

**UNIVERSIDAD
PEDAGOGICA
NACIONAL**

**SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL**

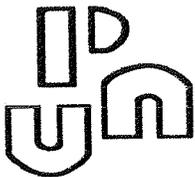
UNIDAD 14 - A GUADALAJARA, JAL.



**ESTRATEGIAS DIDACTICAS PARA MEJORAR
LA COMPRESION Y SOLUCION DE PROBLEMAS
MATEMATICOS EN QUINTO AÑO**

MARIA DEL REFUGIO REYES SOTO

PUERTO VALLARTA, JAL. JULIO 1994



**SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL
UNIDAD 14-A GUADALAJARA, JAL.**

**ESTRATEGIAS DIDACTICAS PARA MEJORAR LA
COMPRESION Y SOLUCION DE PROBLEMAS
MATEMATICOS EN QUINTO AÑO**

MA. DEL REFUGIO REYES SOTO

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

PUERTO VALLARTA, JAL., JULIO 1994

DICTAMEN DEL TRABAJO PARA TITULACION

GUADALAJARA, JAL., 21 DE FEBRERO DE 1995

C. PROFR.(A) MARIA DEL REFUGIO REYES SOTO
P R E S E N T E

En mi calidad de Presidente de la Comisión de Exámenes Profesionales de esta Unidad y como resultado del análisis realizado a su trabajo, intitulado: "ESTRATEGIAS DIDACTICAS PARA MEJORAR LA COMPRESION Y SOLUCION DE PROBLEMAS MATEMATICOS EN QUINTO AÑO"

_____, opción
PROPUESTA PEDAGOGICA _____, a propuesta del asesor pedagógico C. PROFR. VICTOR MANUEL HERNANDEZ LOPEZ DE MENDOZA, manifiesto a usted que reúne los requisitos académicos establecidos al respecto por la Institución.

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

A T E N T A M E N T E
"EDUCAR PARA TRANSFORMAR"



MTRA. PAULINA CAMARENA DE OBESO
PRESIDENTE DE LA COMISION DE EXAMENES
PROFESIONALES DE LA UNIDAD UPN 14A GUADALAJARA

S.E.P.
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL
UNIDAD 141
GUADALAJARA

C.c.p. Departamento de Titulación de LEPEP.

DEDICO EL PRESENTE TRABAJO CON TODO MI AMOR,
A MI ESPOSO E HIJAS
POR EL APOYO Y COMPRESION QUE SIEMPRE ME BRINDARON

AGRADECIMIENTOS

A DIOS

Por permitirme llegar al término de un ciclo
más de mi preparación

A mis apreciados maestros por su amista-
dad, apoyo y dedicación para guiarme a
llegar a la meta deseada

De manera especial a los Maestros:

Hortencia Moreno Aréchiga

Armando Martínez Moya

Hugo Adrián Medrano Hernández

Víctor Hernández de Mendoza

INDICE

INTRODUCCION	2
CAPITULO I OBJETO DE ESTUDIO	4
A) PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	5
B) JUSTIFICACION	7
C) OBJETIVOS	9
CAPITULO II MARCO CONTEXTUAL	10
CAPITULO III MARCO TEORICO	16
A) PSICOLOGIA GENETICA	20
B) ADQUISICION DEL CONOCIMIENTO	21
CAPITULO IV PROPUESTA PEDAGOGICA	40
A) METODOLOGIA	41
B) ACTIVIDADES QUE SE PROPONEN	44
C) EVALUACION	73
CAPITULO V CONCLUSIONES	74
BIBLIOGRAFIA	77
ANEXOS	80

INTRODUCCION

La educación primaria, en nuestro país forma parte de la educación básica, la cual es considerada como el cimiento para los estudios superiores por lo que los problemas y deficiencias que en ella adquiere el alumno, serán problemas que le seguirán hasta los estudios profesionales y que, en ocasiones, ni en este nivel logrará superar, todo esto consecuencia de no haber tenido a su paso los elementos que le ayudarán a facilitar el aprendizaje, la cual crea frustraciones, o temor hacia ciertas áreas de estudio. La matemática, particularmente, se cataloga como una de las áreas, tan temida por los alumnos en todos los niveles.

Se ha llegado a considerar, que una de las causas de que no se logre comprender significativamente esta materia es la estrategia didáctica que desarrolla la escuela tradicionalista, misma que le da mayor importancia a las mecanizaciones, aduciendo que con ello se llega a la comprensión, y, de esa manera obliga al alumno a realizar excesivo número de ejercicios repetitivos de manera que, lo que el alumno muestra al profesor como aprendizaje, en ocasiones no es otra cosa que conocimientos recitados, por lo que no se propicia el verdadero análisis, la reflexión y la comprensión.

Este trabajo, que consta de cinco capítulos, es sólo una propuesta para mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje dentro y fuera del aula, ya que se considera la participación de los padres de familia y medio ambiente en general. Pretende dar apoyo a la labor del educador y de reflejar, sin grandes pretensiones teóricas-pedagógicas, cómo llevar a cabo este proceso para que el niño resuelva con facilidad y acierto problemas matemáticos.

Su objetivo es dejar a un lado la escuela tradicionalista; tomar principios de la Psicogenética de Jean Piaget y dar a conocer las respuestas obtenidas en el desarrollo del

presente trabajo.

En el primer capítulo, se presentan algunos antecedentes y justificaciones que motivaron a definir el tema; "Estrategias didácticas para mejorar la comprensión y solución de problemas matemáticos en quinto año"; los objetivos que se desean alcanzar y las hipótesis.

En el segundo capítulo se mencionará la importancia del contexto social, ya que es el lugar donde se realiza el hecho educativo; así mismo, nos referimos a la necesidad de una adecuada preparación profesional del docente; para finalmente presentar los estudios realizados mediante la investigación documental y de campo.

En el tercer capítulo se analizarán otros factores que también intervienen en el proceso enseñanza-aprendizaje: Teoría Psicogenética; Pedagogía Operatoria; rol del docente y del alumno.

En los capítulos cuarto y quinto se presenta la metodología científica, que en base a la Teoría Psicogenética se propone y las conclusiones a que se ha llegado.

Para evitar las frustraciones, vicios y deficiencias de que se habla en un principio, se propone un proceso más libre donde el alumno toma participación activa, manipulando objetos, situándolo en la realidad, para interesarlo y pueda llegar al análisis, la reflexión y la comprensión.

CAPITULO I

OBJETO DE ESTUDIO

EL PLANTEAMIENTO, LA JUSTIFICACION

Y LOS OBJETIVOS.

CAPITULO I
OBJETO DE ESTUDIO
EL PLANTEAMIENTO, LA JUSTIFICACION Y LOS OBJETIVOS.

A) PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Es innegable que en la vida de una escuela encontramos frecuentes problemas que son un obstáculo para el progreso educativo. Mi grupo no podía ser la excepción.

A través de mi práctica docente que he realizado durante 26 años en la escuela Urbana No. 479 "Teresa Barba Palomera" (antes 15 de Mayo) he observado que los niños prestan poco interés y manifiestan su disgusto o enfado cuando se procede a la resolución de problemas matemáticos, enfado que se acentuó más en los últimos años.

En el grado de quinto "A" los educandos no comprenden el texto del problema expuesto, esto se deja ver ya que no saben qué operación utilizar en determinado problema, lo cual me parece alarmante por traer otras consecuencias como: el retraso del grupo y el incumplimiento de los objetivos planteados por el curso, ya que la resolución de problemas es fundamental en todos los aspectos de la matemática y de la vida diaria.

Dada la problemática escolar, considero que es muy importante tener claro el momento histórico, educativo y económico que estamos viviendo, para ello se requiere hacer un análisis sobre los métodos utilizados por el docente; grado de escolaridad de la familia y quienes lo rodean, ya que éstos se encuentran íntimamente relacionados con la educación del niño.

En los primeros ciclos se le da mucha importancia a la resolución se suma, resta, multiplicación y división en forma aislada, sin aplicarlas en los problemas de la vida cotidiana, por lo que el niño llega a quinto o sexto grado sin saber qué operación utilizar

en cada caso.

La comprensión de la lectura juega un papel primordial en este proceso, si el niño no comprende lo que lee, difícilmente podrá dar solución al mismo.

Una vez determinado este problema, de los múltiples que existen en la realidad educativa, se advierte que es necesario buscar nuevas conductas de cambios profundos y efectivos de quienes tienen contacto directo en el proceso educativo, entre ellos los padres de familia, los maestros y los alumnos.

Consciente de que los niños del grupo no saben comprender ni resolver problemas, quiero hacer el estudio respectivo y dar a conocer las:

"Estrategias didácticas para mejorar la comprensión y solución de problemas matemáticos en quinto año".

Considero que el factor económico es una de las causas. Los alumnos que acuden a esta escuela vienen de colonias alejadas y de nivel socio-económico bajo, los niños en algunas ocasiones, tienen que trabajar fuera de su casa para apoyar a sus padres y llevar una vida económicamente mejor. La falta de tiempo y la carencia de material son motivo de que no exista en el educando el hábito y gusto por realizar sus trabajos domiciliarios. Si a esto aunamos los diferentes horarios de trabajo de los padres y escuela de sus hijos; problemas familiares, hogares desintegrados, padres alcohólicos y drogadicción, el problema se agudiza.

No debemos apartar de nuestra mente, que el problema radique fundamentalmente en la relación maestro-alumno, en la deficiente preparación y organización del docente. Existen todavía los métodos tradicionales en los que el alumno resuelve en determinado tiempo hasta diez o más operaciones sin errores o el dictado de problemas, sin detenerse

a realizar un análisis de su contenido.

Ya no se trata de ver la rapidez del alumno sino qué capacidad y habilidad tiene para interpretar, comprender, analizar, intuir y llegar a la formalización en la resolución de sus propios problemas.

El maestro no toma en cuenta que el niño llega con diferentes contextos internos y externos, dada la calidad y cantidad de problemas en que ha participado: compra-venta de objetos, manejo de dinero, observación de folletos donde se publican ofertas, descuentos, práctica de pesas y medidas, etc., de ahí que el docente deba conocer los antecedentes del alumno, para de ahí partir.

Cuando se logre que, desde los primeros ciclos escolares, el niño comprenda el texto de su problema, lo analice, localice la interrogante del mismo y sepa qué operaciones utilizar para resolver cada uno de ellos, dentro y fuera del contexto escolar, se habrá dado un gran paso en la enseñanza de la matemática.

B) JUSTIFICACION

Nos encontramos en los umbrales del siglo XXI. Estamos en épocas de cambios educativos y los métodos que se utilizan en esta escuela no son los adecuados a nuestros tiempos.

Es necesario implementar nuevas estrategias didácticas, acordes a los nuevos programas, desarrollo general del país y sobre todo, a las necesidades del niño; formar generaciones de alumnos y jóvenes creativos y reflexivos, hacedores de su propio conocimiento y no dependientes de la ideología y autoritarismo del educador.

Aunque la escuela es reconocida como un lugar fundamental para realizar el proceso enseñanza-aprendizaje, la vida de los niños se desenvuelve en un mundo natural matemático, en el que los colores, las formas, magnitudes, números y cantidades, ocupan un lugar importante en su formación. Los juguetes, juegos, el afecto y las creaciones imaginarias se encuentran con los conceptos cuantitativos. Lo importante es lograr que el niño se dé cuenta que se encuentra rodeado de las matemáticas, como parte de su vida misma, aspectos que hay que aprovechar para despertar en él el gusto por la materia.

Vemos así cómo, en el contexto extraescolar, tiene el primer contacto con las matemáticas, lo que debe utilizar el docente y no desligarlo de su medio ambiente, haciéndole notar que los problemas que resuelve ahí, en la escuela, son los mismos que se le presentan en su medio familiar.

Se considera que la pobreza en todas sus magnitudes influye en la incomprensión de esta materia, la desnutrición, el abandono involuntario de los padres; así como otros problemas como: psíquicos, congénitos, desintegración familiar, reprobación, influyen negativamente en la educación.

Se realizará una investigación de campo y documental, por medio de encuestas, entrevistas y cuestionarios, que permitan, detectar la causa o causas que lo originan. Así mismo, la investigación nos permitirá detectar si éstas son deficiencias de la metodología utilizada por el docente, del medio económico del alumno o causas congénitas del mismo.

(*)

Todo lo anteriormente expuesto me ha llevado a considerar la importancia de trabajar en la investigación de nuevas Estrategias Didácticas para lograr un cambio en la

(*) Ver anexos

enseñanza de la matemática y en la responsabilidad que deben tener quienes participan en la educación de un niño, para hacer de él un ser seguro, capaz de resolver favorablemente todo lo que la vida le presente.

No se trata de inventar nada mágico, sino de intentar sumar nuestros esfuerzos con plena conciencia y participación en una nueva forma de educar.

C) OBJETIVOS

En base en lo anteriormente expuesto y buscando influir en las causas que originan este problema, los objetivos de esta propuesta son:

- a) Que el educando reflexione, comprenda el texto y aplique, con seguridad y exactitud, las operaciones fundamentales en la resolución de problemas matemáticos, dentro y fuera de la escuela.
- b) Basados en los principios de la Pedagogía Operatoria, se proporcionará, al alumno, material objetivo, manipulativo, situándolo en la realidad para interesarlo en la resolución de problemas.
- c) Que esta propuesta pedagógica influya en un cambio en la docencia, en su proceso pedagógico; acabar con la práctica mecanicista que mata el interés y evita el desarrollo intelectual del niño.

CAPITULO II

MARCO CONTEXTUAL

CAPITULO II

MARCO CONTEXTUAL

La educación de un niño tiene tres lugares esenciales: el hogar, la escuela y la comunidad. En el hogar y la comunidad la educación es espontánea; en la escuela es sistemática. Aunque se clasifiquen en formas diversas, la acción educativa es una, e influye negativa o positivamente en la formación de los niños. Esto significa que debe haber conocimiento de los tres sitios entre sí y que deben actuar con verdadera interrelación. El maestro debe acercarse a los padres de familia con el fin de coordinar con ellos la acción formativa, haciendo sugerencias en los casos especiales de alumnos que presentan problemas de conducta o deficiencias de aprendizaje y así conocer más a fondo lo que afecta a cada educando.

