia la retroalimentación y corrección, en caso de que algún equipo haya cometido errores al fraccionar la unidad.

Cuando se agota la participación de los equipos en la confrontación de resultados, el docente pega en el pizarrón las hojas que representan la cantidad de pastel que le corresponde a cada elemento de un equipo para iniciar una serie de preguntas dirigidas al grupo:

- ¿Cuánto pastel le toca a cada niño?*
- ¿En cuántas partes partieron el pastel?*
- ¿Cómo creen que se llama cada parte?*

Con estas preguntas surgen diversas maneras de nombrar a las fracciones: pedazo, cachito, parte, la mitad. Si no aparece el nombre convencional de la fracción, el profesor invita a los alumnos a descubrirlo por medio de cuestionamientos, tratanto de que lo infieran por el número de partes que obtuvieron:

- ¿Son todos los pedazos del tercer pastel iguales?*
- ¿Cuántas partes iguales salieron?*
- ¿Cuántas veces cabe cada una de las partes que cortaron en un pastel completo?*
- ¿Cómo creen que se llama cada parte?*

Si ninguno de los alumnos logra dar el nombre convencional de las fracción el docente les dice: "a cada una de las partes en que dividieron el pastel le vamos a llamar medios. ¿Existirá una forma de escribirlo con números?

A cada niño le corresponde, además de un pastel entero, una parte o un medio de un pastel dividido en dos partes iguales y si existe manera de escribirlo con números se escribe de la siguiente forma:

$$1/2$$

Se les indica que esta forma de representar una parte entera se le denomina fracción, y que el número escrito arriba de la raya se le llama numerador, que indica la parte del pastel entero que le toca a cada uno y el número escrito abajo de la raya se le nombra denominador: ¿por qué creen que se le llama así? ¿Y qué indica? Los niños "descubren" que ese número escrito abajo de la rayita nos dice las partes en que se partió el pastel entero.

Observaciones

Es importante indicar con las actividades de reparto entre dos, entre cuatro y ocho, posteriormente, entre tres, cinco y siete, dadas las dificultades a las que se enfrentan los alumnos para fraccionar los enteros de estas últimas cantidades.

Cronograma

Esta actividad se realiza en cuatro sesiones de cuarenta y cinco minutos cada una, utilizando diferentes materiales, repitiéndola las veces que el docente considere necesarias para que los alumnos reafirmen el concepto de fracción, el nombre y su simbología.

Técnica

Participativa

Evaluación

Se lleva a cabo durante el proceso de la actividad por medio de la observación, tomando en cuenta las dificultades por las que pasa el niño para realizar la actividad, además de la realización de un cuestionario (ver Anexo No.1) en el que los resultados aportan que el noventa por ciento de los alumnos resolvió el cien por ciento de los contenidos.

C) La computadora de fracciones

Objetivo

Utilizar la partición como herramienta en la resolución de problemas de reparto.

Material

Palillos de paleta.

Marcadores de color: rojo, azul y amarillo.

Botes pequeños sin tapa.

Cajas de zapatos.

Cuaderno y lápiz.

Desarrollo

Los alumnos forman equipos de dos integrantes, a los que se les proporcionan noventa palillos, un marcador de cada color, un juego de botes y una caja de zapatos.

Los niños acomodan en la caja los botes, materiales que forman la parte esencial de la computadora, misma que les sirve para hacer sus particiones. A continuación, el docente les indica la consigna: utilizar los botes de la computadora para hacer sus repartos y pintar las siguientes cantidades:

- 1/6 de los palillos de color rojo*
- 1/2 de los palillos de color azul*
- 1/3 de los palillos de color amarillo*

Antes de que los alumnos procedan a realizar sus particiones, el profesor los invita a anticipar los resultados que probablemente obtengan al terminar la actividad y los registren en su cuaderno para compararlos después de realizarla.

Es imprescindible dejar que sean los propios niños los que decidan la forma de hacer los repartos el docente sólo se limita a observar cómo lo hacen, y si es necesario, dirigirles algunas preguntas que les permitan razonar y realizar la actividad.

Cuando los alumnos terminan de pintar los palillos con los colores que se les indicó, pasan por equipos, uno a la vez, para confrontar sus resultados con los de los demás equipos, el profesor pregunta cada vez al grupo si sus compañeros realizaron correctamente sus repartos o no y les pide que argumenten por qué opinan que está bien realizado y por qué no está bien.