La comunidad donde se ubique la escuela debe ser bien conocida por los educadores para que sus orientaciones no estén fuera de la realidad. Esto es lo que he tratado de hacer durante 26 años de labor docente con los grados de 4o. y 5o. en los cuales he trabajado en una escuela ubicada en el centro de la ciudad: la Urbana No. 479 "Teresa Barba Palomera", la única en este lugar que ha sido dedicada exclusivamente para niñas (con la excepción de un año en que se inscribieron niños). La escuela está construida en tres plantas; consta de amplios corredores que dan acceso a las diversas dependencias: una dirección, doce salas, un salón de actos, un museo, una sección de baños y un patio de recreo, carece de canchas deportivas. Todas las aulas cuentan con una adecuada ventilación y medidas reglamentarias. El mobiliario está diseñado para brindar mayor comodidad a maestros y alumnos: butacas, escritorios, sillas y dos locker en cada aula, para guardar el raquitico y anticuado material que existe.

Aunque la escuela cuenta con un edificio hermoso y está ubicado en el centro de la ciudad, su población escolar ha ido en disminución, debido a que poco a poco las casas habitación que comprendía la zona centro han sido desplazadas por casas comerciales y restaurantes, por lo que las familias se han reubicado en las nuevas colonias aledañas o en casas que se han asentado en el cerro, sin contar con el mínimo servicio; otros, vienen de poblaciones cercanas como Mezcales, Jarretadera, La Juntas, el Pitillal e Ixtapa. La distancia y la falta de servicios de esas colonias como: luz eléctrica, agua potable, drenaje, etc., afectan directamente el proceso de aprendizaje de los educandos por los peligros y enfermedades que éstos originan.

En la actualidad se cuenta con 340 alumnas distribuidas en doce grupos, con un promedio de 26 a 28 alumnas cada uno.

La sociedad de padres de familia está conformada por albañiles, obreros, arrieros, taxistas, cocineras, vendedores ambulantes, desempleados y algunos profesionistas.

En tal situación, los ingresos familiares son bajos para el sostenimiento de 4 a 10 miembros de la familia, por lo que los padres abandonan involuntariamente a sus hijos ya que trabajan durante todo el día y parte de la noche por lo que no se dan cuenta si asisten a clases o si se pasan horas y horas frente al televisor, mucho menos, se preocupan por apoyarlos en sus tareas escolares.

Con tristeza, los niños que sólo ven a sus papás hasta el fin de semana ya que trabajan doble o triple turno para así solventar los gastos familiares.

Cabe aclarar que son pocas las que cuentan con un nivel cultural y económico medio y son menos, los que dedican tiempo a la educación a la educación de sus hijos.

Como vemos, la mayoría de alumnos proviene de un nivel económico y cultural bajo

y como consecuencia, son niños desnutridos; niños que no cumplen con el material de apoyo requerido, ni siquiera con sus útiles escolares indispensables; la pobreza en este caso, entorpece el proceso enseñanza-aprendizaje.

Estas son las características tanto físicas como intelectuales, que se presentan en el grupo de 5o. año "A" que está a mi cargo. Son 28 alumnas con las siguientes edades.

EDADES EN AÑOS	NUMERO DE ALUMNOS
9	6
10	11
11	7
12	2
13	1
14	1

Es claro que es un grupo heterogéneo por que sus intereses son diversos: no pueden ser los mismos para las de 9 años, que para las de 14.

Por otra parte, se tienen 5 niñas con problemas físicos: del corazón, sordera y otra con sus manos quemadas, por lo que no pueden realizar algunas actividades físicas y manuales; la mayoría padece dolores de cabeza porque asisten a clases sin comer: unos no tienen qué, a otros sus mamás no les preparan porque no llegan a tiempo de su trabajo.

Ya se comentó que son pocos los padres que apoyan en sus tareas a sus hijos, éstos son los que tienen algunos medios como libros de consulta, de lectura recreativa y grado

de escolaridad, etc; (*) dichos niños son los que han alcanzado un mejor nivel cognitivo y formativo. Pero por otro lado, son niños que se disgustan y fastidian con los compañeros que no cumplen o son lentos al realizar sus trabajos o porque la clase se retrasa porque algunos no llevan el material requerido, por ejemplo, en una clase de geometría, no llevan regla, transportador, papel, etc.

Aún cuando me he preocupado por desarrollar la socialización y la ayuda mutua en el grupo al trabajar en equipos, las condiciones descritas anteriormente no permiten avanzar en la adquisición de conocimientos, habilidades, hábitos y destrezas en forma homogénea ya que de todos es conocido que la formación integral del educando influyen diferentes factores como el biológico, psicológico, medio ambiente, etc.

La planta del personal docente se conforma por un director, doce profesoras de grupo y un intendente. Su nivel académico es el siguiente: cuatro titulados en Normal Media Básica y casi el total del resto, actualmente estudiando en la Universidad Pedagógica Nacional, la Licenciatura de Educación Primaria, actualizándonos para el mejor desempeño de nuestra labor educativa. Se encuentran algunos docentes, que debido a sus experiencias con otros programas o métodos, se niegan al cambio, se distinguen por ser mecanicistas, principalmente en el área de matemáticas. Esto se reafirma cuando tenemos reunión de Consejo Técnico en el cual se sugieren otras estrategias y no son aceptadas.

Se considera que es ahí donde radica el problema de que el alumno llegue a los grupos superiores con dificultad para comprender el texto y sin saber qué operación utilizar para resolver los problemas matemáticos, otros educadores se distinguen por tener

(*) Ver anexo

una disciplina militarizada, sin dar libertad para seguir el procedimiento que ellos comprendan por lo que entorpece el trabajo de los demás.

CAPITULO III

MARCO TEORICO

A) PSICOLOGIA GENETICA

B) ADQUISICION DEL CONOCIMIENTO

CAPITULO III

MARCO TEORICO

El aprendizaje no tiene lugar en sí mismo, sin ser afectado por las situaciones humanas en que transcurre. Por lo que debemos considerar al alumno, no como un objeto de laboratorio, sino como un ser humano de valor que necesita al mismo tiempo, que lo comprendan y que lo guíen adecuadamente.

Numerosos estudios se han hecho sobre el proceso enseñanza aprendizaje de la matemática sustentando una concepción de aprendizaje según la cual los niños no son simplemente receptores, sino que aprenden modificando viejas ideas e interactuando con situaciones problemáticas nuevas.

Desde este punto de vista, la matemática debe ser para los alumnos un medio que le sirva para resolver sus problemas con los que se encuentran dentro y fuera de la escuela.

El problema es hacer de la escuela el instrumento eficiente para ayudar a satisfacer las necesidades de la sociedad, para ello, los educadores deben emplear sus conocimientos y aprender nuevas técnicas para desarrollar con acierto su labor educativa.

"El educador debe esforzarse por aprender y comprender al niño. La aplicación de métodos activos en la enseñanza con el fin de crear hombres activos, y no repetitivos de ideas ancestrales. Debe crear situaciones adecuadas de aprendizaje". (1)

Desde la prehistoria el hombre utilizó las matemáticas para resolver problemas.

(1) *Fundamento de la teoría de Piaget "La escuela primaria. Edit. Dirección Federal de la Educación Primaria. México. pp 29-30*

Si buscamos el origen de los sistemas de numeración, tendremos que remontarnos a la prehistoria. Desde el momento en que el hombre empezó a pensar debió ir dándose cuenta de las relaciones cuantitativas que se daban entre los objetos que lo rodeaban. La primera noción de número que tuvo el hombre debió parecerse a la que hoy encontramos en niños muy pequeños y en algunas tribus consistente en cierta idea de "numerosidad" percibida de forma inmediata, como una cualidad más de los grupos de objetos, más allá de los cuales se extendía el incommensurable "mucho".

El hombre de la prehistoria descubrió la forma de dominar y registrar las cantidades por medio del principio de correspondencia.

Se ayudaba de soportes materiales de todo tipo (piedras, conchas, semillas, huesecillos, frutos secos, bastones, incisiones en huesos o en troncos de árboles), o del propio cuerpo (los dedos y las articulaciones) y apareaba cada uno de los objetos de la realidad con un elemento de los que utilizaba como soporte. Un interesante ejemplo de utilización de este principio son las "bullae" mesopotámicas (XV A.C.), que consistía en recipientes de arcilla con forma de bolsa, cuyo interior contenían tantas bolitas como fichas, también de arcilla, como elementos -por ejemplo animales- interesaba mantener registrados o intercambiar en una transacción comercial.

La utilización de la correspondencia, que constituye la forma más primitiva de registro de la cantidad, fue un recurso que durante muchos siglos bastó a las necesidades de la humanidad. Sin embargo, este principio traduce tan sólo una enumeración y permite enunciar un grupo de objetos sin tener la noción de número, como indicador de cierta categoría de colecciones e incluido en un sistema de unidades numéricas jerarquizadas, enlazadas sucesivamente unas en las otras.

La noción de número abstracto fue desarrollándose lentamente; una vez construida la serie numérica, el hombre pudo contar y recurrir al principio de la base, que evita el esfuerzo de memoria o de representación que supondrá enunciar cada número con un nombre.

La base más utilizada en toda la historia de la numeración es la base 10. Ello

es debido a la tendencia del hombre a utilizar las manos, que ofrece a la vez el aspecto de una verdadera "sucesión natural" de colección de dedos y de totalidad, para el contaje.

Para Pitágoras la matemática es la sola ciencia y los números resultan de la esencia de la realidad. (2)

Estos conocimientos que ha adquirido el hombre sobre matemáticas, desde la prehistoria a la actualidad, le ha permitido resolver problemas: desde el pastor, que con arcilla cuantificaba el número de animales que salían de su corral, hasta el que puede resolver complicados problemas de arquitectura e ingeniería.

Las matemáticas son un producto del quehacer humano y su proceso de construcción está basado en abstracciones sucesivas. Muchos desarrollos importantes de esta ciencia han partido de la necesidad de resolver problemas concretos, propios de los grupos sociales. Un ejemplo de ello lo hemos visto con los números, tan familiares para todos que surgieron de la necesidad de contar y son también una abstracción de la realidad que se ha ido desarrollando durante largo tiempo. Este desarrollo está estrechamente ligado a las particularidades culturales de los pueblos. Todas las culturas han tenido un sistema para contar, aunque no todas lo hagan de la misma manera.

En la construcción de los conocimientos matemáticos los niños también parten de experiencias concretas. Paulatinamente y a medida que van iniciándose en hacer abstracciones, pueden prescindir de los objetos.

En el siglo actual la creciente importancia de las matemáticas como medio auxiliar de las ciencias experimentales, la creciente difusión de la cultura entre grupos cada vez más extensos y el desarrollo de los estudios psicológi-

(2) *SELLARES, Rosa y Mercè Bassedas, "La construcción de Sistema de numeración en la historia y en los niños". Matemática<s en la Escuela I, UPN, México, 1988, p.49*

cos de la edad evolutiva, han hecho que la DIDACTICA de las matemáticas sea objeto de un profundo estudio.

Entre las iniciativas más recientes destaca la fundación, por parte de JEAN PIAGET. (3)

Para abordar este proyecto se considera que la teoría Psicogenética de Jean Piaget respalda la presente propuesta ya que trata el desarrollo individual del niño; hace un análisis de la evolución y propone su explicación interaccionista acerca de la adquisición del conocimiento en general. En relación al desarrollo mental del niño, ha generado una corriente pedagógica llamada PEDAGOGIA OPERATIVA cuyo fin es aplicar las ideas derivadas de la Teoría Psicogenética a la educación. Las actividades que se realizaron y que se proponen están basados en ésta.

A) PSICOLOGIA GENETICA

Para poder abordar la Psicología Genética, es necesario definir qué se entiende por psicología.

La Psicología es la ciencia que estudia los fenómenos psíquicos y trata de describir sus condiciones, leyes y efectos sobre los comportamientos humanos observables. La Psicología trata de alcanzar un conocimiento objetivo de la vida mental.

La Psicología del desarrollo, es una rama de la psicología, cuyo objeto de estudio se centra en los cambios y evolución que ocurren en el desarrollo del ser humano. A lo largo del tiempo, en el curso vital del individuo, la psicología del desarrollo nos muestra cómo un organismo particular (en este caso el niño), evoluciona, desde su nacimiento hasta su madurez, en el plano del comportamiento. (4)

(3) SALVAT, Manuel. *"Enciclopedia Salvat para todos"*. Ediciones Pamplona. Italia, 1962, p. 4090. Tomo 8

(4) PIAGET, Piaget. *Fundamentos de la Teoría de Piaget en la Escuela Primaria*, Edit. Dirección Federal, Mex. pp. 12-13

El modelo teórico de la psicología del desarrollo es de tipo biológico, y se sustenta de dos aspectos fundamentales:

- a) la dotación genética del individuo; y,
- b) la interacción del individuo con su medio ambiente, la cual se concretiza en experiencias físicas y mentales.

La Psicología Genética se encuentra inscrita dentro del contexto de la Psicología del Desarrollo.

La Psicología Genética trata de los orígenes del comportamiento y de sus modificaciones sucesivas desde el nacimiento del individuo, hasta su etapa adulta y nos explica, en la medida de lo posible, el cómo y el por qué de estas modificaciones del comportamiento.

B) ADQUISICION DEL CONOCIMIENTO.

Tomando en consideración el proceso psicológico del alumno y las estructuras lógico-matemáticas que va adquiriendo a través de ese desarrollo, el maestro puede facilitar el aprendizaje al alumno, es decir, el niño adquirirá el conocimiento si se le toman en cuenta sus emociones, inteligencia, conducta y efectividad, centrándose la atención en el educando mismo, como sujeto de su propia educación en el proceso de aprendizaje y no en la enseñanza ya que lo que más interesa es, cómo el profesor pueda facilitar el aprendizaje significativo para el niño.

Para que el alumno aprenda, es primordial que el conocimiento sea necesario para él, que sea de acuerdo a sus intereses.

Una de las vías a seguir se basa en el intento renovación pedagógica que surge de la investigación basada en la Psicología Genética de Jean Piaget,

llevada a cabo por el equipo de maestros, psicólogos y pedagogos.

Los objetivos fundamentales de esta pedagogía son:

- Tomar en consideración en cualquier aprendizaje la génesis de la adquisición de conocimiento.

- Hacer que todos los aprendizajes se basen en las necesidades y en los intereses del niño.

- Ha de ser el propio niño quien elabora la construcción de cada proceso de aprendizaje, en el que se incluyen tanto los aciertos como los errores, ya que esto también son pasos necesarios en toda construcción intelectual.

- Convertir las relaciones sociales y afectivas en tema básico de aprendizaje.

- Evitar la separación entre el mundo escolar y el extraescolar.

Todos estos objetivos nos hacen ver que el niño ha de ser protagonista de su propia educación, y que: "Inventar es comprender". (5)

Se debe considerar al alumno como un sujeto de su propia educación, capaz de dirigir en forma adecuada sus acciones, respetando sus virtudes, sus defectos, aciertos y errores para llegar al conocimiento, considerando así mismo, los procesos psicológicos según la evolución del individuo.

En la resolución de problemas matemáticos el docente debe cuidar que sean referentes a lo que el niño maneja fuera del contexto escolar de acuerdo a sus intereses y necesidades personales y sociales. Al respecto Piaget propone su explicación interaccionista. Por medio de la acción física y mental los objetos son asimilados y acomodados a las estructuras mentales.

(5) Xesca Grau, "Aprender siguiendo a Piaget" Monserrat Moreno, *La pedagogía Operativa*. Barcelona. Laila, 1983 p. 313-320. *En antología Teoría del Aprendizaje*, México 1987 p. 444 U.P.N.

Piaget propone en su explicación interaccionista:

El sujeto adquiere el conocimiento en interacción con el objeto de estudio. La acción es la constitutiva de todo conocimiento. El conocimiento es dependiente de la acción, y la acción, es producto de conocimiento. De lo que se desprende que el sujeto no conoce más propiedades de las cosas que aquellas que su acción le permite conocer. (6)

La apropiación del conocimiento por parte del sujeto se da a través de las sucesiones de estados de equilibrio. Si el sujeto se encuentra en una situación de experiencias nuevas del individuo, acomoda y asimila a sus estructuras mentales dicho conocimiento que se genera ante esa experiencia y así es como el individuo, con su interacción con el medio ambiente, sufre procesos de cambio y es a través de estos procesos que el individuo se hace más capaz.

Esos cambios son importantes en el propio proceso del pensamiento originado por factores que determinan que éstos operen.

Procesos de cambios: Adaptación y organización.

Causas de cambios: Maduración, actividad, transmisión social y equilibramiento.

Se cree que desde el momento del nacimiento, una persona empieza a buscar medios de adaptarse satisfactoriamente al medio.

Ver esquema en la página siguiente para observar las relaciones que se dan en ese proceso.

(6) *PIAGET, Jean. Fundamentos de la Teoría de Piaget en la Esc. Primaria, Edit. Dirección Federal, Mex. pp. 7-8*

ESTRUCTURACION DE LA INTELIGENCIA

ORGANIZACION COGNOSCITIVA

ADAPTACION COGNOSCITIVA

I
N
V
A
R
I
A
N
T
E
S

ASIMILACION DE LA
EXPERIENCIA A LA MENTE

ACOMODACION DE LA MENTE
A LA NUEVA EXPERIENCIA

ESTADO DE EQUILIBRIO

DE ADAPTACION O INTELIGENCIA

F
U
N
C
I
O
N
A
L
E
S

ADAPTACION. Se da en el alumno como una constante búsqueda de nuevas formas de captar más eficazmente su entorno. Si en todo lo que rodea al niño encuentra una serie de problemas, que de alguna manera tiene necesidad de resolver, despiertan su interés ya que le son significativos. Así el niño, día a día, está en una constante búsqueda de aceptar cada vez mejor el ambiente en que vive, y es en esos momentos cuando logra adaptar su pensamiento y con ello cambiar la organización de las estructuras cognitivas.

A medida que los niños se desarrollan, desde su nacimiento, conforme su potencial genético, cambia su comportamiento para adaptarse a su medio. En estos cambios de adaptación se hallan implicados dos procesos básicos: la asimilación y la acomodación.

ASIMILACION. Se produce una asimilación siempre que un organismo utiliza algo de su ambiente y lo incorpora. Integra conocimientos nuevos al aprendizaje anterior.

ACOMODACION. Restructuración de los esquemas de manera que formen esquemas esencialmente nuevos. Es un ajuste de la nueva información a las estructuras ya conocidas.

Los niños se adaptan a entornos cada vez más complejos mediante el empleo de conductas ya aprendidas siempre que sean eficaces (asimilación) y, modificando las conductas, siempre que se precise algo nuevo (acomodación). En la realidad, el niño, la mayor parte del tiempo, utiliza varios procesos, aunque puede ocurrir que no utilice ninguno, por ejemplo cuando el niño encuentra las cosas demasiado extrañas para ellos, o el lenguaje empleado en los problemas no es entendible o de acuerdo al estudio en el que se encuentra el niño.

Otro factor que produce cambios en el proceso mental es la actividad. Un niño que actúa sobre su entorno, explotando, cuantificando, ensayando, observando o simplemente pensando activamente respecto a un problema, está realizando actividades que alteran

sus procesos mentales. Van adquiriendo una creciente madurez física y aparecen cada vez más capacidades para actuar sobre el entorno y aprender de él.

Piaget considera que un niño activo es un niño que está aprendiendo y recomienda 3 formas de Actividad para aprender:

1 Ejercicio: es un tipo de aprendizaje por contigüidad que no exige refuerzo. Se lo puede considerar activado por el propio niño antes que por estímulos ambientales. Entre los ejemplos pueden mencionarse la mayor eficacia que, con la práctica, el infante adquiere en las actividades de patear, volver la cabeza, etcétera.

2 Experiencia física: se trata del proceso de aprender las propiedades de los objetos, por lo general, mediante su manipulación. Es el proceso por el cual el niño aprende que los metales son, en general, más pesados que la madera o los plásticos, o que se puede modificar la forma de la arcilla. Gracias a este proceso el niño obtiene la información que necesita para resolver problemas más abstractos. Permitir que el niño aprenda por medio de la experiencia física directa y no estructurada que tiene de los elementos de un problema constituye la técnica del aprendizaje por descubrimiento popularizado por los teóricos de la Gestalt y tiene parecido con técnicas que se emplean en las escuelas Montessori.

3 Experiencia lógico-matemática: es un tipo de aprendizaje superior que depende más de las propiedades especiales de la interacción sujeto-objeto que de las propiedades físicas de los objetos, como en la experiencia física. Se trata del proceso por el cual el niño elabora reglas lógicas abstractas acerca de las propiedades de los objetos. Piaget denomina "estructuras cognitivas" esas reglas (Phillips, 1969), que, como tales, configuran reglas de estrategia para la resolución de problemas. Se trata, por ejemplo, de saber que algunas operaciones pueden invertirse y que algunos objetos (como un trozo de arcilla) se les puede devolver la apariencia que tenían antes de la manipulación. Otras cogniciones que los niños aprenden consisten, por ejemplo, en el conocimiento de los efectos de orden, las reglas

de clasificación y la constancia del objeto. (7)

Los conocimientos deben ir de acuerdo a la edad del educando según la teoría que nos ocupa; la inteligencia del niño parte del organismo biológico y a través de su evolución biológica el niño va teniendo mayor nivel de conocimiento.

Unidades de desarrollo de la inteligencia según Piaget.

1.- PERIODO SENSORIOMOTOR (seis estadios)

Ejercicio de los esquemas sensomotores innatos	0 - 1 mes
Reacciones circulares primarias	1 - 4 meses
Reacciones circulares secundarias	4 - 8 meses
Coordinación de los esquemas secundarios	8 - 12 meses
Reacciones secundarias terciarias	12- 18 meses

PERIODO DE LAS OPERACIONES CONCRETAS

2.- Subperiodo PRE-OPERACIONAL	2- 7 años
3.- Subperiodo de las OPERACIONES CONCRETAS	7 - 11 o 12 años
4.- Periodo de las OPERACIONES FORMALES	11 - 15 años

ESTADIO. "Espacio de tiempo en que se estudia el proceso del desarrollo mental del niño desde una incipiente inteligencia, hasta un estado de mayor inteligencia". (8)

(7) LELANC, Swenson "Jean Piaget una Teoría maduracional cognitiva" en *Teorías del Aprendizaje, México, 1988, U.P.N. p. 206*

(8) PIAGET, Jean Fundamentos de la Teoría de Piaget en la Esc. Primaria, Edit. Dirección Federal, Mex. pp. 7-8

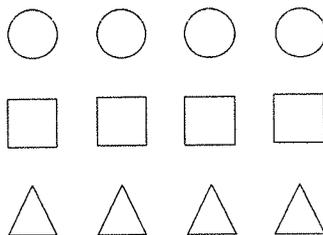
En cada uno de los estadios el niño presenta modos de conducta y maneras de pensar con características diferentes. Las etapas son continuas y cada una se levanta sobre la anterior. Ningún niño normal puede saltarse una etapa, ya que cada una toma algo de la anterior. A estas etapas no se les puede asignar una fecha cronológica. Por el contrario, estas fechas pueden variar de una sociedad a otra, puesto que influyen factores del medio.

PERIODO PREOPERATORIO. Se extiende aproximadamente desde los 2 a los 7 años, en esta etapa, el niño posee el lenguaje y es capaz de un pensamiento simbólico.

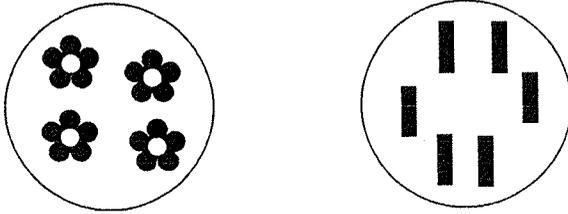
Los aspectos sobresalientes que caracterizan esta etapa del desarrollo, los que concurren para la estructuración progresiva del pensamiento del niño son las siguientes: la función simbólica, las preoperaciones lógico-matemáticas y las operaciones infralógicas (Estructuración de tiempo y espacio).

LAS PREOPERACIONES LOGICO-MATEMATICAS: Son los procesos fundamentales que se operan en este periodo y que permiten al niño conocer su realidad más objetiva. Las operaciones más importantes al respecto son: LA CLASIFICACION, la SERIACION y la NOCION DE CONSERVACION DE NUMERO.

LA CLASIFICACION pasa por tres estadios: Primer estadio de cinco a cinco años y medio. Los niños coleccionan figuras, reúnen objetos para tomar una figura en el espacio, para ello toman en cuenta sus semejanzas. Ejemplo:

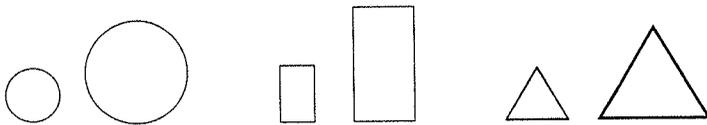


Según el estadio de cinco años y medio a siete. En el transcurso de este periodo, el niño comienza a reunir objetos para formar pequeños conjuntos.

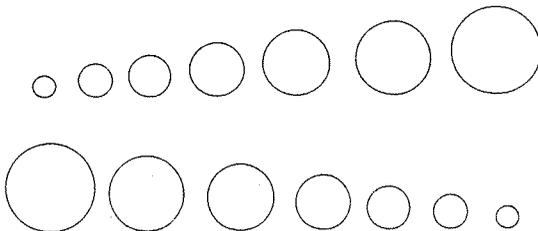


SERIACION pasa, a su vez, por los siguientes estadios:

El primer estadio es a los cinco años donde el niño establece la relación mayor que... menor que... como consecuencia. No logra ordenar una serie completa de objetos mayor a menor o de más grueso a más delgado, o de frío a menos frío y viceversa, sino que hace parejas o tríos de elementos.



Segundo estadio de cinco a seis y medio o siete años, el niño puede anticipar pasos que tiene que dar para construir la serie y lo hace de manera sistemática, donde se elige lo más grueso, lo más grande, lo más obscuro, por medio de todo esto establece relaciones lógicas.



LA NOCION DE CONSERVACION DE NUMERO, es necesario que se elabore a su vez la noción de conservación de número, donde el niño forme conjuntos del uno al diez y que vaya teniendo noción de la cantidad que representa el conjunto.

Aquí el niño llega a la formalización.

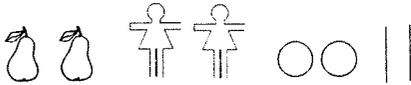
Representación del número uno.

Nombre de los números



Uno - 1

Representación del número dos.



Dos - 2

LAS OPERACIONES INFRALOGICAS. La organización del conocimiento se da alrededor de un marco de referencia espacio temporal.

LA ESTRUCTURA DEL ESPACIO. Construye la estructura desde la proximidad, separado, abierto, cerrado, dentro, fuera, ordenamiento en forma lineal.

LA ESTRUCTURA DE TIEMPO. El niño mezcla el pasado con el futuro.

PERIODO DE LAS OPERACIONES CONCRETAS. (de 7 a 11 años)

Este estadio no analizaremos con más cuidado por ser en el que se encuentran la mayoría de las niñas de 5o. según sus edades cronológicas.

Una vez desarrollados los estadios sensomotores y preoperatorios, que son la organización, preparación y el complemento de las operaciones concretas en donde el niño adquiere el concepto de número y conservación de la cantidad que representa un conjunto, seriación, clasificación, podemos pasar al estadio de las operaciones concretas.

ORIGEN DE LAS OPERACIONES CONCRETAS.