Probablemente algunos equipos no realizaron satisfactoriamente la actividad, situación que se aprovecha para elegir a un equipo que sí logró resolver la actividad para que sean estos niños los que indiquen la forma en que lo hicieron. Lo que propicia que los demás reflexionen sobre la forma en que lo hicieron para realizar sus repartos de manera aceptable.

Una variante de la actividad es invitar a los equipos nuevamente a hacer los repartos, ahora con los palillos que pintaron de un sólo color, por ejemplo:

- De los palillos rojos, separen $1/5$.*
- De los palillos azules, separen $1/3$.*
- De los palillos amarillos, separen $1/2$.*

Realizado lo anterior, proceden a confrontar sus resultados a nivel grupal.

Cronograma

La actividad se lleva a cabo en dos sesiones de cuarenta y cinco minutos cada una, misma que se repite cuando los alumnos lo requieren o el docente lo crea conveniente.

Técnica

Participativa

Evaluación

La forma en que se evalúa es mediante la observación tanto del proceso, como de los resultados, considerando como elementos de referencia, si los alumnos al hacer sus particiones, cumplen con las características de exhaustividad y equidad.

Al llevarla a cabo, un noventa por ciento de los niños logró hacer sus repartos correctamente en una segunda oportunidad.

D) El caminante

Objetivo

Utilizar las fracciones para medir y trazar longitudes dadas.

Material

Tiras de cartulina (de un sólo tamaño).

Tijeras.

Gises.

Consigna

Trazar caminos que midan:

- 1.- Dos tiras más $1/2$ de tira.*
- 2.- Una tira más $1/4$ más $1/2$ de tira.*
- 3.- Tres tiras más $1/4$ más $1/4$ más $1/2$ de tira.*
- 4.- $1/2$ más $1/4$ más $1/4$ más $1/4$ de tira.*

Organización

Los alumnos del grupo forman equipos, a los que se les provee de las tiras de cartulina, tijeras y gises.

Desarrollo

Se trasladan al patio de la escuela para trazar los caminos, tomando lugares dispersos para no entorpecer el trabajo de sus compañeros y se disponen a realizar sus mediciones.

El papel del docente es observar las estrategias que utilizan para marcar las longitudes, además de las particiones que hacen para lograrlo.

Cuando los equipos terminan de trazar los caminos, se reúnen para iniciar la confrontación colectiva de resultados; el profesor les pide uno a

uno que demuestren al grupo la medida de sus líneas que marcaron y argumenten la forma en que partieron las tiras.

Pregunta al grupo si se hizo correctamente, y en caso contrario ¿por qué no? Las respuestas de los alumnos son importantes, porque sirven para reafirmar las características de equidad y exhaustividad de las particiones; en caso de que algunos niños no hayan cumplido con lo anterior, situación que los lleva a reflexionar y trazar las líneas convenientemente supervisados por sus compañeros y el docente.

Cronograma

La actividad se realiza en una sesión de cuarenta y cinco minutos, es recomendable repetirla una vez más para que los alumnos realicen sus particiones de una forma aceptable y reafirmen el concepto de fracción, su nombre convencional y la simbología.

Técnica

Participativa

Evaluación

Para evaluar la actividad se les pide a los alumnos que tracen otras líneas propuestas por el docente, y observar si realizan las particiones de la unidad correcta. Los resultados de evaluación aportan el noventa por ciento de los niños logró el objetivo aceptablemente.

Observaciones

Una variable de la presente actividad, y que serviría como reafirmación de todo lo anterior, la constituye la siguiente estrategia.

F) El maratón de las fracciones

Objetivo

Utilizar las fracciones para medir distancias.

Material de apoyo

Estambre.

Gises.

Tijeras.

Organización

El grupo se distribuye en dos equipos a los que se les proporciona trozos de estambre (de una sola medida), gises y tijeras.

Consigna

Dar órdenes al otro equipo para avanzar en el maratón de fracciones, por ejemplo:

- Marcar una línea que mida un estambre más $1/4$ de estambre.

Desarrollo

Los equipos trazan la línea de salida en un extremo de la cancha de basquet ball, cuya meta es el otro extremo. Los capitanes de cada grupo lanzan una moneda al aire para designar quién da la primera orden de avanzar; al hacerlo alternadamente, los integrantes se enfrentan a la problemática de partir las tiras de estambre de acuerdo a la orden que les plantean los contrarios, situación que los lleva a discutir y argumentar la forma en que ha de hacerse la partición.

Cuando un equipo traza la primera línea, le corresponde dirigir la siguiente orden al oponente, y en el momento en que les toca hacer la siguiente medición, parten del extremo donde quedó la línea anterior, y así sucesivamente.