Las operaciones tales como la reunión de dos clases o la de adición de dos números son acciones elegidas entre las más generales. Interiorizable y reversible (desociación y asociación, suma y resta). Todas están coordinables en el sistema de conjuntos.

sumas $1 + 1 = 2$ resta $2 - 1 = 1$

LAS OPERACIONES CONCRETAS.

Las operaciones concretas. Pueden llamarse concretas en el sentido de que afectan directamente a los objetos y aún no a hipótesis enunciadas verbalmente. Las operaciones concretas forman la transición entre la acción y las estructuras lógicas más generales que implican una combinación y estructura de "grupo" coordinante de las dos formas posibles de reversibilidad. Esas estructuras son: Clasificaciones y seriaciones, correspondencia de un punto a otro o varios matices o tabla de doble entrada, etc. Lo propio de esas estructuras, que llamaremos "agrupamientos" es que constituyen encadenamientos progresivos que implican composiciones de operaciones directas, $B + B = C$, inversa $B - A = A$ idénticas $A - A = 0$, tautológicas $A - A = A$.

(9)

Ejemplificación de las operaciones con número.

Directas $1 + 1 = 2$, inversa $2 - 1 = 1$, idénticas $1 - 1 = 0$

SERIACION. Es un proceso constitutivo, que consiste en ordenar los elementos según sus dimensiones crecientes y decrecientes.

SERIACION CRECIENTE. Segundo, minuto, hora, día, semana, mes, año, lustro,

(9) PIAGET, Jean e Inhelder Barbel. *Psicología del niño. Las matemáticas en la escuela I*, México 1988, p. 248

siglo.

909 1009 2350 8450 15900

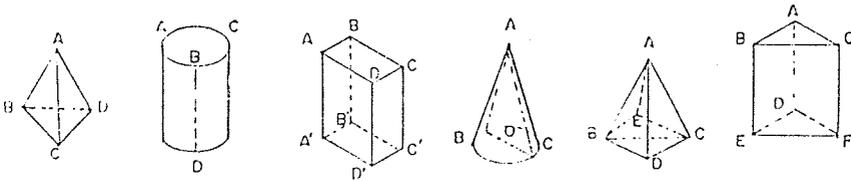
SERIACION DECRECIENTE. Siglo, lustro, año, mes, semana, día, hora, minuto, segundo.

15900 8450 2350 1009 909

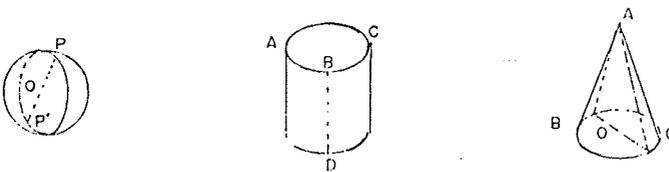
CLASIFICACION. La clasificación constituye asimismo un agrupamiento fundamental cuyas raíces pueden buscarse en asimilaciones propias de todos los esquemas senso-motores. En este estadio los niños deben clasificar siendo cuestionados por sus maestros hasta llevarlos a la reflexión y llegar a la comprensión. Es un error que tiene todo mentor, sobre la idea que sólo en el Jardín de Niños o en los grados del primer ciclo se deben hacer ejercicios de clasificación y seriación, es muy importante ya que éstos son la base para llegar a la construcción de números.

Ya no se trata de clasificar figuras geométricas por su forma , color o tamaño, clasificarles de acuerdo al estadio en que se encuentra.

CLASIFICACION DE CUERPOS GEOMETRICOS

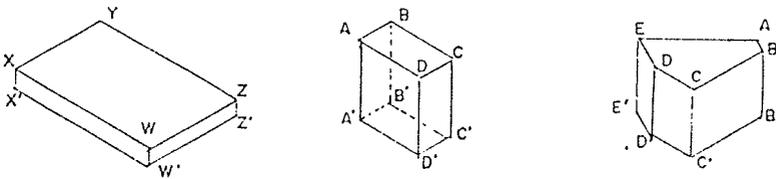


1.- Cuerpos redondos

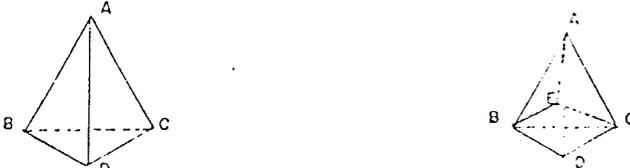


2.- Poliedros

a) Prismas



b) Pirámides



NUMERO. La construcción de números enteros se efectúa en el niño en estrecha ligación con las de las seriaciones y de las inclusiones de clase. No ha de creerse, en efecto que un niño posee el número por el mero hecho de que haya aprendido a contar verbalmente. La evaluación numérica para él está unida en relación de tiempo atrás, a la disposición espacial de los elementos y en analogía (espacial de los elementos) estrecha con las colecciones figurativas.

Una operación es efectivamente una acción, real o interiorizada pero convertida a reversible y coordinada a otras operaciones de una estructura de conjunto.

Piaget demuestra claramente que, cuando interviene la construcción del número es una síntesis efectuada por el sujeto y consiste en combinar la inclusión. (3 está bajo la clase de 4 o incluido en 4), y la seriación es el espacio (Tres es más pequeño que 4) y en el tiempo (3 es antes que 4). El número se constituye así en conexión con estos dos agrupamientos ya constituidos, que son la seriación y la inclusión. Y como procede por su fusión nace de una síntesis original, lo cual explica por otra parte su aparición más tardía.

Dispone de una estructura que es la serie natural de enteros y de las propiedades que fundamenta: "Todo número es igual al precedente más uno". (10)

Una operación es efectivamente una acción real e interiorizada pero convertida en reversible y coordinada a otras operaciones de una estructura de conjunto.

REVERSIBLE. Que toda operación corresponde a una operación, no está nunca aislada, es solidaria de una estructura operatoria como los grupos como los grupos en matemáticas.

(10) NOT, Louis. "El conocimiento matemático", en: *la pedagogía del conocimiento*. México, FCE, 1993. *La matemática en la escuela II México 1985*. p. 29-30 UPN

Operaciones directas	$1 + 1 = 2$
Operaciones inversas	$2 - 1 = 1$
Operaciones idénticas	$3 - 3 = 0$
Asociativas	$(1 + 1) - 1 = 1 + (1 - 1)$

La conservación de la cantidad de materia lo alcanza el niño en el estadio anterior pero es en éste en el que hacia los 11 o 12 años.

Para poder concretizar acciones más profundas de aprendizaje en un determinado grupo, se debe conocer el nivel en el que se encuentre, fijar los "puentes" de posible concesión (conocimientos anteriores) que puedan servir para realizar el engranaje de nuevas piezas del conocimiento que conformarán nuevos esquemas en el pensamiento.

Planear cómo se llevará a cabo el proceso del método científico, cuantificar las estrategias de trabajo (Técnicas) que logren impactar a quienes se dirigirá el conocimiento de tal forma que no existan distractores que imposibiliten el aprendizaje que se pretende lograr sobre el grupo. Organizar los datos teóricos de lo fácil a lo difícil, en los grados de complejidad, deberá descomponerse en sus partes para permitir que cada uno conozca el origen de la estructura del problema en su totalidad, éste fundamentará sus posibles acciones prácticas encadenadas a la realidad operativa que logra la codificación y descodificación desus esquemas, sin que pueda existir obstáculos en su comprensión.

Dado que al alumno se le darán todas las herramientas de trabajo e investigación en la situación, podrá expresar libremente todas sus posibles hipótesis que le permitirán alcanzar los resultados requeridos o quizás logre superar el índice de aprobación en la asimilación del conocimiento.

El material de apoyo gráfico, visual o concreto dará más vitalidad a los elementos de la enseñanza, en el campo de la percepción en los sistemas de intuición y abstracción sin margen de error, en la resolución de problemas que impliquen un determinado grado de dificultad. Al abrir el marco de las oportunidades de resolución cada estudiante tratará de generar todas las alternativas que sea capaz de encontrar, según su información lograda en clases; es de esta práctica de donde se obtendrá la mayor ganancia, el aprendizaje logrado por el propio interés de los alumnos en la respuesta lógica, influida por el maestro del grupo.

Se deben precisar las tareas o los problemas que se les van a plantear a los alumnos, en correlación con los avances logrados en clase y en relación a su realidad circundante.

Expongo lo anterior debido a que, siendo las matemáticas una de las materias que más índice de reprobación, deserción y rezago escolar debido a la fobia que el alumno presenta (datos adquiridos en archivo de la dirección, entrevistas y encuestas), provocada quizá por el mismo docente o la estructura del sistema educativo que teníamos anteriormente. Por mucho tiempo se ha pensado que lo que influye en la incomprensión de esta materia son varias manifestaciones que el niño presenta como desnutrición, problemas psíquicos, genéticos, socioeconómicos, etc.

Otra dificultad que se considera importante en la enseñanza de las matemáticas es el carácter tan abstracto que el docente hace de las mismas o si el profesor anterior le enseñó a operar números sin relacionarlos a objetos o cosas concretas, el alumno se acostumbra a hacerlo y se requiere de cierto trabajo para lograr una adecuada comprensión, o tal vez no hay una adecuada motivación para lograr un buen aprovechamiento por eso existe ésta a nivel general, el docente no tiene el cuidado de relacionarlas con hechos de su vida concreta.

Si bien el ejercicio de las mecanizaciones es útil, más importante es su aplicación a la resolución de problemas, porque en ellos estamos ejercitando el razonamiento.

"Si el profesor dedica su tiempo a ejercitar a los alumnos en operaciones rutinarias, matará en ellos el interés, impedirá su desarrollo intelectual y acabará desaprovechando su oportunidad. Pero si por el contrario pone a prueba su curiosidad planteándoles problemas adecuados a sus conocimientos y les ayuda a resolverlos por medio de preguntas estimulantes... Podrá despertar el grupo por el pensamiento independiente y proporcionarles ciertos recursos para ellos". (11)

En la actualidad el docente no toma en cuenta lo propuesto por este autor.

En el momento del aprendizaje escolar el niño asimila las operaciones lógicas como una serie de símbolos gráficos que no tienen ninguna relación con las acciones que realiza en su vida cotidiana con los objetos reales, dificultándosele enormemente la aplicación de las operaciones fundamentales en la resolución de problemas de su vida cotidiana. En el grado de 5o. año en el cual laboro, la edad de las niñas varía entre los 9 y 14 años, encontrándose en el estadio de las operaciones concretas y formales.

Considerando que las niñas ya han llegado a un desarrollo mental apto para poder comprender el contenido de un problema y hacer el desarrollo adecuado, me basaré en la corriente pedagógica llamada pedagogía operatoria para poder mejorar el trabajo de las mismas.

La pedagogía operativa nos indica que, para que el escolar adquiriera un conocimiento, es necesario que transite por una serie de etapas de construcción del conocimiento, acorde a su estructura mental, de esta manera, el aprendizaje adquirido será más duradero

(11) G. Polya, *"Cómo plantear y resolver problemas"* Edit. Trillas. México 1979 p. 7

y podrá aplicarlo a situaciones de la vida diaria y no exclusivamente, en el ámbito escolar.

También es necesario que el profesor tome en cuenta el estadio evolutivo en que se encuentra el educando y además, debe partir, para iniciar el proceso de aprendizaje, de las experiencias y conocimientos que tenga el escolar acerca del contenido educativo que va a aprender.

La pedagogía operatoria es una alternativa para mejorar cualitativamente la educación y aspire a establecer un vínculo entre el ambiente escolar y el extra escolar, a través de la transferencia de los aprendizajes.

Recordaremos que los principios de la pedagogía operatoria, parte de que:

- 1.-El niño construye sus conocimientos siendo un sujeto activo y creador con un sistema propio de pensamiento, así como que:
- 2.-Los conocimientos se adquieren mediante un proceso de construcción del sujeto que aprende.
- 3.- Este proceso supone etapas o estadios sucesivos, cada uno de los cuales tiene sus propios alcances y limitaciones.
- 4.-El aprendizaje tanto cognitivo, afectivo, como social, se da a través de la interacción del sujeto y el medio.
- 5.-Las contraindicaciones que dicha interacción genere en el sujeto, le permitirán consolidar o modificar sus propios conocimientos y ello no dependerá de la transmisión de información.

6.-Para que un aprendizaje sea tal, debe poderse generalizar, es decir, aplicar en diferentes contextos. (12)

Tomando en cuenta lo propuesto por esta corriente pedagógica se ha tratado de cambiar la forma que el docente, hasta hoy, ha manejado la enseñanza tan abstracta de las matemáticas.

Como se coincide con la teoría psicogenética, con sus corrientes interaccionistas y preoperatoria, las alumnas realizan sus actividades siguiendo el ir y venir de experiencias en el que se da el proceso que Piaget nombra equilibración (asimilación y acomodación) en el cual el niño construye su conocimiento, siendo un sujeto activo y creador con un sistema propio de pensamiento.

Al principio utiliza sus estrategias intuitivas (mentalmente, dibujos, bolitas, palitos, etc.) las cuales se irán refinando al intercambiar diversos procedimientos e información con sus compañeros, así como con la formalización que el maestro deberá propiciar, hasta desembocar en la representación y uso de la operación convencional, como herramienta rápida y eficaz para resolverlos, como una alternativa. La mejor pero no la única.

El alumno sólo puede construir si se le permite crear, actuar y pensar por él mismo, decir lo que piensa, fomentando su curiosidad de investigador, promoviendo su espíritu crítico reflexivo, dejando que sus facultades intelectuales se desarrollen y construyan su variedad, acorde a sus posibilidades. La capacidad de adaptación del individuo al medio no se realiza a través de las estructuras mentales de otro sujeto, sino por medio del desarrollo de las propias, de este modo, el conocimiento llega al hombre.

(12) *Universidad Pedagógica Nacional. "Contenido de Aprendizaje, Antología" p. 18*

CAPITULO IV

PROPUESTA PEDAGOGICA

A) METODOLOGIA

B) ACTIVIDADES QUE SE PROPONEN

C) EVALUACION

CAPITULO IV

PROPUESTA PEDAGOGICA

A) METODOLOGIA

El método de investigación que satisface los requerimientos explícitos en este trabajo y con el cual considero se cumplirán las expectativas propuestas, es el Método Científico ya que implica en todo momento la participación activa del sujeto en constante interacción sobre el objeto.

La observación de los procesos realizados dentro del aula y en su casa proporcionan al niño elementos que lo llevan a realizar incipientes hipótesis que, mediante una experimentación organizada, comprobará o desechará.

En tal situación se proporciona al alumno una forma sistemática para organizar poco a poco los conceptos obtenidos, y los conocimientos adquiridos, teniendo una correspondencia con las estructuras objetivas de la realidad.

Psicológicamente esta metodología proporciona al niño una actividad interesante que despierta en él un interés por operar sobre el objeto de conocimiento que lo hace apropiarse de los diferentes conceptos que el objeto mismo le proporciona y que a su vez, intercambia con sus iguales.

Pedagógicamente al abordar el proceso enseñanza aprendizaje, desde este punto de vista, se logra desarrollar en el niño el espíritu de la investigación y ejecución para resolver sus propios problemas y no conformarse únicamente en ser un receptor con lo que el profesor le dé a comprobar y hasta cierto punto a hipotetizar sobre otras problemáticas

que pudieran surgir, y ante todo, a ser creativo e imaginable.

La Didáctica escogida para esta propuesta puede partir desde una encuesta, entrevistas, observación directa, gráficas, y lo que es más importante, la ejecución de diferentes ejercicios manipulantes por los alumnos en la resolución de problemas. ?

ACTITUD DEL MAESTRO

Una de las más importantes tareas del maestro es guiar y apoyar al alumno. Tarea nada fácil. Requiere de tiempo, práctica, dedicación, buenos principios y una constante preparación. Ayudarlo en forma efectiva y natural, sin imposiciones. Debe estar atento al estado emocional, conocer muy bien su nivel cognoscitivo y su etapa evolutiva así como buscar situaciones de aprendizaje que correspondan a estas etapas.

Debe presentar oportunidades para que el niño construya su propio conocimiento como una necesidad de dar respuestas a sus problemas reales, sociales e intelectuales.

No debe convertirse en el preparador, para resolver sólo los problemas que se plantean dentro de la escuela, y aprobar un examen, sino para resolver los problemas que le plantea su vida misma. Tener presente que todo aprendizaje operatorio supone una construcción que se realiza a través de un proceso mental y de actividades concretas que llevan al alumno a recorrer a todas las etapas necesarias que finaliza con la adquisición de un conocimiento nuevo.

El docente propiciará la actividad espontánea del niño, utilizando juegos, material que le permita observar, manipular, experimentar, a partir de su experiencia y conocimientos que tengan sobre el tema a tratar, dándole la libertad de utilizar las estrategias que a ellos convenga.

Guiará al educando para buscar, tratar, organizar, criticar información y llegar a una

conclusión para evaluar, valorar y comparar con sus compañeros su propio trabajo.

Aceptar a cada niño con su potencialidad y limitación, conocer el ambiente familiar de sus alumnos y mantener una comunicación constante con sus padres.

ACTITUD DEL ALUMNO

Podrá ir construyendo su propio conocimiento, siendo activo, creador, actuando sobre los objetos.

Deberá investigar, criticar y evaluar su propio trabajo.

Mientras resuelvan sus problemas lo harán con libertad desplazándose libremente por el salón para intercambiar diversos puntos de vista, recibiendo y dando información, formulando preguntas y buscando respuestas.

Se adaptará a las actividades para lograr una socialización en su grupo, escuela, familia y comunidad.

Hará buen uso del material que le sea proporcionado así como del que le ofrece el medio ambiente.

Tendrá siempre disponibilidad para cooperar con profesores y compañeros.

B) ACTIVIDADES QUE SE PROPONEN

La estrategia que se propone presenta una secuencia de actividades que seguirá el niño en la resolución de problemas matemáticos, sintetizándolos en siete pasos. Posteriormente se da una explicación de cada uno de ellos con algunos recursos que no son recomendables.

a) Como primer paso se hará una recopilación de material el cual los niños manipularán, formando agrupamientos (decenas, centenas, etc.). Con ese mismo material podrá llegar a la seriación ascendente y descendente, a la inclusión, utilizando otros materiales como el metro, previamente elaborado por los niños. No deben dejar a un lado los ejercicios de clasificación, que al igual que los anteriores serán de mucha utilidad para llevar al niño a la observación y reflexión.

b) Como segundo paso el maestro cuestionará a los alumnos para observar si saben para qué y cómo van a utilizar la suma, resta, multiplicación, división, etc. (ya que como en años anteriores ellos piden hacer ejercicios de diez sumas o restas).

El primer planteamiento de problema lo elaborarán ellos mismos. Se les pide hacer algunas compras en su medio familiar y en base a esa actividad, enunciar su problema, utilizando la operación u operaciones necesarias.

c) Como tercer paso se les presenta una lámina escrita con lo que necesita tener en cuenta el niño para resolver un problema, esto se les muestra después que el docente revisó el trabajo para que el educando observe si siguió algunos de los pasos propuestos.

d) En el siguiente paso, se les motivará para ir de compras todos juntos al supermercado. Se organizan por equipos lo que se adquiera será de bajo costo, como frutas,

jugos, cereales, etc.

En actividades posteriores llevan al salón de clases algunos materiales como: cajas de cereal, crema dental, latas, juguetes, jabón, etc., para que vuelvan a jugar al supermercado, y realicen las actividades semejantes a las anteriores, pero ahora en forma individual.

Para esta actividad se llevarán billetes de juguetes o copias fotostáticas de los mismos.

- e) En el quinto paso se recomienda variar la forma con la que se presentan los datos de los problemas, a veces con la forma tradicional de un texto, a veces en un dibujo o en una gráfica, tabla de datos o material concreto.

Plantear problemas que no tienen preguntas para que los niños las formulen, o bien operaciones para que los niños inventen problemas que se resuelvan con ellas.

- f) En el sexto paso, se propone aumentar la dificultad y el tamaño de los números para propiciar que el alumno abandone los procedimientos que son muy largos. Difundir en el grupo los procedimientos que ellos mismos van creando. Resolver con frecuencia problemas para favorecer que los alumnos abrevien sus procedimientos.
- g) En el séptimo paso se recomienda plantear problemas con frecuencia, ir abreviando sus procedimientos y operaciones más usuales como una manera de resolver problemas de toda índole, por ejemplo de compra-venta, áreas, volumen y tanto por ciento.

LOS RECURSOS QUE NO SON RECOMENDABLES SON:

- a) Subrayar con frecuencia las palabras claves de los problemas para que los niños piensen en la operación, por ejem. la palabra repartir para que piensen en la división, la palabra menos para que piensen en la sustracción o la palabra más para que piensen en la suma.
- b) Resolverles primero un problema modelo, para que resuelvan los demás de la misma manera. Explicarles que usen siempre el modelo, para que resuelvan los demás de la misma manera.
- c) Explicarles que usen siempre el modelo "datos, operaciones y resultados", porque muchas veces los niños logran resolver un problema a través de varios intentos, poniendo marcas, esquemas o números sueltos que apoyan su razonamiento, sin usar específicamente una operación.
- d) Utilizar vocabulario elevado que el niño no comprenda.

DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES

Lo que a continuación escribo, es en base a la experiencia que se ha tenido, al llevar a la práctica las presentes estrategias; sin embargo no quiere decir que cuando se realice en algún otro grupo de quinto año, se va a desarrollar exactamente igual, ya que las características contextuales y el nivel psicológico de los niños son muy particulares. Esto es solo la idea de lo que puede llevarse a la práctica en un momento dado y los conceptos que debemos tomar en cuenta sin olvidar que la pauta a seguir, la darán los alumnos del grupo, serán sus intereses los que guiarán el camino a seguir.

- 1.- Una vez que los niños se presentan al salón de clases con el material necesario, palitos, corcholatas, ligas. Se organiza el grupo en equipos y se distribuye el

material. Se procede a realizar las actividades expuestas en las siguientes páginas. El maestro deberá tener suficiente material para completar, si el que presenten los niños no es suficiente.

- 2.- Los niños construyen el conocimiento en base a sus conocimientos anteriores y a sus vivencias.
- 3.- Los problemas interesantes para los niños deben ser problemas de su vida cotidiana, problemas de la fantasía o juegos. Lo importante para que un problema sea interesante es que presente un reto a los alumnos, una dificultad adecuada a su edad.

Al revisar el docente un problema, no debe hacerlo mecánicamente, debe fijarse muy bien en:

¿El alumno logró llegar a la solución?

Si no llegó, ¿en dónde estuvo su dificultad, en la comprensión del problema, en el conteo o en la aplicación de la operación?

Trate de interpretar a partir de las anotaciones de los alumnos cómo intentó resolver el problema y si el procedimiento lo llevó bien, hacer notar qué le faltó para concluir.

Recomendar a los niños, si a ellos conviene, apoyarse cuando sea necesario en la lámina expuesta que contiene algunas sugerencias para resolver más fácil sus cuestiones.

- 4.- El educador seguirá haciendo cuestionamientos para que el niño manipule objetos, observe, reflexione, relacione y llegue a comprender que las actividades que realiza en su vida diaria no es otra cosa que lo que se enuncia en los problemas planteados en su libro de ejercicios y los dictados por el docente. Siempre que se hagan estas

actividades deben relacionarse con lo que todo hombre hace en el contexto extraescolar.

Los problemas que elabore el alumno en su hogar los expone ante el grupo para hacer una crítica respetuosa sobre la redacción y procedimiento que utilizó, para que observen las distintas maneras con las que sus compañeros resuelven y aprenda a identificar errores.

- 5.- Se debe variar el planteamiento para hacer el trabajo más interesante, para ello se pueden utilizar varios juegos como el cuerpo geométrico escondido, el manejo de geoplano, jugando con él podemos obtener perímetros, áreas e identificar líneas.
- 6.- Al mismo tiempo que los niños aprenden a resolver problemas, van desarrollando poco a poco mejores maneras de hacer las operaciones.

Si se les exige desde un principio que se aplique determinada operación y se desapruaban los procedimientos no usuales que los alumnos utilizan, se inhibe su creatividad y se les resta confianza en sus propios recursos. Se propicia que los niños se limiten a elegir al azar la "Operación" que resuelve el problema.

Por ello es muy importante que el maestro no espere que desde el principio los niños apliquen determinada operación y, en cambio valore los procedimientos propios de los alumnos. En la revisión se les puede ayudar a mejorarlos o, si ya es el momento adecuado, se les puede mostrar cómo resolver esos problemas con los procedimientos usuales.

Cuando un problema es difícil y no logran resolverlo, plantearlo nuevamente usando cantidades chicas y, si es posible, apoyarse con objetos o dibujos.

Plantear problemas con frecuencia, no esperar el período de pruebas para que dos

días antes ejercite con modelos semejantes al contenido del examen.

En las siguientes hojas se ejemplifican algunas actividades de lo que aquí se propone.

a) Objetivo.

Que el niño comprenda el desarrollo que se da en la formación de una cantidad a través de la manipulación de objetos.

Actividades. Se le proporciona a los alumnos palitos de madera y ligas.

Se les cuestiona para que ellos deduzcan que a cada uno le llamemos unidad. Apoyándose en su material formarán decenas y centenas.

Se forman equipos, manejando el mismo material completen el siguiente cuadro.

Una decena tiene _____ unidades

Una centena tiene _____ unidades

Una unidad de millar tiene _____ unidades.

Considerando que el niño pasó ya por el estadio preoperatorio, y que realizó ya varios ejercicios de seriación y clasificación hasta llegar a la conservación de número. En el estudio que nos ocupa podemos hacer ejercicios de seriación que presenten otro grado de dificultad.

b) Objetivo.

Que el alumno, en base a sus conocimientos anteriores organice correctamente las siguientes series utilizando los signos $>$ $<$

Actividades. Seriación ascendente y descendente.

Indicaciones: ordenar correctamente lo siguiente:

Unidad de millar, decena, millón, unidad, decena de millón, centena de millar, centena.

Ordinalidad.

Unidad < decena < centena < unidad de millar < decena de millar < centena de millar < millón.

Millón > centena de millar > decena de millar > unidad de millar > centena > decena > unidad.

Segunda actividad.

$8 < 320 < 1,001 < 5,004 < 13,259 < 98,450$

$98,350 > 13,259 > 5,004 > 1,001 > 320 > 8$

c) Objetivo

Comprenderá la relación de clase mediante la seriación ascendente, observando que el número anterior queda concluido en el siguiente.

Inclusión de clase.

Actividades. Se le presentará a los alumnos el siguiente cuadro incompleto para que lo completen. Primeramente harán la seriación.

Segundo, minuto, hora, día, semana, mes, bimestre, año, lustro, siglo.

Con 60 segundos formo 1 minuto

con 60 minutos formo 1 hora

con 24 horas formo 1 día
con 8 días formo 1 semana
con 4 semanas formo 1 mes

Actividad II

Inclusión de clases. Manejando el metro, previa elaboración, completarán lo siguiente.

Con 10 mm. formo un _____
con 10 cm. formo un _____
con 10 dm. formo un _____
con 10 m. formo un _____
con 1,000 m. formo un _____

En los niños de 5o. año, "la capacidad de abstracción y de pensamiento lógico le permite realizar actividades que antes no podían efectuar, así como percibir y explicarse el mundo que le rodea con una mayor objetividad". (13)

Puede expresar la comprensión de la mayoría de los conceptos de relación, como los de equivalencia, tamaño, ubicación y distancia. De aquí que pueda seleccionar características para clasificar los hechos, fenómenos y objetos en cuatro o más características. Y puede volver a clasificarlos en otras características. Esto le permite realizar clasificaciones múltiples.