La carrera termina cuando un grupo lleva primero a la meta.

Cronograma

La actividad se realiza en un término de cuarenta y cinco minutos, repitiéndose cuando el docente considere necesario hacerlo, o bien en el momento en que los alumnos lo soliciten.

Técnica

Participativa

Evaluación

Se lleva a cabo mediante la observación de los procesos que implementan los alumnos al proferir las órdenes y la realización correcta de las particiones. Los resultados de la evaluación correspondiente aportan que un noventa por ciento de los niños logran ejecutar correctamente la actividad.

F) Parto y comparo

Objetivo

Construir el concepto de equivalencia mediante la comparación de fracciones.

Material

Hojas de papel tamaño carta.

Tijeras.

Colores.

Organización

El trabajo se realiza en forma individual, a cada alumno se le proporcionan cuatro hojas, tijeras y colores.

Consigna

Partir una hoja en medios, otra en cuartos, la que sigue en octavos y la última en dieciseisavos.

Desarrollo

Los alumnos proceden a realizar las particiones; el reto para los niños consiste, en un primer momento, hacer repartos equitativos y exhaustivos, posteriormente, en explicar sus hipótesis y defenderlas, intentando convencer a sus compañeros de lo que ellos piensan y realizaron.

Terminada la actividad, el docente selecciona a dos elementos, invitándolos a pasar al frente del aula para hacer la confrontación de los resultados, se sugiere que se escoja un alumno que no haya hecho las particiones correctamente, y otro niño que lo haya realizado bien.

En cada caso, el profesor pregunta al grupo si lo que hizo el alumno en turno está bien y por qué, por el contrario, ¿por qué motivos creen que no lo hizo bien? Lo que ocasiona una discusión grupal que los lleva a reflexionar y a argumentar los hechos.

A continuación, nuevamente se les hace la entrega de hojas a los niños que cometieron errores al hacer el trabajo, para que vuelvan a realizar sus particiones correctamente después de haber convenido la forma en que se hace.

Posteriormente el docente pide a los alumnos que coloreen: $\frac{1}{2}$ de color amarillo y sobrepongan en él los cuartos que quepan y los pinten de rojo. Pregunta: ¿cuántos cuartos caben en un medio? Hacen lo mismo con los octavos y los pintan de color azul, y se les cuestiona: ¿cuántos octavos caben en un medio? Y ¿cuántos en dos cuartos?

¿Cuántos dieciséisavos creen que caben en un medio?

Anticipan el resultado y se disponen a repetir la operación con los dieciséisavos, sobreponiéndolos en un medio, luego en dos cuartos y en cuatro octavos, respectivamente para corroborar su anticipación, y los pintan de color verde.

El profesor invita a los alumnos a reconstruir las hojas, uniendo las partes en que las partieron, procurando que los pedazos coloreados coincidan para analizarlos y pregunta: ¿qué relación encuentran entre las partes coloreadas? Surgen respuestas como:

"Son iguales".

"Es lo mismo."

"Valen lo mismo."

¿Cómo llamaremos a las fracciones que "valen lo mismo", o que representan la misma cantidad?. Si no aparece la respuesta esperada, el

docente les indica que esas fracciones que representan la misma cantidad, se llaman fracciones equivalentes.,

Cronograma

La actividad se realiza en dos sesiones de cuarenta y cinco minutos cada una. Una variación de ésta sería pedir a los alumnos que hagan particiones en tercios, cuartos, sextos, doceavos y los comparen sobreponiendo unos a otros para reafirmar el concepto de equivalencia.

Evaluación

Se lleva a cabo mediante la observación de las particiones que hacen los alumnos, tomando como referencia, si éstas cumplen con las características de equidad y exhaustividad, así como resolución de un cuestionario (ver Anexo No. 2), al hacerlo, un noventa por ciento de los niños resolvieron el cien por ciento de los contenidos.

G) Adivina, adivinador

Objetivo

Construir conceptos de equivalencia, mayor que y menor que, mediante la comparación de fracciones.

Material

Cuarenta y ocho tarjetas de cartulina de cinco centímetros de ancho por seis centímetros de largo que contengan por un lado una fracción y por el otro lado la fracción representada gráficamente en un rectángulo del mismo tamaño, en todas las tarjetas, dibujando en la parte superior para facilitar la comparación.

Desarrollo

Se organiza el grupo por parejas, proporcionándole a cada equipo un juego de tarjetas. Uno de los jugadores resuelve las tarjetas y las coloca sobre la mesa con la fracción hacia arriba, sin encimar una sobre otra.