(13) SEP. Libro para el Maestro. Quinto Grado. México 1983 p. 12-15

Es muy importante que en todos los ciclos de la escuela primaria se hagan ejercicios de clasificación. Con frecuencia se escucha entre los docentes que esos ejercicios son para perder el tiempo, sin darse cuenta que son fundamentales en el conocimiento matemático.

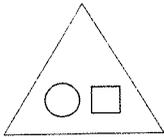
Clasificación.

d) Objetivo.

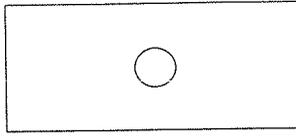
Que el alumno clasifique, atendiendo a características secundarias, haciendo varias subdivisiones

Actividad.

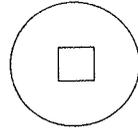
Observa las siguientes figuras:



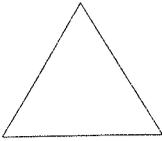
A



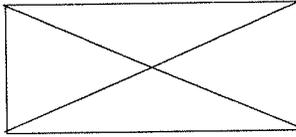
B



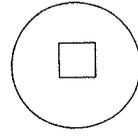
C



D



E



F

Responde a estas preguntas:

La figura B se parece a la figura F en que _____

La figura A se parece a la figura D en que _____

La figura D se parece a la figura E en que _____

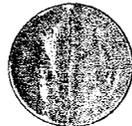
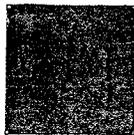
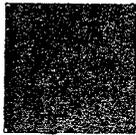
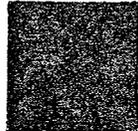
La figura F se parece a la figura C en que _____

Las figuras que más se parecen son _____

debido a que _____

Actividad II

Clasificación. Subraya las frases mentirosas.



Todos son círculos.

Todos son círculos o cuadrados.

Algunos son cuadrados.

Ninguno es triángulo.

Ninguno es círculo.

Ninguno es verde.

Ninguno es cuadrado rojo.

Todos son triángulos.

Ninguna es línea.

Actividad III

Clasificación. Las siguientes proposiciones son verdades. Usalas para contestar las preguntas del 1 al 10.

Los seres vivos se dividen en animales y vegetales.

Los animales se dividen en vertebrados e invertebrados.

Los vertebrados se dividen en mamíferos, aves, reptiles, batracios y peces.

Los insectos no son vertebrados.

Las moscas son insectos voladores.

El hombre es mamífero.

Los pájaros son aves.

Las ranas son batracios.

Los murciélagos son mamíferos voladores.

Las ballenas son mamíferos acuáticos.

Los halcones son aves carnívoras.

Los leones son mamíferos carnívoros.

1.- Los pájaros y el hombre se parecen en _____

Y se distinguen en _____

2.- Un halcón y un león se parecen en _____

y se distinguen en _____

- 3.- Las ballenas y los peces se parecen en _____

y se distinguen en _____
- 4.- Los insectos y los ratones se parecen en _____

- 5.- Los halcones y los murciélagos se parecen en _____

y se distinguen en _____
- 6.- El hombre y la rana se parecen en _____

y se distinguen en _____
- 7.- Los insectos y los pájaros se parecen en _____

y se distinguen en _____
- 8.- Las plantas y los reptiles se parecen en _____

y se distinguen en _____
- 9.- ¿Qué tienen en común una rana, una culebra y un pez? _____

- 10.- ¿Qué tienen en común un árbol, el hombre y una ballena? _____

La pedagogía necesita incorporar a sus métodos los conocimientos que nos aporta la Psicología de la inteligencia para racionalizar la enseñanza. No es lógico que sabiendo que el pensamiento infantil tiene unas formas de evolución y unos sistemas propios de aprendizaje, la escuela se empeñe en conducirlo por otros derroteros, ajenos a su forma de funcionamiento, válido quizá para el adulto pero que dificulta la comprensión en el niño contradiciendo sus actividades espontáneas.

La imposición de unos conocimientos no comprendidos por el niño lleva a ésta a memorizarlos, a repetirlos mecánicamente. La única utilidad de los conocimientos mecanizados es la de permitir al niño superar una prueba que le da acceso a un curso superior. Nada más. Estos conocimientos no los puede integrar a su práctica inmediata ni modificar su actuación cotidiana, porque su cotidianidad no está hecha de actos memorísticos sino de prácticas concretas, de actos que cumplen una finalidad. Estos conocimientos permanecen amontonados en un armario que sólo hay que abrirlo cuando el profesor pregunta, cuando es necesario dar la "Buena respuesta" para demostrar que uno "Sabe". Cuando hay que resolver un problema real, el niño echa mano de su propio sistema de pensamiento, ésto que ha elaborado al margen de la escuela. (14)

Nada le servirá al alumno seguirle el juego al maestro, que acostumbra trabajar con la suma prosiguiendo a la resolución de problemas con la misma, si se ve la resta pasa lo mismo y así sucesivamente con todas las operaciones fundamentales. El alumno ni siquiera se detiene a leer el problema, ya sabe qué hacer mecánicamente con los números expuestos. Es cierto que se debe ir de menos a más pero hay que guiar al niño para que llegue a la comprensión del conocimiento y poder aplicarlo en su vida diaria.

(14) MORENO, Montserrat. *"La Teoría de Piaget en la enseñanza, en Teorías del Aprendizaje"*. UPN, México, 1988 p. 382

"Comprender es descubrir o reconstruir por descubrimiento y habría que apearse a tales necesidades si se quiere, en el futuro formar individuos capaces de producción o de creación y no solamente de repetición". (15)

En base a lo anterior se busca que el alumno se acerque en forma más activa, construyendo y creando su propio conocimiento.

Para sacar al niño del ámbito escolar y ubicarlo en la resolución de problemas de la vida cotidiana se han implementado trabajos como los siguientes:

- a) Comprender que los alumnos pueden construir conocimientos en matemáticas a partir de sus conocimientos anteriores, al resolver cierto tipo de problemas.

Actividades. Se les pide que ellos formulen sus propios problemas, tomando en cuenta las compras que realizan en sus hogares, como leche, el frijol, la fruta, etc., será la tarea a domicilio, presentándola ante el grupo para hacer cuestionamientos por ejemplo, si formuló bien el texto, si utilizó el procedimiento adecuado, lo formalizó o le dio solución intuitivamente, etc.

Esto requiere de mucha responsabilidad del docente, ya que debe leer cada problema que presentan textos y procedimientos diferentes.

- b) Que el alumno conozca algunos pasos que necesita para resolver problemas matemáticos.

Se presentará, ante el grupo, una lámina escrita con letra legible y de tamaño regular para que pueda ser leída por todas las niñas, que presente los pasos para resolver

(15) J. DE AJURLAGUERRA. *"Manual de Psicología Infantil". En desarrollo del niño y aprendizaje escolar, México 1988. p. 328*

un problema, el cual permanecerá en un lugar determinado dentro del salón de clases. Haciéndoles notar que son pasos que se sugieren pero cada quien tomará el camino que más convenga y acomode.

Para resolver un problema se necesita.

- 1.- Comprender el problema. Se debe leer muy bien el problema, comprender los datos, qué es lo que se busca, cuál es la incógnita. Observar si los datos son suficientes. Tratar de visualizar el problema como un todo, tan claramente como pueda, grabará su propósito en su mente.
- 2.- Concebir un plan. Determinar la relación entre los datos y la incógnita. Si no puede resolver el problema propuesto, trate de resolver primero algún problema similar. Podría imaginarse un problema análogo un tanto más accesible. Analicelo primero antes de intentar aplicar alguna operación.
- 3.- Ejecución del plan. Empiece con la feliz idea que le conduce a la solución. Inicie cuando esté seguro de tener el correcto punto de partida, efectuando en detalle, todas las operaciones necesarias.
- 4.- Examinar la solución obtenida. Comprobar si el resultado es el correcto. Coméntelo y compárelo con el resultado de sus compañeros.

SE DEBE IR DE MENOS A MAS PARA RESOLVER UN PROBLEMA

Primer momento. Experiencias concretas.

Dos globos más 4 globos.

00 0000

2 + 4 = 6

Segundo momento. Cuando el niño utiliza sus dedos o manos.

$$00 + 0000 = 6$$

$$1 + 1 + 4 = 6$$

$$1 + 1 + 1 + 1 + 2 = 6$$

Tercer momento. Ya no utiliza los objetos concretos lo hace mentalmente. Prácticas mentales.

$$4 + 9 = 13$$

$$9 + 4 = 13$$

Inclusión de clase.

Inclusión de clase es la relación de las partes con el todo.

Parte	Parte	Todo
4	+	2 = 6

TIPOS DE PROBLEMAS

Primero. Relación de Cambio.

Luis tiene 4 globos y le damos 2

$$4 + 2 = 6$$

Segundo. De igualdad.

Luis tiene 4 globos y necesita 2 más para tener igual que Oscar.

$$4 + 2 = 6$$

Tercero. De reunión.

Hay cuatro mujeres y 2 hombres.

$$4 + 2$$

Aquí no se agrega, es relación.

Cuarto. De comparación.

Luis tiene 4 globos y Oscar tiene 2 más que Luis. Cuántos tiene Oscar.

Luis tiene 4

$$\text{Oscar } 4 + 2 = 6$$

Quinto. Relativo. Números positivos y negativos. Transformación.

Si tengo 8 y gano 4.

Luis le debe 4 canicas a Oscar y Oscar cuatro canicas a Luis. ¿Cuánto le debe

Luis a Oscar?

$$4 - 4 = 0$$

Si Luis le debe a Oscar 4 canicas, ya le dio 2. ¿Cuántas le debe?

$$4 - 2 = 2$$

$$4 + 4 = \underline{\quad}$$

$$5 + \underline{\quad} = 10$$

Esta serie de problemas se da en relación con el estadio por el que atraviesa cada educando, para que pueda llegar a comprenderlos.

Sabemos que las estructuras intelectuales evolucionan a lo largo del desarrollo. Tenemos que situar las actividades de acuerdo al momento evolutivo en que se encuentra el niño así sabremos cuáles son sus posibilidades de comprender los contenidos de la enseñanza y el tipo de dificultades que podría tener en cada aprendizaje.

No iniciar con problemas como el siguiente que es de difícil comprensión.

c) Objetivos.

Diferenciar el trabajo que consiste en buscar una solución a un problema nuevo, de la aplicación de reglas, algoritmos o fórmulas previamente enseñados. Comprender

que la búsqueda de la solución a un problema nuevo, empieza muchas veces por tanteos, ensayos un poco al azar, errores y rectificaciones. Valorar los procedimientos informales que se producen frente a un problema nuevo, como parte de un proceso necesario y como experiencia de creatividad matemática.

Actividades.

- Reúnanse en equipos de tres o cuatro personas y resuelvan el siguiente problema.

Para verter agua en una cubeta, se tienen sólo dos recipientes: uno de 5 y otro de 7 litros. Ni la cubeta ni los recipientes están graduados. Indique en su hoja cómo se pueden meter a la cubeta las siguientes cantidades: 29 litros, 2 litros, 79 litros, 1 litro.



Organicen una puesta en común con todo el grupo:

Por turnos, cada equipo pase al pizarrón y explique la solución de uno de los problemas.

Si otro equipo encontró un procedimiento distinto al que se presentó, pase a explicarlo también

Comparen los procedimientos, por ejemplo, vean con cuál se vierten menos veces

los recipientes.

Resuelvan nuevamente el problema de los recipientes de 5 y 7 litros, con las siguientes cantidades: de 3 litros a 12 litros y 8,235 litros.

Organice una puesta en común con todo el grupo:

- Para cada cantidad, un equipo distinto explica cómo obtuvo la solución.
- Si algún equipo encontró una solución más breve que las que se presentaron, pasa a explicarla.

Contesten entre todos las siguientes preguntas:

¿Consideran que sus procedimientos mejoraron en comparación con los que utilizaron para resolver este problema en la exposición anterior?

Traten de identificar en la experiencia que acaban de tener, o en su experiencia en general, algunos elementos que ayudan a los alumnos a mejorar sus procedimientos de resolución frente a un problema nuevo.



$$\begin{array}{r} 686 \\ 12 \overline{) 8235} \\ \underline{103} \\ 075 \\ \underline{03} \end{array}$$

d) Objetivos.

Conocer algunas estrategias didácticas que propician la evolución de los procedi-

mientos de los alumnos.

Material: una tira de papel, de 15 cm. de largo por 2 cm. de ancho, para cada equipo.

Actividades.

- Formen equipos de tres o cuatro personas.
- Lean el siguiente problema, pero no lo resuelvan aún.

Cuatro niños se repartieron cinco barras iguales de chocolate en partes iguales. A cada niño le tocó una porción de 15 cm. de largo (como la tira que se les entregó), y no sobró nada de chocolate. ¿De qué tamaño eran las barras de chocolate?

- Antes de resolver el problema, contesten con todo el grupo las siguientes preguntas:

¿Creen que cada barra de chocolate es más grande o más chica que la porción que le tocó a cada niño?

¿Como cuántos centímetros más o menos creen que mida cada barra?

- Ahora resuelvan el problema en equipos.
- Organicen una puesta en común para ver si todos encontraron el mismo resultado. Si hay diferencias, busquen los errores entre todos, Comparen el resultado que encontraron con la estimación que hicieron al principio.
- Contesten entre todos la siguiente pregunta:

¿En qué les ayudó al haber estimado al principio el tamaño aproximado de las barras?

$$\begin{array}{r} 15 \times \\ 4 \\ \hline 60 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 12 \\ 15 \overline{) 60} \\ \underline{10} \\ 0 \end{array}$$

e) Objetivo.

Observar que a partir de las anotaciones, aparentemente sin sentido de los alumnos, con frecuencia es posible comprender los razonamientos que subyacen.

Actividades.

- Formen equipos de tres o cuatro personas.
- A continuación se presentan tres problemas y, para cada uno, se revisa el procedimiento que usó el alumno para resolverlo.

Analicen cada procedimiento, teniendo en cuenta lo siguiente: ¿El alumno logró llegar a la solución?

- Si no llegó, ¿en dónde estuvo la dificultad?. En la comprensión del problema, en el conteo, en la aplicación de operaciones.

- Qué procedimiento utilizó.

- Unos niños de sexto se metieron a nuestro salón y se llevaron 28 gises. La maestra se enojó porque nada más nos quedaron 16. ¿Cuántos gises teníamos antes de los niños de sexto llegaran?

34

44

8

6

$$\begin{array}{r} 28 \\ 16 \quad 10 \\ \hline 44 \end{array} \quad \begin{array}{r} 28 + \\ 16 = \\ \hline 44 \end{array}$$

- Chayo está juntando revistas usadas para luego llevarlas a vender. Quiere juntar 70 y apenas tiene 34. ¿Cuántas necesita para completar las 70?

Datos	quiere juntar	70	70 -
	tiene	34	<u>34 =</u>
			36

Respuesta 36

Tengo 34

X X X X X X X X X X	10
X X X X X X X X X X	10
X X X X X X X X X X	10
X X X X X X	<u>6</u>
	36

Faltan 36

- Jugué dos partidos de balero. En el último gané 69 puntos. Con los que gané en el primer juego ahora tengo 83 puntos. ¿Cuántos puntos gané en el primer juego?.

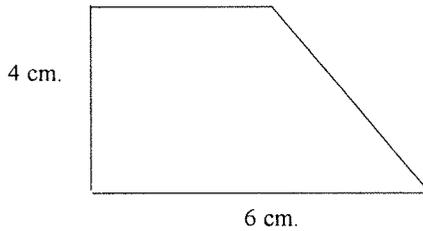
2	último 69	83 -
69		<u>69 =</u>
83		14
154		

Respuesta 14

Cuando planteamos un problema a nuestros alumnos, esperamos que, para resolverlo, apliquen las operaciones que les hemos enseñado. No es aceptable que salga de sexto año resolviendo un simple problema de resta con dibujos. Pero también es cierto, que en el proceso de resolver un problema, hay un trabajo mucho más complejo que el de aplicar una operación. Es necesario primero comprender las relaciones entre los datos, buscar y ensayar procedimientos. No es sino, poco a poco, que se identifican o se construyen algoritmos que los resuelven de manera sistemática.

Actividades.

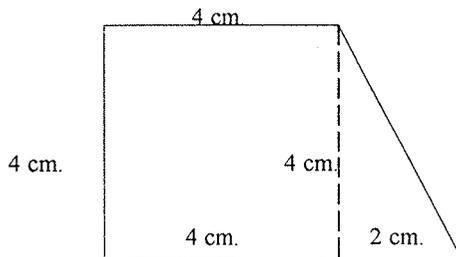
- El maestro entregó a los alumnos una hoja en la que venía dibujado el trapecio que se muestra a continuación y les pidió que calcularan el área.



Trabajo individual de los alumnos.

El maestro, una vez que terminaron y al organizar la puesta en común, pide a sus alumnos que expliquen los procedimientos que utilizaron para resolver el problema planteado.

Ana: Primero dividí la figura en un cuadrado y un triángulo, así que busqué un ángulo recto, así (muestra el siguiente dibujo):



Como era un cuadro hice cuatro por cuatro igual a dieciséis; luego, para sacar el área del triángulo, vi que media dos de base y cuatro de altura y tenía que ser base por altura sobre dos, o sea dos por cuatro entre dos igual a cuatro; luego sumé las dos áreas, dieciséis más cuatro, igual a veinte centímetros cuadrados.

$$\begin{array}{rclcl} 4 & \times & 4 & = & 16 \\ 2 & \times & 4 & = & 8 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 4 \\ 2 \overline{) 8} \\ \underline{0} \end{array} \quad \begin{array}{r} 16 + \\ \underline{4} \\ 20 \end{array}$$

20 cm.²

Norma: No, mira yo tengo otro procedimiento.

María: Y yo también.

Maestro: A ver María

María: Yo hice otro triángulo, así (muestra lo siguiente):

$$\begin{array}{rclcl} 6 & \times & 4 & = & 24 \\ 24 & - & 4 & = & 20 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2 \times 4 \\ \underline{4} \\ 8 \end{array} \quad \begin{array}{r} 4 \\ 2 \overline{) 8} \\ \underline{0} \end{array}$$

Respuesta 20 cm.²

y luego hice seis por cuatro igual a veinticuatro, pero le quité el pedazo imaginario que eran dos por cuatro igual a ocho, entre dos, igual a cuatro. Luego hice veinticuatro menos cuatro, igual a veinte centímetros cuadrados.

Norma: Yo tengo otro, ve (muestra lo siguiente):

$$\frac{5 \times 4}{20} \quad 4 \text{ cm.}$$

6 cm.

Respuesta 20 cm.²

Así ya nos queda un rectángulo y hacemos base por altura, o sea cinco por cuatro igual a veinte centímetros cuadrados.

Es claro que los alumnos de esta clase aún no conocen la fórmula para calcular el área de un trapecio. Puede decirse entonces que:

- Los alumnos demuestran tener el hábito de buscar soluciones a un problema para el que no tienen una fórmula, poniendo en juego sus conocimientos previos.
- Al enfrentar este problema sin una fórmula en la mano, los alumnos desarrollan su capacidad de abordar problemas nuevos, enriquecen su noción de área y se acercan, por sí mismos, a una fórmula para obtener el área de un trapecio.
- Los algoritmos y las fórmulas que proporcionan las matemáticas son útiles, y la escuela debe asegurar que los alumnos los conozcan y los usen adecuadamente. Sin embargo, al aplazar la enseñanza de los algoritmos y las fórmulas, damos a los alumnos la oportunidad de hacer matemáticas, de aprender a enfrentar problemas nuevos de participar en la construcción de los conocimientos más formales.

f) Objetivo.

Que el alumno resuelva problemas de % en base a sus conocimientos adquiridos.
Aplique estos conceptos en la vida real.

Después de haber hecho varios ejercicios de proporcionalidad, se realizó un recorrido por las tiendas más cercanas. Aprovechando las ofertas por motivo del día de las madres pudieron observar lo siguiente:

% de descuento

% de enganche

En dicha visita todos mostraron un gran interés, hicieron varias preguntas a los empleados y pidieron catálogos de ofertas. Una vez en el salón cada una escogió lo que le gustaría regalarle a su mamá y calculó el porcentaje del enganche. Con el catálogo pudimos hacer varios ejercicios sobre intereses, descuentos, enganche, etc. Algunas niñas presentaron dificultad, y volvieron retomar ejercicios de proporcionalidad tales como:

Cantidad	Descuento
100	20
200	_____
300	_____
600	_____
1200	_____

Poco a poco se va aumentando la dificultad de los problemas, ahora ya dan solución a los % de ahorro, descuentos, intereses, aumento de sueldos, etc.

Se recomienda hacer ejercicios reales. Diariamente elaborar un problema sobre el % que se da a la cooperativa sobre la venta del día.

La multiplicación y la división son dos operaciones muy relacionadas entre sí, al igual que la suma con la resta.

Un paso importante en el proceso de aprender a resolver problemas de división es, precisamente, empezar a usar la multiplicación, por ejemplo, para resolver el siguiente problema de división:

Con 48 dulces, ¿cuántas bolsitas con seis dulces se pueden llenar?, se puede buscar el número que multiplicado por seis dé 48.

Como en todas las operaciones, en la multiplicación y en la división hay dos aspectos que los niños deben conocer: los problemas que se resuelven con esas operaciones y los procedimientos para hacer las operaciones.

Los problemas que se resuelven con la multiplicación o con la división.

Hay diferentes tipos de problemas que se pueden resolver con una multiplicación o con una división.

Los problemas más comunes en los que se usan estas operaciones son aquéllos en los que una cantidad se repite varias veces, en los que una cantidad se reparte en partes iguales y en los que se busca cuántas veces cabe una cantidad en otra.

Otros problemas que también se resuelven con esas operaciones son, por ejemplo, aquéllos en los que se calculan áreas y volúmenes, problemas sobre velocidad, tiempo y distancia, problemas sobre cantidades proporcionales, problemas en los que se requiere conocer el total de parejas diferentes que se pueden hacer con los elementos de dos conjuntos, problemas en los que se calculan promedios, etc.

El conocimiento que los alumnos tienen de las operaciones se enriquece en la medida en que van reconociendo cada vez más problemas que se relacionan con ellas.

C) EVALUACION

La evaluación es la verificación constante que el docente realiza mediante un proceso que le permite conocer los avances del aprendizaje adquirido por el alumno o el grupo, sobre el manejo y dominio de las operaciones lógicas, con el fin de investigar y aplicar problemas.

La evaluación debe ser durante todo el desarrollo de la clase y al final de ésta. El maestro hará sus registros a diario en sus escalas estimativas o en otro registro que le parezca mejor, con el fin de que, al dar la calificación cuantitativa ésta sea más justa. Esta se hace tomando en cuenta los siguientes aspectos:

- Participación
- Cumplimiento con su material requerido
- Utilizar estrategias diferentes.
- Elaboración de sus propios problemas. (Se evaluará ortografía, contenido y resultado).
- Socialización en su grupo
- Creatividad

La evaluación será de mucha utilidad para que, por medio de ésta se dé cuenta si se ha logrado el objetivo propuesto, si se utilizaron los materiales y el procedimiento adecuado y saber dónde es necesario la retroalimentación.

CAPITULO V

CONCLUSIONES

CAPITULO V

CONCLUSIONES

- 1.- Los problemas son una verdadera dificultad en la escuela, los maestros nos damos cuenta de que los alumnos fracasan mucho en este punto. Sentimos que no razonan. Siendo uno de los motivos por el cual casi nunca se proponen problemas en clase, excepto en los exámenes.
- 2.- Uno de los principales motivos del fracaso en la resolución de problemas es que, en la escuela, se dedican muchas horas y esfuerzo a que los alumnos dominen, primero las técnicas para ejecutar las operaciones, y después, en muchas menos horas se les proponen algunos problemas para que las apliquen.
- 3.- El contexto social del educando, tanto familiar como escolar, le darán el apoyo que le facilitará o detendrá el desarrollo de su inteligencia.
- 4.- Los alumnos no resuelven problemas, por no comprender el texto, ya que aprenden la lectura mecanizada y no comprendida.
- 5.- Estos alumnos dan un paso al frente en la resolución de problemas matemáticos, al lograr que comprendieran el texto valiéndose de todos los medios para razonar y resolverlo.
- 6.- La comprensión del conocimiento es el producto de la interacción que tiene el alumno con los objetos.
- 7.- Se ha notado un gran adelanto, elaboran las niñas problemas sobre ahorros, sueldos, áreas, compra-venta de terrenos tomando en cuenta la realidad familiar o amistades,

utilizando la estrategia que a ellos convenga.

- 8.- El punto de partida para interesarse en el % fue la visita a las diferentes tiendas, donde pudieron observar sobre los descuentos y enganches; así reflexionar, comprender y elaborar sin dificultad sus propios problemas.

BIBLIOGRAFIA

BARBUENA, Hugo.

"Lo que cuenta las cuentas de multiplicar y dividir"

1a. Edición.

Editorial: Libros del Rincón. SEP

México 1993.

BASURTO, García Alfredo

"Técnica de la Enseñanza"

3a. Edición

Editorial: Instituto de Capacitación del Magisterio

México 1962

"Colecciones Pedagógicas"

Editorial Grijalba

Sin nombre de autor

México 1967

DAVILA, Martha

"La Matemática expulsada de la escuela"

Revista de Educación Matemática.

"Fundamentos de la teoría de Piaget en la Escuela Primaria"

Sin nombre de autor

Sin lugar de edición

Editorial: Dirección Federal de Educación Pública.

J. DE AJURIAGUERRA

"Manual de Psicología Infantil"

Desarrollo del niño y aprendizaje escolar

UPN

México 1988

LARROYO, Francisco

"La Ciencia de la Educación"

9a. Edición

Editorial Porrúa

México 1965

LOREDO, Javier

"El proyecto de investigación, orientación para su elaboración"

Documento de trabajo

UPN

México 1987

"Los problemas en la Escuela Primaria"

Sin nombre de autor

UPN y SEP

México 1986

MORENO, Montserrat

"La teoría de Piaget en la enseñanza" En Teoría del Aprendizaje

UPN

México 1988

OCEGUERRA, Eva Lydia

"Lectura y redacción"

1a. Edición

Editorial: Publicaciones Culturales

México 1976

POYLA, G.

"Cómo plantear y resolver problemas"

1a. Edición

Editorial Trillas

México 1979

ROZAN José E.

"Aritmética y Geometría"

3a. Edición

Editorial Progreso

México 1967

SALVAT, Manuel

"Enciclopedia Salvat para todos"

Ediciones Pamplona

Italia 1962

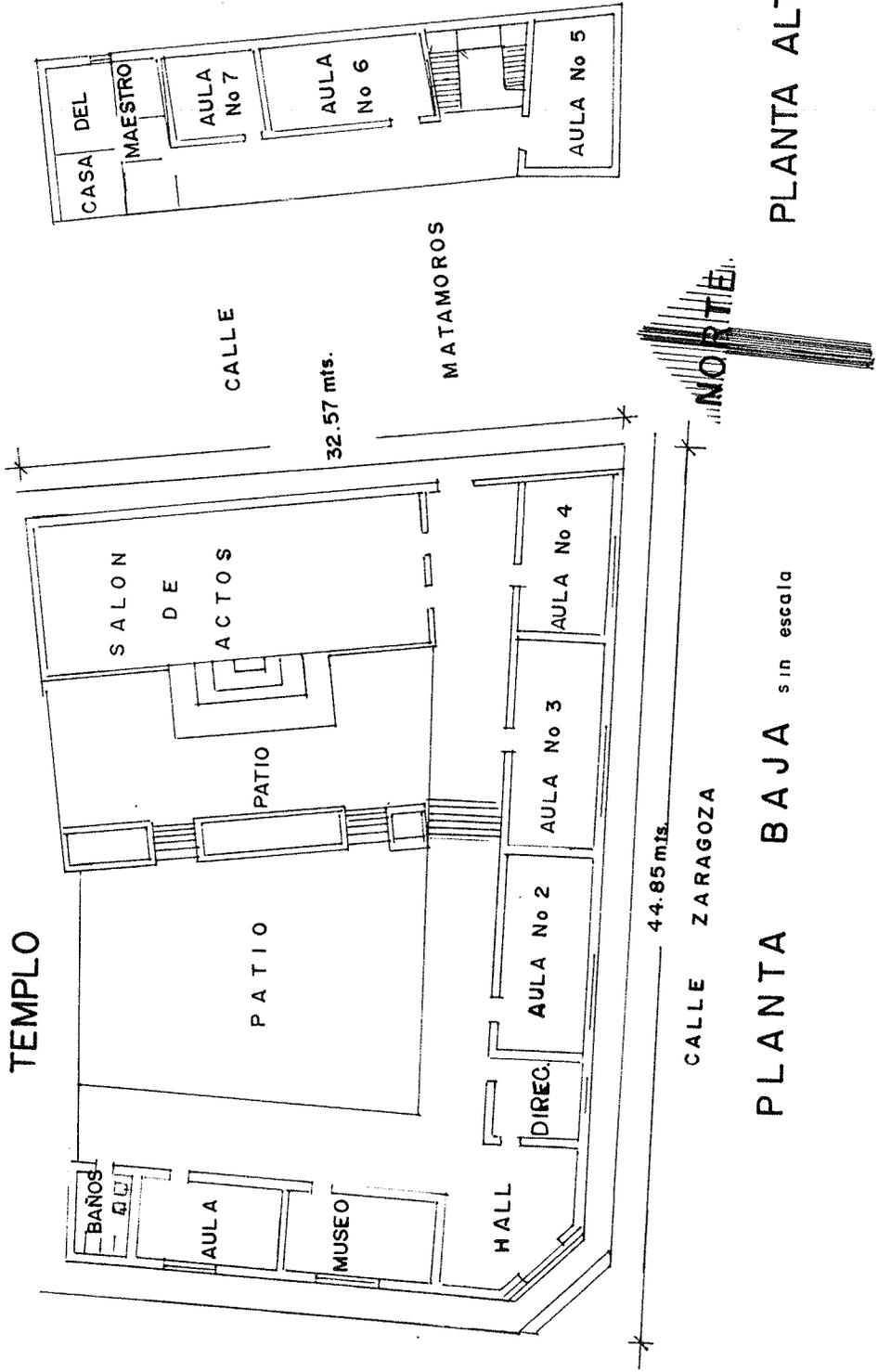
ANEXO

PLANO DE LA ESCUELA

GRAFICAS

PROBLEMAS HECHOS POR LOS NIÑOS

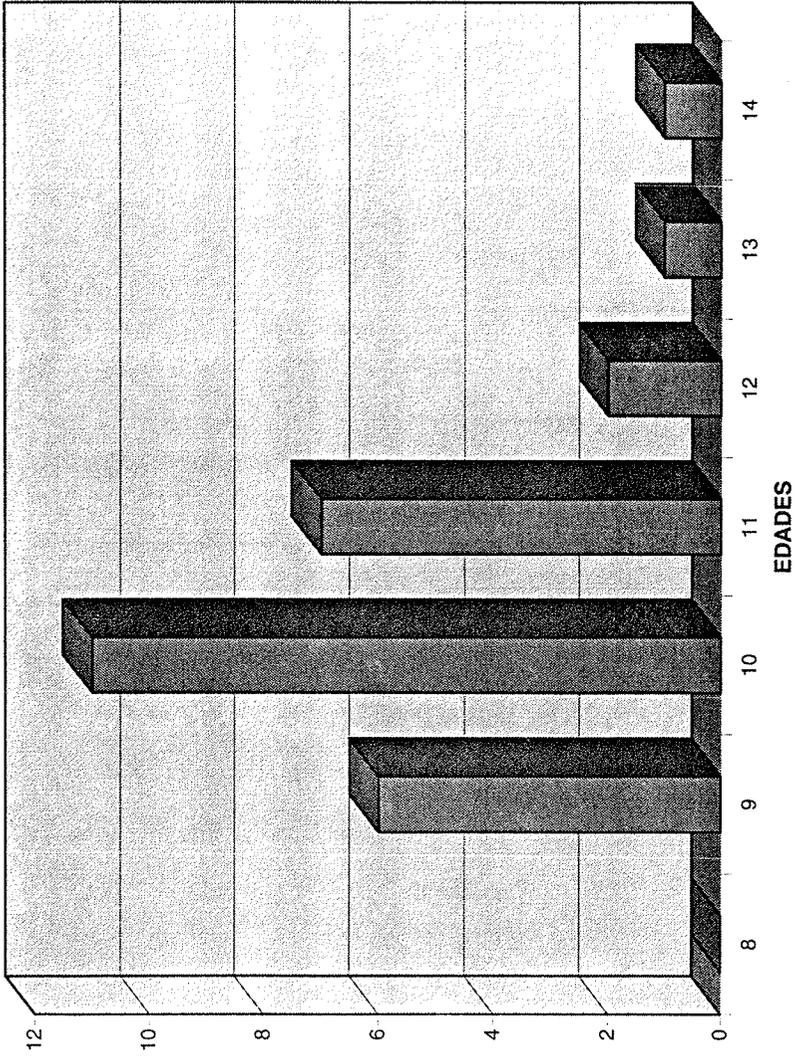
ESCUELA TERESA BARBA PALOMERA



PLANTA BAJA sin escala

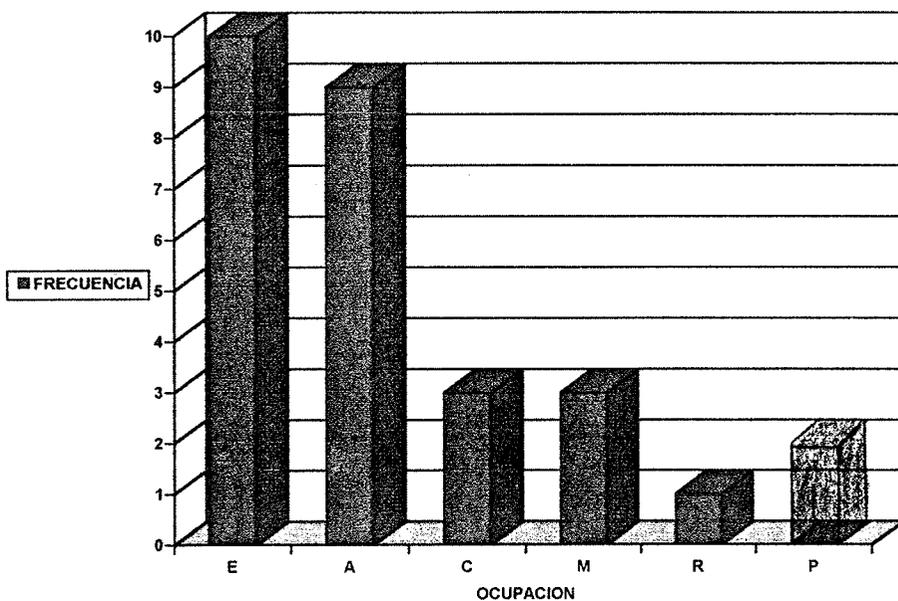
PLANTA ALTA

GRAFICA DE EDADES
ESCUELA TERESA BARBA PALOMERA
5° A TURNO VESPERTINO



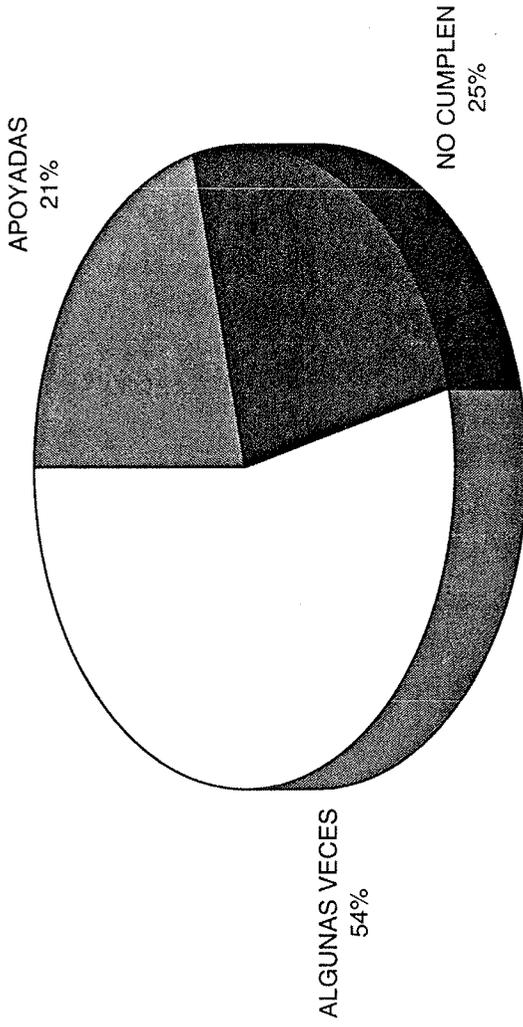
GRAFICA DE OCUPACION DE PADRES DE FAMILIA

ESCUELA TERESA BARBA PALOMERA
5° A TURNO VESPERTINO



E EMPLEADO
A ALBAÑIL
C COMERCIANTE
M MECANICO
R ARRIERO
P PROFESIONISTA

GRAFICA DE ALUMNAS QUE SON APOYADAS POR SUS PADRES EN LAS TAREAS ESCOLARES
ESCUELA TERESA BARBA PALORMERA
5° "A" TURNO VESPERTINO



CUESTIONARIO PARA RECABAR INFORMACION DEL MAESTRO

NOMBRE DEL ALUMNO _____

- 1.- ¿CUMPLE CON SUS TAREAS?
SIEMPRE () CASI SIEMPRE () ALGUNAS VECES ()
- 2.- ¿TRAE SUS UTILES ESCOLARES?
SIEMPRE () CASI SIEMPRE () ALGUNAS VECES ()
- 3.- ¿ASISTE PUNTUALMENTE?
SIEMPRE () CASI SIEMPRE () ALGUNAS VECES ()
- 4.- ¿COMO SON LAS RELACIONES ENTRE ESTE ALUMNO Y USTED?
BUENAS () REGULARES () SON INDIFERENTES ()
- 5.- ¿RESPONDEN LOS PAPAS A LOS LLAMADOS DE LA ESCUELA?
SI () NO ()
- 6.- ¿MUESTRA INTERES EL PAPA DEL NIÑO POR SUS TRABAJOS ESCOLARES?
SI () NO ()
- 7.- SEGUN SU APRECIACION PERSONAL ¿COMO ES LA RELACION FAMILIAR DE ESTE NIÑO?
BUENA () MALA () REGULAR ()

NOMBRE DEL MAESTRO _____

CUESTIONARIO PARA RECABAR INFORMACION
DE LOS PADRES DE FAMILIA

NOMBRE DEL PADRE O TUTOR _____

DOMICILIO _____

1.- ¿TRABAJAN AMBOS, O NADA MAS EL PAPA?

2.- ¿QUE GRADO DE ESCOLARIDAD TIENE USTED?

3.- ¿LA ESCUELA A DONDE MANDA A SU HIJO ESTA CERCA, O LEJOS?

4.- ¿SE PREOCUPA POR REVISAR CUADERNOS PARA SABER SI EL NIÑO
CUMPLIO CON SUS TAREAS Y TRABAJOS ESCOLARES?

5.- ¿CON QUE FRECUENCIA HABLA CON EL MAESTRO DE SU HIJO?

6.- ¿ACUDE A LAS JUNTAS DE PADRES DE FAMILIA CONVOCADAS POR
LA DIRECCION?

7.- ¿LE PARECEN INTERESANTES LAS REUNIONES DE PADRES DE FAMILIA?

8.- ¿POR QUE SI, O POR QUE NO?

9.- ¿QUE PROGRAMAS DE TELEVISION VE SU HIJO?

10.- ¿CUANTAS HORAS VE LA TELEVISION SU HIJO?

11.- ¿CUENTA CON LIBROS DE LECTURA Y CONSULTA PARA SUS HIJOS,
DENTRO DE SU HOGAR?

CUESTIONARIO PARA RECABAR INFORMACION
DE LOS ALUMNOS

NOMBRE _____

DOMICILIO _____

1.- ¿TIENES PAPA Y MAMA?

2.- ¿VIVEN LOS DOS CONTIGO?

3.- ¿TRABAJA TU MAMA?

4.- ¿EN QUE TRABAJA?

5.- ¿LA ESCUELA TE QUEDA CERCA O LEJOS DE TU CASA?

6.- ¿VIENES CONTENTO A LA ESCUELA?

7.- ¿COMES BIEN ANTES DE VENIRTE?

8.- ¿TE BAÑAS Y TE CAMBIAS DIARIAMENTE?

9.- ¿TE REVISAN TUS CUADERNOS TUS PAPAS CUANDO LLEGAS DE LA ESCUELA?

10.- ¿TE REVISAN TUS TAREAS QUE TE DEJO TU MAESTRO?

11.- ¿EN QUE MATERIAS TE AYUDAN MAS TUS PAPAS?

12.- ¿QUIEN TE AYUDA MAS, TU MAMA O TU PAPA?

13.- ¿CUANDO SACAS MALAS CALIFICACIONES TE REGAÑAN, TE CASTIGAN O TE AYUDAN?

14.- ¿TE COMPRAN TODO EL MATERIAL QUE TE PIDEN DE LA ESCUELA?

15.- ¿QUE PROGRAMAS DE TELEVISION VES?

16.- ¿CUANTO TIEMPO VES LA TELEVISION DIARIAMENTE?

17.- ¿TUS PAPAS VEN LA TELEVISION CONTIGO?

18.- ¿QUE SIENTES POR TU MAESTRO?