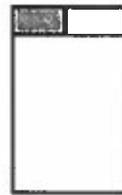
Uno de los jugadores escoge y levanta dos tarjetas que considere que valen lo mismo, después las voltea y comprueba a su compañero que valen lo mismo, comparando los dibujos.

Si el alumno que levantó las tarjetas acierta, se queda con ellas, si se equivoca, las deja nuevamente en el lugar donde estaban y el turno es para el otro jugador.

El juego termina cuando ya no quedan sobre la mesa dos tarjetas equivalentes. Las tarjetas utilizadas en el juego son las siguientes:



$$\frac{2}{4}$$



$$\frac{1}{2}$$

$$\frac{2}{2}$$

$$\frac{1}{3}$$

$$\frac{2}{3}$$

$$\frac{3}{3}$$

$$\frac{1}{4}$$

$$\frac{3}{4}$$

$$\frac{4}{4}$$

$$\frac{1}{5}$$

$$\frac{2}{5}$$

$$\frac{3}{5}$$

$$\frac{4}{5}$$

$$\frac{5}{5}$$

$$\frac{1}{6}$$

$$\frac{2}{6}$$

$$\frac{3}{6}$$

$$\frac{4}{6}$$

$$\frac{5}{6}$$

$$\frac{6}{6}$$

$$\frac{1}{8}$$

$$\frac{2}{8}$$

$$\frac{3}{8}$$

$$\frac{4}{8}$$

$$\frac{5}{8}$$

$$\frac{6}{8}$$

$$\frac{7}{8}$$

$$\frac{8}{8}$$

$$\frac{1}{10}$$

$$\frac{2}{10}$$

$$\frac{3}{10}$$

$$\frac{4}{10}$$

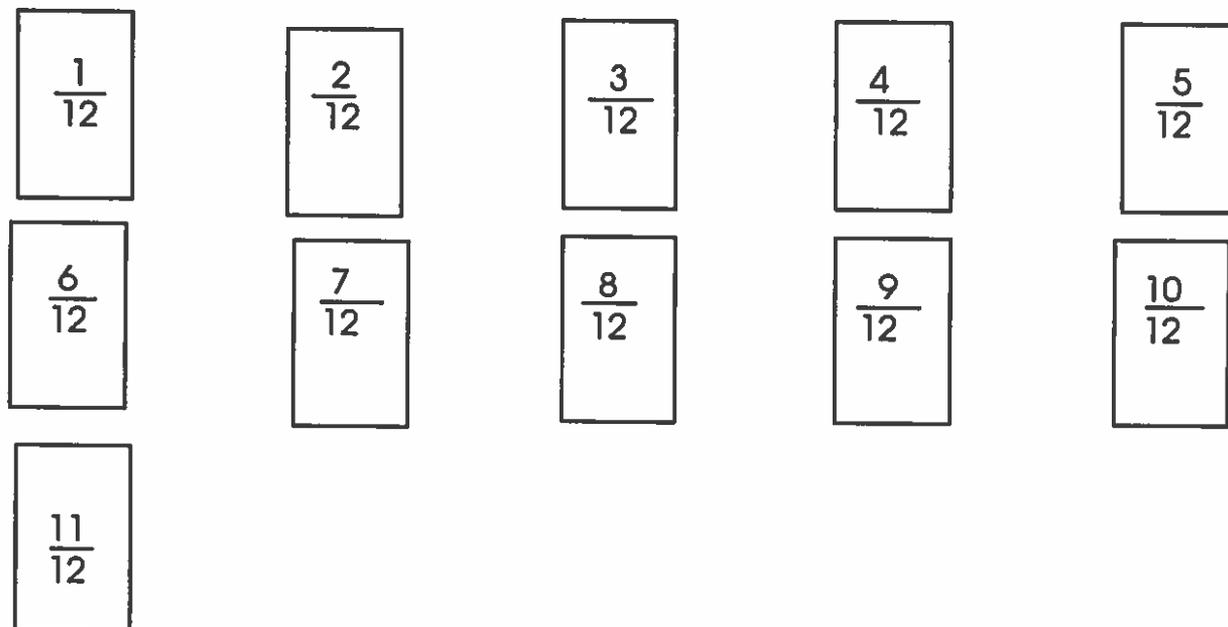
$$\frac{5}{10}$$

$$\frac{6}{10}$$

$$\frac{7}{10}$$

$$\frac{8}{10}$$

$$\frac{9}{10}$$



Una vez agotada la actividad anterior, se les invita a reflexionar sobre la necesidad de encontrar una nueva forma de establecer el orden y la equivalencia entre las fracciones, cuando no se tiene presente la figura, solamente su símbolo. En caso de que no aparezca la respuesta esperada el docente les explica:

- "Para saber si una fracción es igual, mayor o menor que otra, se multiplica el numerador de la primera por el denominador de la segunda, y el denominador de la primera por el numerador de la segunda fracción; es decir, se multiplica "cruzado". Y si los productos son iguales, entonces la fracción es equivalente a la otra. Por ejemplo:

$$\frac{3}{4} = \frac{6}{8} \quad \text{porque:} \quad (3)(8) = 24 \quad \text{y} \quad (4)(6) = 24$$

Posteriormente los alumnos escogen pares de tarjetas que utilizaron en el juego para establecer la comparación usando los productos cruzados y anotando los signos (menor que) "<", (mayor que) ">" o "=" (igual), según corresponda. Y al mismo tiempo, hacen sus registros en el cuaderno para presentarlos al grupo en la confrontación colectiva de resultados.

Cronograma

La actividad se realiza en dos sesiones de cuarenta y cinco minutos cada una, repitiéndola las veces que el docente considere pertinente, para que los alumnos reafirmen el concepto de equivalencia de las fracciones al hacer la comparación.

Evaluación

Se lleva a cabo mediante la observación de los procedimientos que emplean los alumnos al hacer las comparaciones, además de la resolución de un ejercicio (ver Anexo No. 3) que aporta como resultados que un noventa por ciento de los niños resuelven el cien por ciento de los contenidos.

CAPITULO V

A) Valoración

Con la implementación de las estrategias didácticas, se obtuvieron los siguientes resultados:

Actividad No. 1.

En un primer momento en que se realizó la actividad un sesenta por ciento de los alumnos logró hacer particiones que cumplieron con las características de equidad y exhaustividad, el restante cuarenta por ciento que no lo hizo, en la confrontación de los resultados a nivel grupal, sus compañeros les indicaron los errores que cometieron al hacerlo, lo que permitió una retroalimentación con efectos aceptables, ya que al repetir la actividad posteriormente los resultados favorables fueron de un noventa por ciento de los alumnos que lograron el objetivo satisfactoriamente.

Actividad 2

Los alumnos hicieron sus particiones correctamente, sin embargo, al inicio de la actividad algunos de ellos preguntaron a sus compañeros la forma de hacerlo, situación que tuvo efectos aceptables, lo que originó la reafirmación del

conocimiento en la confrontación de los resultados y con la repetición de la estrategia utilizando diferentes materiales. La evaluación aporta que el noventa por ciento de los alumnos resolvió el cien por ciento de los contenidos del cuestionario.

Actividad 3

En un primer momento el cincuenta por ciento de los alumnos logró el objetivo, sin embargo, en la confrontación de resultados, los niños que sí lo hicieron, indicaron a sus compañeros sus errores y las estrategias que emplearon para hacerlo correctamente, en una segunda oportunidad, se realizó la actividad perfectamente, inclusive, algunos niños se "aventuraron" a anticipar los resultados, mismo que corroboraron al hacer sus repartos en la computadora de fracciones. Al llevar a cabo la evaluación correspondiente, un noventa por ciento de los niños logró hacer los repartos correctamente.

Actividad 4

Al escribir la consigna en el pizarrón, los alumnos la registraron en su cuaderno y se dispusieron a realizar las particiones de las tiras, una en medios y otra en cuartos; les pareció atractiva la idea de salir del aula a hacer la actividad. Al trazar los caminos propuestos, los niños que no hicieron sus particiones convenientemente, dibujaron líneas que no se ajustaron a las de sus compañeros, hecho que motivó una discusión grupal que los conminó a hacerlo nuevamente, esta vez logrando ejecutar las divisiones aceptablemente. La

evaluación aporta que un noventa por ciento de los alumnos logró el objetivo propuesto.

Actividad 5

Al realizar la actividad, los alumnos se enfrentaron a la problemática de partir las tiras de estambre de acuerdo a la orden que les plantearon los oponentes, situación que los llevó a discutir y argumentar, en equipo la forma en que había de hacerse la partición, proponiendo diversas formas, hasta convenir en la forma correcta.

Los resultados de la evaluación correspondiente, aportan que un noventa por ciento de los niños lograron ejecutar correctamente la actividad.

Actividad 6

La situación problemática a la que se enfrentaron los niños consistió, primeramente, en hacer las particiones que cumplieran con las características de equidad y exhaustividad, y posteriormente, en la confrontación de resultados, explicar a sus compañeros la forma en que realizaron la actividad, argumentando lo necesario para intentar convencerlos de lo que ellos piensan y realizaron. Los materiales que se utilizaron fueron los adecuados para lograr el objetivo, ya que les permitió manipular y hacer las comparaciones objetivamente, situación que favoreció la realización de la misma actividad, con la variación correspondiente de la consigna, reafirmando el conocimiento con lo que obtuvo resultado

satisfactorios en la resolución del cuestionario aplicado para la evaluación, en la que un noventa por ciento de los niños resolvieron el cien por ciento de los contenidos.

Actividad 7

El juego en el que participaron los alumnos, resultó ser atractivo e interesante para ellos, lo que motivó su disposición para lograr el objetivo propuesto con la implementación de la actividad, además cuando resolvieron el ejercicio a evaluar, los resultados aportan que un ochenta por ciento de los niños resolvió el cien por ciento de los contenidos.

B) Conclusiones

Al inicio del ciclo escolar, al aplicar un examen de diagnóstico, se encontró que los alumnos de cuarto grado no habían adquirido el concepto de fracción, además de que no llegaban a ejecutar repartos que cumplieran con las características de exhaustividad y equidad, tanto de figuras, como de elementos concretos, lo que nos llevó a investigar las causas que han propiciado la deficiencia en el aprendizaje de los niños de este importante conocimiento, y en base a lo anterior, implementar una forma diferente en la enseñanza de fracciones, sustentada en las teorías constructivistas.

Las causas más importantes por las cuales los alumnos se les dificulta comprender la noción de fracción, manejarla y aplicarla en las situaciones escolares que se les plantean son generalmente la pobreza de los significados de la fracción que se les plantea en la escuela, lo que muchas veces limita involuntariamente la capacidad del alumno y se propicia una concepción de la fracción reducida. Además el manejo de una variedad insuficiente de situaciones, provoca numerosos errores, así mismo, la metodología tradicional de la enseñanza que concibe al docente como único dueño del saber, contribuye en gran medida a un aprendizaje vacío y con poco significado para el alumno, ya que no se le brinda la oportunidad de construir su propio conocimiento, manipular, razonar, enfrentar críticamente situaciones problemáticas, que a la postre lo llevan a adquirir los conceptos de una forma más objetiva y operante, es decir, a aprender haciendo.

Otra situación que origina el problema citado, se refiere a la introducción prematura de la noción de fracción y del lenguaje simbólico, sin haber fomentado una variedad de experiencias previas, con materiales concretos que son comunes en la vida del niño.

Con la investigación realizada, se logró confirmar la hipótesis planteada, ya que la metodología tradicional no es la adecuada para el aprendizaje de la noción de fracción por parte del alumno, no obstante, abordando el proceso enseñanza-aprendizaje a partir del método constructivista, mediante actividades que lo involucren al alumno en situaciones problemáticas que motivan su interés

y creatividad, que significan un reto el resolverlas, se obtienen avances significativos en el aprovechamiento escolar de la matemática.

Los resultados obtenidos con la realización de las actividades demuestran que se logró un avance significativo en relación con el aprendizaje del contenido de las fracciones, corroborando las hipótesis planteadas, dado que el examen de diagnóstico aplicado a los alumnos al inicio del ciclo escolar, destaca que los niños resolvieron el treinta y cinco por ciento de los contenidos, siendo la mínima del quince por ciento y la máxima del sesenta y cinco por ciento. En contraste con los que obtuvieron finalmente, que son del ochenta y ocho punto cinco por ciento en general, se considera aceptable el avance.

Las actividades se implementaron a partir del mes de febrero del presente ciclo, mediante la planeación anticipada de los objetivos que se pretendió lograr. Se procuró que los materiales fueran atractivos para los alumnos y fáciles de conseguir y manipular. En cuanto a la metodología, se considera imprescindible la participación activa del niño, como agente dinámico en la construcción de su propio aprendizaje, tomando en cuenta los intereses y necesidades infantiles para lograr los resultados ya mencionados.

En los factores que tuvieron incidencia directa o indirecta en el logro de los objetivos, además de los citados, se puede especificar lo siguiente: no se llegó a obtener un porcentaje mayor en el aprovechamiento debido a que un alumno del grupo a lo largo del año escolar no asistió a clases reiteradamente y como consecuencia, no tuvo continuidad en el proceso, sin embargo, entre los factores

favorables, se atribuyen a la disposición de los alumnos para realizar las actividades, porque éstas les permitieron participar directamente en la construcción de su propio aprendizaje como elementos activos, mismas que motivaron su interés y creatividad, manipulando objetos concretos y buscando alternativas para resolver las situaciones problemáticas que les presentaron un reto para solucionarlas, así como la disponibilidad de los padres de familia al proveer a sus hijos de los materiales necesarios para tal fin.

Es importante considerar que el aprendizaje escolar es el resultado de un proceso dinámico, cuyos elementos principales son el alumno interactuando con el objeto de conocimiento, con un carácter constructivo, en donde el docente plantea en forma adecuada los contenidos y actividades acordes con las estructuras cognoscitivas alcanzadas en el nivel de desarrollo del niño, el que, en afán de adquirir y construir un nuevo conocimiento, comete errores, mismos que se han de entender como momentos necesarios en el proceso de aprendizaje.

Resulta conveniente que en la enseñanza de las fracciones, los contenidos se manejen a partir de situaciones concretas. Y no sólo de manera teórica y con situaciones problemáticas ficticias, aprovechando las características de desarrollo del niño. Para lograrlo, la participación, la observación, el análisis y la reflexión de situaciones problemáticas, tomadas de su entorno físico y social, los elementos que posibilitan la construcción del aprendizaje en los alumnos, mismo que es imprescindible facilitar y promover en la escuela primaria.

El medio extraescolar en el que se desenvuelven los niños, les presenta una gran variedad de experiencias. En este ámbito confrontan sus opiniones propias con las ajenas y son capaces de fundamentar, en la medida de sus posibilidades, sus argumentos. Este proceso de acercamiento del niño a la realidad es de carácter intuitivo, ya que sus explicaciones son derivadas de sus propias experiencias.

Es recomendable recuperar en el aula las experiencias de los alumnos, por que se les permite o debe permitir expresar sus ideas o puntos de vista en el análisis de una situación problemática, y al hacerlo de una manera natural en la confrontación de sus opiniones con sus compañeros de grupo, posibilita la traducción de las explicaciones intuitivas en nociones, conceptos y principios de carácter científico.

El conocimiento que los alumnos logren acerca de la matemática, y particularmente de las fracciones, podrá tener permanencia y aplicación en las situaciones que les presente la vida, sólo si se les brinda la oportunidad de "descubrir" por ellos mismos la solución de problemas que les ofrecen un reto para resolverlos, manipulando objetos concretos y mediante actividades que motiven su interés y creatividad, de tal manera que les permitan razonar y emprender la búsqueda del mismo resultado de diferentes formas.

BIBLIOGRAFIA

AJURIAGUERRA, J. "Estadios del desarrollo según Jean Piaget" y "El desarrollo infantil según la psicología genética" en Antología U.P.N., "Desarrollo del niño y aprendizaje escolar", 1ª ed., México 1986.

APRENDIZAJE ESCOLAR S.E.P. en Antología U.P.N., "Teorías del aprendizaje", 1ª ed., México 1986.

BALBUENA, Hugo y otros. "Descubriendo las fracciones" (Laboratorio de psicomatemática, DIE-CINVESTAV, 1984) en Antología U.P.N., "La matemática en la escuela III", 1ª ed., México 1986.

CONSTITUCION POLITICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS. "Artículo Tercero Constitucional", México 1985.

FREIRE, Paulo. "Pedagogía del oprimido. Capítulo III (Fragmento)" en Antología U.P.N., "Medios para la enseñanza", 1ª ed., México 1986.

MORENO, Monserrat. "Problemática docente" en Antología U.P.N., "Teorías del aprendizaje", 1ª ed., México 1986.

NAVARRETE, M. Rosenbaum, M y Ryan M. "Matemáticas y realidad" en Antología U.P.N., "La matemática en la escuela III", 1ª ed., México 1986.

PARRA CABRERA, Luis H. "Números racionales no negativos", Matemáticas primer curso, Ed. Capelusz, México D.F.

PIAGET, Jean. "El mito del origen sensorial de los conocimientos científicos" en Antología U.P.N., "La matemática en la escuela I", 1ª ed., México 1986.

SUAREZ DIAZ, Reynaldo. "Selección de estrategias de enseñanza-aprendizaje en la Educación" (Ed. Trillas 1982) en Antología U.P.N., "Medios para la enseñanza".

WALLON, Henry. "La evolución psicológica del niño" en Antología U.P.N., "Desarrollo del niño y aprendizaje escolar", México 1986.

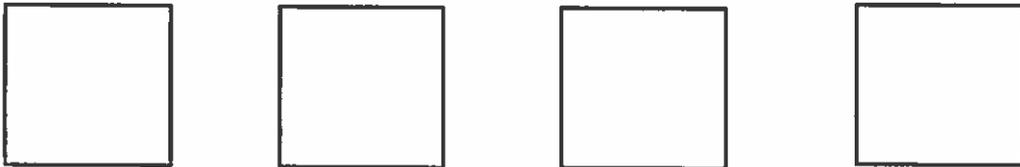
VELAZCO FERNANDEZ, Rafael. "Algunas aportaciones de la psicología genética a la educación" en Revista de la Educación Superior, Núm. 43, julio-septiembre de 1982, ANUIES.

MUNGUÍA, Zatarín y SALCEDO AQUINO, José Manuel. "Redacción e investigación documental I", U.P.N., México 1980.

ANEXO No. 1

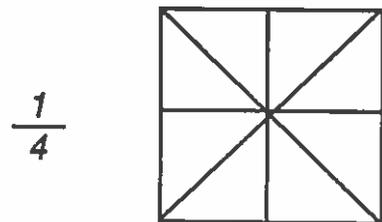
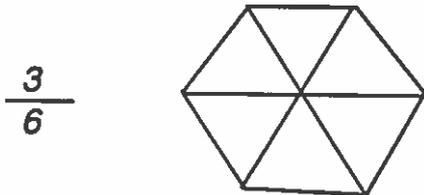
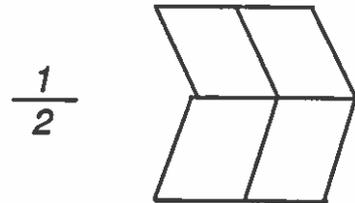
Nombre del alumno: _____

I.- INSTRUCCIONES: Reparte los siguientes pasteles entre tres niños:



¿Cuántos pasteles enteros le tocaron a cada uno? _____
¿Qué fracción del último pastel le corresponde a cada uno? _____

II.- INSTRUCCIONES: Colorea de azul la fracción que se te indica:



III.-Usando los productos cruzados escribe $>$, $<$ ó $=$ según el resultado de la comparación:

$$\frac{3}{4}$$

$$\frac{6}{8}$$

$$\frac{1}{2}$$

$$\frac{1}{3}$$

$$\frac{2}{3}$$

$$\frac{5}{6}$$

$$\frac{3}{4}$$

$$\frac{6}{8}$$

$$\frac{3}{6}$$

$$\frac{6}{12}$$

$$\frac{7}{10}$$

$$\frac{7}{8}$$

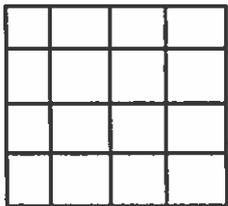
Aciertos: _____

Calificación: _____

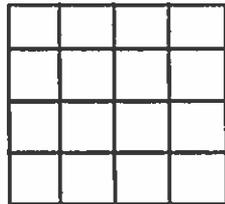
ANEXO No. 2

Nombre del alumno: _____

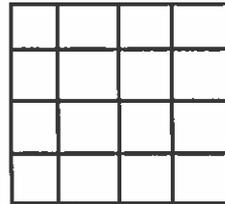
I.- INSTRUCCIONES: Divide las siguientes figuras y colorea la fracción indicada:



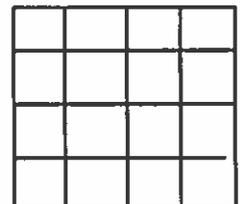
$\frac{1}{2}$



$\frac{2}{4}$



$\frac{4}{8}$



$\frac{8}{16}$

II.- Observa las figuras anteriores y contesta lo que se te pide:

$\frac{1}{2}$ es equivalente a $\frac{\quad}{4}$

$\frac{1}{2}$ es equivalente a $\frac{\quad}{8}$

$\frac{\quad}{16}$ es equivalente a $\frac{2}{4}$

$\frac{\quad}{4}$ es equivalente a $\frac{4}{8}$

$\frac{4}{8}$ es equivalente a $\frac{\quad}{2}$

$\frac{8}{16}$ es equivalente a $\frac{\quad}{8}$

ACIERTOS: _____

ANEXO No. 3

Nombre del Alumno: _____

I.- INSTRUCCIONES: Colorea la región indicada por la fracción:



¿Cómo se les llama a las fracciones anteriores? _____

II.- Marca en las rectas numéricas el punto que se indica:

