



*TESINA*

✓  
**CRITICA A LA ENSEÑANZA MATEMATICA DE  
LA ESCUELA TRADICIONAL DESDE UN  
PUNTO DE VISTA PSICOGENETICO**

ENSAYO

Que para obtener Título de Licenciado en  
Educación Primaria

PRESENTA:

José Humberto Vásquez Leyva

DICTAMEN PARA TRABAJO DE TITULACION

24 de junio, 1994.

C. PROFR. HUMBERTO VASQUEZ LEYVA,  
P R E S E N T E .

En mi calidad de Presidente de la Comisión de Titulación de esta Unidad y como resultado del análisis realizado a su trabajo intitulado: "Crítica a la enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria" opción Tesina con características de Ensayo, manifiesto a usted que dicho trabajo reúne los requisitos académicos establecidos al respecto por la Institución.

Por lo anterior, se dictamina favorablemente su trabajo y se le autoriza presentar su examen profesional.

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

LIC. RENE F. SALAS ZAZUETA  
DIRECTOR DE LA UNIDAD 26A



S. E. P.

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL  
UNIDAD UPN-261  
HERMOSILLO, SONORA

RFSZ 'mjmm.

## I N D I C E

	Pag.
INTRODUCCION	4
CAPITULO I      CRITICAS AL SISTEMA ESCOLAR TRADICIONAL	7
1.      María Montesori	13
2.      Celestin Freinet	15
3.      Ivan Ilich	17
CAPITULO II     TEORIA PSICOGENETICA	23
A.      Canceptos básicos	23
B.      Conceptos de aprendizaje	32
C.      Los períodos del desarrollo intelectual	37
1.      Período sensorio-motriz	37
2.      Período del pensamiento preoperatorio	38
3.      Período de las operaciones concretas	42
4.      Período de las operaciones formales	47
D.      Aportaciones de la teoría psicogenética a la educación	49
CAPITULO III    LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMATICAS	55
CAPITULO IV     ALTERNATIVAS DIDACTICAS	68
CAPITULO V      CONCLUSIONES	96
BIBLIOGRAFIA	100

## INTRODUCCION

## INTRODUCCION

En este trabajo se aborda el problema de la enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria, haciendo una revisión crítica de ésta, desde el punto de vista de la teoría psicogenética.

La enseñanza de las matemáticas constituye un problema fundamental para la pedagogía, ya que siendo una disciplina tan valorada por la sociedad, es a la vez una materia que presenta serias dificultades para su adquisición por los estudiantes, en todos los niveles del sistema educativo; por lo que constituye un reto para los pedagógos y maestros, encontrar las alternativas que den solución a este problema.

La teoría genética de Jean Piaget ha hecho una importante aportación al problema de las matemáticas, ya que en sus investigaciones nos ha dado ha conocer una teoría sobre la génesis del conocimiento, por lo que su trabajo reviste gran importancia para la elaboración de métodos adecuados para la enseñanza de las matemáticas.

Analizando la situación escolar en que generalmente se imparte esta materia, observamos que es un problema muy complejo en el que intervienen diversos factores: El método de enseñanza, el desarrollo del niño, el conocimiento que el maestro tiene de la materia y todo esto enmarcado en el contexto de un sistema escolar, con serias dificultades para adecuarse a las necesidades e intereses del niño. Ante esta dificultad para la adquisición de las matemáticas por parte del alumno, nos preguntamos ¿Se deberá a que las nociones que se le enseñan al niño no están adecuadas a lo que él puede aprender en un momento dado? o tal vez el problema radica en la falta de métodos adecuados que tomen en cuenta el desarrollo del niño. En un

sentido más amplio, nos preguntamos ¿Los conocimientos escolares impartidos en la escuela están acordes con el desarrollo intelectual del niño? ¿La escuela promueve el desarrollo intelectual del niño o por el contrario lo obstaculiza?

El orden de ideas seguido en este trabajo es el siguiente: Primero se hace un revisión de algunas críticas que se han hecho al sistema escolar y las propuestas de una reforma a dicho sistema por parte de Montessori, Freinet, e Ivan Ilich, quienes han denunciado los aspectos autoritarios y antidemocráticos del sistema escolar.

Así como la pasividad a que es sometido el alumno y enfatizan la necesidad de una educación activa, más participativa por parte del niño y acorde con sus intereses.

En el segundo capítulo se hace una breve exposición de la teoría psicogenética, de Jean Piaget. En primer término se presentan los aspectos generales del desarrollo y enseguida se abordan aspectos específicos del mismo, fundamentalmente las nociones lógico-matemáticas. En este trabajo se da una importancia fundamental a la teoría psicogenética por la vinculación que tiene con los aspectos educativos y por ser ésta teoría, a nuestro modo de ver, la que viene a llenar un vacío existente en la pedagogía actual, en relación a los aspectos psicológicos del niño. En el tercer capítulo se analiza la situación de la enseñanza de las matemáticas, a la luz de las investigaciones recientes de la pedagogía operatoria, inspirada en la teoría psicogenética.

Por último se presentan algunas conclusiones, recomendaciones y alternativas didácticas, que se derivan en la práctica de la teoría y se implementan a través de la "Pedagogía Operatoria".

CAPITULO I

CRITICAS AL SISTEMA ESCOLAR TRADICIONAL

## CAPITULO I

### A. CRITICAS AL SISTEMA ESCOLAR TRADICIONAL

En los últimos tiempos los sistemas educativos en el mundo occidental, han sufrido críticas de las más variadas, pues está demostrado que no responden a los requerimientos de la sociedad actual. Todo evoluciona de una manera vertiginosa: La tecnología, las comunicaciones, las ciencias, etc. Pero las escuelas con contadas excepciones, siguen funcionando de una manera tradicional, tanto en su organización como en los métodos de enseñanza. Mientras todo fuera de la escuela es dinámico, dentro de ella todo es estático, parece haberse quedado en la edad media con sus métodos escolásticos, donde el maestro exponía y el alumno escuchaba.

La práctica científica requiere de una unión solidaria entre teoría y práctica y en la escuela hay una división tajante entre estos dos aspectos ya que existe una marcada preferencia por la teoría y por lo verbal y un desprecio franco por todo lo práctico-manual, desconociendo así que toda práctica implica una teoría. Esta preferencia de la escuela por la teoría tiene sus raíces profundas, en la época medieval, y quizá desde la Grecia clásica, en donde la forma de vida contemplativa y todas aquellas carreras humanistas eran sobrevaloradas.

La preferencia de estas carreras todavía en la actualidad parece obedecer al prestigio social de que gozan estos profesionistas, aunque su campo de trabajo esté saturado a tal grado que se ha planteado cerrar estas escuelas temporalmente o disminuir el ingreso en forma radical.

Así observamos que en la actualidad la educación escolarizada es unilateral y mecánica, dándose una importancia



exagerada al aspecto cognoscitivo, meramente informativo por lo que se privilegian los métodos memoristas y mecánicos. Mientras se descuida el aspectos formativo. Adicionalmente tenemos que no hay verdaderas prácticas tecnológicas, ni artísticas ya que las primeras se reducen a un trabajo manual que se debe presentar al final del año y en el aspecto artístico se reduce a hacer algún dibujo y a los festivales escolares, que se hacen más por cumplir con los requisitos del programa que por una práctica artística.

En México, el viejo anhelo de una educación integral, plasmado en el Artículo 3º Constitucional está muy lejos de hacerse realidad.

"La educación impartida por el Estado tenderá a desarrollar armónicamente todas las facultades del ser humano, al mismo tiempo que fomente amor y respeto por México y la conciencia de solidaridad social e internacional en la independencia y la justicia". (1)

Los objetivos que se proponen para la educación primaria en los programas de la Secretaría de Educación Pública son:

I) Encauzar el desenvolvimiento integral de todas las potencialidades que configuran una personalidad armónica constituida desde el punto de vista físico, intelectual, emocional y de adaptación social.

II) Encauzar el desarrollo psicológico (de los educandos) hacia la formación de un pensamiento objetivo y científico, basándose en la realización de experiencias vitales que conduzcan a un proceso de elaboración y redescubrimiento de los conocimientos y verdades científicas.

---

1.- Constitución Política de México. p.13.

III) Favorecer en el alumno, en su constante relación con el maestro la práctica de hábitos democráticos.

IV) Propiciar la conservación de las tradiciones y valores de la cultura nacional.

V) Preparar a los escolares para que vivan en armonía en la escuela, en el hogar y en la localidad y desarrollen una sólida conciencia de convivencia armónica en la comunidad universal, mostrando una amplia disposición para recibir las aportaciones de todas las corrientes del pensamiento científico.

VI) Lograr que el niño aprenda a seguir aprendiendo bajo su propia guía.

VII) Comprender que el presente es el producto del pasado y herencia del esfuerzo sostenido de muchas generaciones y desarrollar la capacidad de interpretar críticamente el momento actual.

VIII) Formar una actitud de cambio en la conciencia de los niños para que éstos no sean resistentes, sino flexibles ante los cambios que se produzcan en la sociedad, llegado el momento participen con conocimientos y responsabilidad en la transformación que habría de configurar la sociedad del futuro.  
(2)

A partir de estos objetivos podemos preguntarnos si los jóvenes que egresan de la escuela primaria salen con una "personalidad armónicamente constituida" con un "pensamiento objetivo y científico", con una "sólida convivencia armónica", o siquiera con algunos hábitos de estudio, conocimientos y

---

2.- Dictamen de la Sección Permanente de Planes de Estudios  
Congreso Nacional. 1990. México, D.F. p.3.

destrezas elementales, tales como la lectura y escritura, la aritmética, nociones de ciencias naturales y sociales.

Por lo contrario la realidad está muy lejos de lo anterior. Observamos también la tremenda brecha que existe entre estos postulados teóricos y la práctica educativa, que ni lejanamente cumplen con estos objetivos, ya que la organización del sistema escolar en general está en plena contradicción con dichos objetivos.

Observando la situación escolar, uno se pregunta: ¿Cómo pueden los alumnos soportar esas formas de enseñanza?. ¿cómo puede el maestro soportar un trabajo rutinario, que lo obliga a convertirse en carcelero de los niños?; el rechazo a esta situación escolar por alumnos y maestros, se manifiesta en el fracaso escolar. Efectivamente, como lo dice Montserrat Moreno en Pedagogía Operatoria:

*Las tareas escolares se han convertido en una labor penosa y fatigante tanto para maestros como para los alumnos. Pues los alumnos se ven obligados a memorizar cosas que ni les interesan, ni saben para que les pueden servir, por más esfuerzos que el maestro haga para que el niño comprenda lo que quiere decir. (3)*

De esta manera, la escuela en lugar de producir niños creativos y futuros científicos, está produciendo niños aburridos, acrílicos y pasivos.

Baudelot y Establet, describen en los siguientes versos la situación del niño y el maestro en el aula.

"¡Qué oscuridad hay en este salón!

Únicamente un muro gris, un pizarrón negro:

---

3.-Moreno Montserrat, Sastré Genoveva. Pedagogía Operatoria. p.14

Y siempre el mismo lugar  
y siempre la misma tarea!  
Siempre, siempre este mismo libro  
siempre este mismo cuaderno  
¿se puede llamar a esto vivir?  
¡Yo lo llamo aburrirse!  
Así hablaba en su escuela,  
un pequeño alumno travieso.  
El maestro entonces tomó la palabra  
y dijo: ¡Qué cosa! cada mañana,  
siempre desde este mismo lugar  
repetir la misma lección,  
enseñar la misma gramática  
a este mismo niño,  
que siempre sigue, hagamos lo que hagamos!,  
ignorante, distraído, perezoso!  
¿Quién de ellos debería  
aburrirse más en clase?  
Ya ves, el alumno y el maestro  
tienen cada uno su yugo que cargar,  
mi niño; pero. ¿quieres conocer  
el verdadero medio para lograrlo?  
Acéptalo como el señor mismo,  
llevándolo para servirle;  
quiere a tu maestro como él te quiere.  
Este es todo el secreto de obedecer.

En cambio:

*"El buen alumno, lejos de quejarse de tener que ir al colegio, asiste cada día con diligencia, con exactitud; nunca deja de ir sin una buena razón, porque si no nunca estaría al tanto de las lecciones y no podría luchar contra sus camaradas; tiene un aspecto de felicidad que da gusto verlo, su fisonomía es abierta y feliz. En clase se muestra trabajador, dócil, aplicado. Tiene perseverancia,*

no se deja desanimar por las dificultades que encuentra y nunca pierde valor, ya que sabe que no obtiene nada sin pena. Recibe regaños sin murmurar, reconoce sus faltas y se lamenta. El buen alumno escucha con atención lo que le dice el maestro, hace sus tareas puntualmente, aprende sus lecciones a conciencia; pronto recibe su recompensa; adquiere instrucción, satisface a su maestro y hace felices a sus padres, ya que una de las más grandes ilusiones que un niño puede dar a su padre y madre es la de estudiar bien y llegar a ser lo que se llama un buen alumno. El buen alumno será más tarde un hombre honorable, obteniendo el afecto de su familia y la estimación de sus semejantes. No será lo mismo para el mal alumno". (4)

Como se ve el niño para ser aceptado por sus padres y maestro, tiene que aceptar los intereses de los adultos que le son impuestos desde fuera. Y aunque el texto anterior fue escrito en 1882, la situación del niño en la escuela y en la sociedad actual no ha tenido cambios significativos, de esta manera el niño es adaptado a la sociedad en forma violenta, no importa si comprende o no lo que se le enseña, su única obligación es reproducir el modelo que la escuela le propone. Tal como lo dice Montserrat Moreno, en la obra anteriormente citada.

El modelo que la escuela propone consiste en:

"Estimular y valorar la actividad intelectual en situaciones artificiosamente creados por el adulto (y que no interesan al niño mas que por su carácter de obligatoriedad), e inhiben y menosprecian toda actividad mental provocada espontáneamente por intereses que proceden de la interacción real del niño con su mundo físico y oficial. En este sentido, la escuela es a la par promotora de la adquisición de una serie de conocimientos, forjados de una profunda alineación intelectual cuyas secuelas padecemos". (5)

---

4.- Baudelot y Establet. "La Escuela Capitalista". p.128

5.- Moreno Montserrat. Op. Cit., p. 84-85

En cuanto a la situación del maestro, en nuestro sistema escolar, vemos que con frecuencia es satanizado, vituperado, haciéndolo responsable de la situación escolar, cuando en el fondo, sólo es instrumento de la sociedad capitalista para reproducir los patrones por él adquiridos en su propia formación, tal es la función que la sociedad le ha asignado, convirtiéndolo, muchas veces, en reproser de los niños. (6)

Ante esta situación de la escuela han surgido numerosas críticas al sistema escolar, desde principios del siglo, por relevantes pensadores que han logrado hacer una síntesis de las ideas de su época y han propuesto sistemas de educación alternos.

A continuación se presenta un resumen de estas críticas hechas por algunos pensadores. Y que han tenido repercusión en la sociedad actual.

1. María Montessori (1870-1952). El Respeto al Niño.

Montessori basa sus críticas al sistema educativo en un nuevo concepto del niño y de la pedagogía. Para Montessori el niño pequeño es un ser creativo: "ciertamente aquello que él está creando, que de no ser, está pasando a existir, y de la potencialidad a la realidad, no puede ser complicado en el momento que surge de la nada... y no puede haber ninguna dificultad en su manifestación. Así al preparar un medio ambiente libre, adecuado, a este momento de la vida, la manifestación natural de la mente infantil, y por lo tanto la revelación de su secreto, debe brotar espontáneamente".

Montessori, considera la naturaleza del niño como

---

6.- Baudelot y Establet. "La Escuela capitalista".  
p. 129-134-237.

fundamentalmente buena, y a la educación como el proceso de desenvolver lo que se ha dado al niño desde su nacimiento; cree en la libertad como un ingrediente esencial para este desenvolvimiento, y su utilización de experiencias sensoriales en ese proceso de desarrollo.

La pedagogía debe basarse en "el estudio del niño para poder ayudar a los poderes internos del niño. Y reemplazar, el método actual que está basado en la transmisión de conocimientos pasados".

"La educación no es lo que da el maestro; es un proceso natural llevado a cabo espontáneamente por el individuo humano, y que es adquirida, no escuchando palabras, sino mediante experiencias sobre el medio ambiente".

Montessori: Enfatiza la necesidad de dar libertad y fomentar la espontaneidad del niño, así como una educación activa opuesta al verbalismo, ya que al accionar los materiales ayuda al niño a la autoconstrucción del conocimiento.

La educación debe permitir el surgimiento de los intereses y necesidades intelectuales del niño.

*"La educación no necesita ser impartida al niño, dado un medio ambiente de aprendizaje, estará listo para actuar y desarrollarse siguiendo las líneas de su propia dirección interna. El niño pequeño se inclina mucho a la utilización de las manos y los materiales se adaptan a su necesidad de aprender por medio del movimiento, porque es el movimiento el que pone a trabajar el intelecto. Es necesario para el niño manipular materiales concretos porque es el punto de partida para el pensamiento abstracto. Al no proporcionarle al niño estos materiales lo estamos conduciendo al mecanicismo, le estamos quitando la oportunidad de que descubra los conceptos, que los razone y los asimile". (7)*

---

7.- Palacios Jesús. La cuestión escolar". p.52.

Desgraciadamente hablar del método Montessori; ha llegado a ser sinónimo del uso de una serie de materiales, dando una gran importancia a éstos y haciendo a un lado otros aspectos importantes de este sistema, a pesar de las aclaraciones que sus seguidores han hecho.

Los materiales en el salón de clases, no constituyen un equipo de aprendizaje en el sentido convencional, porque no tienen el propósito externo de enseñar habilidades a los niños o de impartir conocimientos a través de su "uso correcto".

En vez de eso, su propósito interno es ayudar a la autoconstrucción y crecimiento psíquico del niño, proporcionando al pequeño estímulos que cautiven su atención e inicien un proceso de concentración.

## 2. Celestin Freinet (1896-1966). La Escuela Moderna.

Otras de las críticas al sistema educativo tradicional ha sido hecha por el movimiento de la "Escuela Moderna", en Francia, cuyo principal representante es Celestín Freinet, que durante años difundió sus ideas mundialmente. Su movimiento sigue ganando adeptos actualmente.

El movimiento de Freinet ha denunciado la esclerosis de la escuela laica francesa; medio escolástico cerrado a la vida del mundo en evolución, las jerarquías administrativas paralizantes, la ineficencia técnica de métodos pedagógicos que no motivan al niño en profundidad, el embrutecimiento de los aprendizajes de memoria que se apoyan más en la memoria que en la inteligencia, la negación del espíritu creador y curioso de los niños, el papel enajenante de los libros escolares que impiden cualquier trabajo de investigación personal, los programas inadaptados a los intereses del niño, el papel traumatizante de los exámenes



en el desarrollo de la personalidad, el recorte insensato en el empleo del tiempo.

La forma actual de educar no corresponde a la época, ya que se usan técnicas que corresponden al siglo pasado. Es necesario erradicar el autoritarismo de la escuela, así como la excesiva confianza en los libros, más que en la realidad, ya que así se prepara al niño para los exámenes y no para la vida.

Es necesario humanizar la escuela, volver a dar confianza, seguridad e interés vital al niño. Instaurar unas relaciones nuevas entre maestro y alumnos, relaciones que sobre entiendan una reconsideración de las tareas docentes. Hacer inútiles los castigos a través de una pedagogía moderna, apoyándose en nuevas formas de trabajo y de vida cooperativa y humana.

Sobre los profesores y los castigos decía:

*"Los profesores están atrapados en una mecánica opresora, cuyas riendas no sostienen y de la cual no se pueden librar; están atrapados en una pedagogía que presupone autoridad formal, obediencia y sanciones.*

*No debemos olvidar que si se hacinan en una clase desprovista de instrumentos de trabajo a 30, 40 ó 50 niños, a los cuales el instructor, a menudo debutante, debe enseñar lo que exigen los programas, éste, no tiene otro remedio para cumplir con su función, que mostrarse autoritario o intimidador, si no quiere llegar a ser un desastre". Y afirma que el maestro no es causante de la situación en la escuela: "La conjunción de varios elementos provoca esa situación en la escuela, la sobrecarga de clases, los locales escolares, la miseria técnica de los métodos, los programas y exámenes y en general las condiciones de trabajo de los educadores". (8)*

Freinet propone una pedagogía centrada en el niño, que parta de las necesidades e intereses del niño; una vinculación de la actividad escolar con el trabajo, entendido éste como

---

8.- Freinet Celestin. Las Enfermedades Escolares. p.78.

aquella actividad que se siente tan íntimamente ligada al ser, que se vuelve una especie de función cuyo ejercicio tiene por sí mismo su propia satisfacción, inclusive si requiere fatiga o sufrimiento; métodos naturales de enseñanza con situaciones más acordes con la realidad y no situaciones artificiales creadas por el maestro en el salón de clase.

Freinet se dedica a promover un consenso social en torno al movimiento de la escuela moderna, y hace un llamado a los padres de familia para mejorar la situación escolar:

*"Os suplico: No demoréis la eliminación de lo que en la enseñanza actual es demencia, completamente demencial. Es una locura hacer aprender a unos niños del último curso de primaria unas lecciones que sobrepasan los conocimientos del adulto no especializado, es una locura y es inhumano, siendo que los médicos, han establecido perfectamente que el niño normal de 6 ó 7 años, está capacitado para 2 horas diarias de trabajo intelectual, doblar la ración y aún seguir aumentándola, mientras que nosotros, adultos, no somos capaces en general de escuchar mas de 20 minutos... Pienso que no debe de haber resistencias a la eliminación de lo demencial, ni a una vuelta al sentido común". (9)*

Freinet hace un llamado a los profesores a que se unan al movimiento para cambiar la escuela, y juntos logren:

- Clases de 25 alumnos.
- Acondicionar las clases para el trabajo de libre actividad escolar.
- Prohibición de castigos desagradables.
- Tomar en cuenta los intereses profundos de lo niños para instaurar una pedagogía a la medida del niño.

### 3. Ivan Ilich. La Sociedad Desescolarizada.

En latinoamérica surgen también críticas al sistema

---

9.- Freinet Celestin. Op. Cit. p. 65

educativo tradicional, entre ellas se encuentran las de Ivan Ilich, quien hace una profunda crítica a la educación escolarizada y al sistema social capitalista.

Nos dice Ilich:

*"La escuela es un proceso que especifica edad y se relaciona con maestros; exige asistencia de tiempo completo y un curriculum obligatorio, situación ante la cual el alumno no tiene ninguna ingerencia y todo le es impuesto.*

*La escuela es mitopoética (creadora de mitos), uno de los mitos que crea es el de la identificación entre la competencia, el curriculum y el diploma que lo garantiza. Otro mito es que el "saber" es resultado de la enseñanza, lo cual es falso.*

*La escuela oculta las divergencias entre los principios sociales y la sociedad, por lo cual la escuela cumple a la perfección su cometido manipulativo.*

*La escuela es un rito de iniciación que da acceso a la sociedad. Este rito es el más pesado, aburrido, prolongado de todos los rituales de iniciación.*

*La escuela es una carrera de obstáculos en la que los más lentos deben soportar la carga creciente del fracaso repetido, en tanto que el éxito espolea constantemente a los rápidos, con esto se encubre la idea de igualdad de oportunidades y tiene una expresión de justicia social, aunque en el fondo la escuela es reproductora de la división social.*

*La escuela tiene en todo el mundo un efecto deseducador sobre la sociedad. Lo que uno sabe se aprende fuera de la escuela; la mayor parte del aprendizaje se realiza no gracias a la escuela, sino a pesar de ella; no a través del maestro, sino a pesar de él; el sistema escolar alienta más la obtención de notas aceptables que de educación, de aprendizaje". (10)*

Entre las alternativas que Ilich propone está la

---

10.- Palacios Jesús. Op. Cit. p.85.

desescolarización de la sociedad:

Desescolarizar la sociedad significa abolir el poder de una persona para obligar a otra a asistir a una reunión, significa a la par, que cualquier persona de cualquier clase, edad o sexo, tiene derecho a convocar a reuniones. Desescolarizar, significa pues, en primer lugar, sacar fuera de las aulas la relación entre las personas. En este sentido, la educación desescolarizada, lo inverso de la actual situación escolar sería; una institución que aumentase las posibilidades de que las personas en un determinado momento compartiesen el mismo interés específico, pudieran encontrarlo independientemente de que otra cosa tuvieran en común. Para que esto sea posible se requiere de profundos cambios en el orden social existente.

Como se observa, los tres autores citados, Monstessori, Freinet e Ilich, coinciden en:

- a) Se debe conocer al niño para poder ayudarlo o guiarlo en sus reflexiones.
- b) La pedagogía utilizada en la escuela debe centrarse en la realidad del niño.
- c) Propiciar situaciones didácticas acordes con la realidad cotidiana del niño.

Lamentablemente el sistema escolar tiene raíces muy profundas en el orden social existente, lo que lo hace resistente e impermeable a toda crítica. Los proyectos propuestos no han tenido eco en la actualidad, no dejan de ser movimientos aislados, que en algunas ocasiones han sido desvirtuados al enfatizar alguno de sus aspectos e ignorar otros.

Por otra parte es necesario resaltar que estas propuestas para una educación activa, centrada en el niño, carecen de una

fundamentación psicológica científica que explique el desarrollo del niño y la forma en que éste accede al conocimiento, es en este punto que la teoría psicogenética viene a llenar un vacío que se sustenta en las pedagogías que proponen una orientación activa.

Las críticas al sistema escolar aquí presentadas no pretenden ser exhaustivas, sólo se trata de proporcionar un panorama general de la situación escolar y señalar sus errores y fracasos.

En suma, podemos decir que el sistema escolar está en crisis, y que no responde a los requerimientos de la sociedad actual y en el caso de México no cumple con los objetivos propuestos en el Artículo 3º Constitucional por las siguientes razones:

1.-La educación que se imparte en las escuelas no es armónica, ni integral; es unilateral, haciendo énfasis en el aspecto cognoscitivo, en forma memorista y mecanizada.

2.-La forma de enseñanza, que es verbal por excelencia, impide la construcción y el descubrimiento de los conocimientos, por parte del niño. El niño no actúa, escucha.

3.-La escuela no favorece la adquisición de hábitos democráticos, ya que es represiva y autoritaria y el niño no tiene ni voz ni voto.

4.-El niño no puede aprender a "aprender", porque se dedica a memorizar datos señalados por el programa, no hay momentos que le permitan la reflexión y la crítica, ni estrategias de aprendizaje adecuadas que le permitan investigar y construir los conocimientos.

En este apartado se ha hablado en general, del sistema escolar y sus deficiencias, en el siguiente punto se presentarán algunos elementos de la teoría psicogenética y las aportaciones que esta teoría ha hecho a la educación.

CAPITULO II

TEORIA PSICOGENETICA

## CAPITULO II

### TEORIA PSICOGENETICA

#### A. Conceptos Básicos.

Jean Piaget (1896-1980), inicia sus investigaciones interesado principalmente por la biología y la epistemología y posteriormente, encuentra en la psicología, el punto de unión entre ambas disciplinas. En psicología se interesa por el desarrollo intelectual del niño. Hace importantes aportaciones en el campo de la inteligencia, que en esa época (1920) era un tema prácticamente nuevo. Para Piaget el objetivo principal de la psicología de la inteligencia, no consiste en la simple descripción del contenido del pensamiento, sino de los procesos básicos que subyacen y determinan el contenido, por lo que Piaget centra sus investigaciones en las estructuras de las funciones de la inteligencia.

##### 1) Las funciones invariantes.

Según Piaget, toda especie tiene una estructura física hereditaria, en virtud de la cual el individuo está posibilitado para realizar algunas cosas e incapacitado para hacer otras, a este tipo de herencia, Piaget le denomina específica.

Por otra parte existe la herencia general, que es modo de funcionamiento intelectual, no heredamos propiamente las estructuras intelectuales, ya que éstas surgen en el curso del desarrollo. Lo que heredamos es un "modus operandi", una manera específica para interactuar con el ambiente. Este modo de funcionamiento presenta dos características:



a). Genera estructuras cognoscitivas. Las estructuras cognoscitivas se forman a través del funcionamiento intelectual.

b). El modo de funcionamiento heredado, permanece constante durante toda nuestra vida, es decir, las propiedades fundamentales son siempre las mismas y debido a esta constancia frente a las estructuras cambiantes, dichas propiedades son llamadas invariantes funcionales.

Estas características invariables definen la esencia del funcionamiento intelectual y asimismo la esencia de la inteligencia. Las funciones invariantes son dos tendencias básicas que heredan todas las especies, esas funciones son la ADAPTACION y la ORGANIZACION que en el ser humano constituyen los principios generales del funcionamiento de la inteligencia.

La organización es la tendencia que tienen las especies a sistematizar u organizar sus procesos en sistemas coherentes, que pueden ser físicas o psicológicas, en sistemas o estructuras de origen superior.

De igual manera, todos los organismos nacen con una tendencia de adaptación al medio ambiente. La forma en que se produce la adaptación difiere de una especie a otra, de un individuo a otro; dentro de una especie y de una etapa a otra, dentro de cualquier individuo.

La tendencia a adaptarse es una función invariante y se da en función de dos procesos complementarios. La asimilación y la acomodación.

El proceso de acomodación describe la tendencia de un individuo a cambiar en respuestas ante ciertas exigencias ambientales.

La invariante funcional de la asimilación es el proceso complementario mediante el cual, el individuo trata con un acontecimiento ambiental en función de sus estructuras. Las formas concretas en las que un organismo se adapta y organiza sus procesos, depende también de su medio ambiente y su experiencia previa. Según Piaget, el ser humano no hereda reacciones intelectuales concretas, sino mas bien hereda la tendencia a organizar sus procesos intelectuales y adaptarlos al medio ambiente de una manera u otra.

La asimilación y la acomodación son procesos complementarios. La asimilación implica el que la persona trata con el medio ambiente en función de sus estructuras, mientras que la acomodación implica la transformación de las estructuras en respuesta al medio ambiente; por lo que la adaptación intelectual es también una interacción o un cambio entre una persona y su medio ambiente e implica los procesos de acomodación y asimilación. Ejemplo: El caso de un niño de 4 meses que se le presenta un sonajero por primera vez y no había tenido oportunidad de jugar con juguetes similares. El sonajero es por eso un rasgo de su medio ambiente al cual necesita adaptarse. Su conducta posterior revela la tendencia a la asimilación y a la acomodación.

El niño intenta por ejemplo agarrar el sonajero. Para hacerlo con éxito tiene que acomodarse, utilizando más soluciones que las que le son accesibles de una forma inmediata.

En primer lugar tiene que acomodar sus actividades visuales y sólo de tal manera que reciban correctamente el sonajero; luego tiene que dirigir y acomodar sus movimientos a la distancia situada entre él y el sonajero; al agarrar el objeto tiene que ajustar sus dedos a la forma de este juguete, al levantarlo debe adaptar sus contracciones musculares, al peso del sonajero. En suma, el agarrar el sonajero implica una serie

de actos de acomodación o modificaciones de las estructuras conductuales del niño, a fin de acomodarse a las exigencias del medio ambiente.

El agarrar el sonajero exige también un proceso de asimilación. Antes el niño había agarrado una serie de cosas, para él agarrar es una estructura conductual bien establecida. Cuando ve el objeto intenta incorporarlo a una estructura habitual de conducta. En cierto sentido, intenta transformar el objeto novedoso en algo en lo que se halla familiarizado, esto es, con una cosa que se agarra. Podemos decir, por tanto, que asimila el objeto dentro de un marco de referencia.

## 2) Estructuras psicológicas.

La tendencia del ser humano a organizar su conducta y su pensamiento y adaptarlo al medio ambiente, producen un cierto número de estructuras psicológicas que toman distintos aspectos a diversas edades. El niño progresa a través de una serie de etapas que se caracterizan cada una por distintas estructuras psicológicas antes que alcance la inteligencia adulta.

Las estructuras son los esquemas básicos que subyacen a las acciones explícitas del niño. De acuerdo con Piaget lo que interesa a la psicología, es precisamente conocer las estructuras que están implicadas a la conducta del niño y no sólo describir ésta. Al hablar de la estructura de la conducta se refiere a la abstracción de los rasgos comunes que agrupan toda una variedad de actos que difieren en los detalles. Ejemplo en el caso del chupeteo del pulgar, no importa a que distancia comienza el acto ni que tiempo tarda, lo importante es que el niño ha adquirido una forma regular de acercar el pulgar. Este "camino regular" es una abstracción brindada por el psicólogo. El niño pequeño coloca la mano en su boca según múltiples formas concretas de las cuales ninguna es idéntica, y el psicólogo detecta en estas acciones específicas una cierta regularidad que

denomina esquema.

O como explica Flavell, al referirse a las estructuras:

*"El funcionamiento asimilativo y acomodativo supone siempre algún tipo de organización casi permanente o sistema estructural dentro del organismo. Los objetos en todos los casos se asimilan a algo".*

*"Un esquema es una estructura cognoscitiva, que se refiere a una clase semejante de secuencias de acción, las que forzosamente son totalidades fuertes, integradas y cuyos elementos de comportamiento están íntimamente interrelacionadas". (11)*

Un esquema es una especie de concepto, categoría o estrategia subyacente que abarca toda una serie de secuencias de acción distintas pero semejantes. A la vez son estructuras creadas y modificables por el funcionamiento intelectual.

Según Piaget, todo organismo ya se trate del ser humano o de otra forma de vida, tiende hacia el equilibrio con el medio ambiente. Tiende a organizar estructuras de perfiles estables y coherentes que son eficaces en su interacción con la realidad. Esto significa que cuando se da un acontecimiento nuevo, puede aplicar las lecciones del pasado (o asimilar los acontecimientos a estructuras ya existentes) y modificar muy fácilmente sus estructuras usuales de conducta de tal manera que responda a las exigencias de la nueva situación.

Piaget considera que las invariantes funcionales, es decir, la organización y adaptación (asimilación y acomodación), y las estructuras psicológicas se hallan entrelazadas entre sí, de tal manera que es imposible separarlas.

---

11.- GINSBURG Op. Cit. p. 22.

### 3) El proceso de equilibración.

Piaget concibe el proceso de desarrollo como una sucesión de estructuras que entran en equilibrio de las distintas estructuras y varían a lo largo de las diferentes etapas del desarrollo.

El concepto de equilibración en Piaget está ligado de manera mas directa a los conceptos de asimilación y acomodación. El proceso de equilibración consiste en lograr una coordinación equilibrada de la asimilación-acomodación y los diferentes estados de equilibrio que resultan de este proceso con las diversas formas que toma esta coordinación durante la ontogénesis. En el sistema Piaget, un estado de equilibrio siempre se refiere a un sistema equilibrado de relaciones entre el sujeto y el objeto, y por lo tanto a una relación entre la asimilación y la acomodación.

A su vez el modelo teórico de la equilibración cumple con una importante función unificadora dentro de la teoría general de Piaget. El proceso de equilibración subyace a las diferentes etapas dando coherencia a todo el proceso de desarrollo.

#### **Factores que intervienen en el proceso del aprendizaje o factores del desarrollo intelectual**

A continuación se describen someramente los cuatro factores que intervienen en el proceso de aprendizaje. Cabe aclarar que si ellos se detallan aquí separadamente, es sólo con fines de una exposición más clara. Sin embargo ninguno de estos factores actúa en forma aislada; todos están interrelacionados y funcionan en interacción constante.

##### a) La Maduración

Con mucha frecuencia se cree que el desarrollo cognitivo es un reflejo, o depende casi exclusivamente, de la maduración del

sistema nervioso.

Si bien es indudable la importancia de la maduración en el desarrollo del niño, ello no es factor exclusivo en el desarrollo. Por ejemplo es evidente que un niño de 3 meses es incapaz de comunicarse por medio de palabras por mas esfuerzos que se hicieran para ello; pero también es cierto que si a un niño se le mantuviera aislado hasta la edad de 3 años, aún cuando su sistema nervioso hubiera madurado lo suficiente, tampoco podría hacerlo por que no ha escuchado hablar a nadie.

Para asimilar y estructurar la información proporcionada por el ambiente, el sujeto necesita de algunas condiciones fisiológicas que se denominan factores de maduración; ellos hacen posible la intervención de los otros factores que contribuyen al proceso de aprendizaje.

A medida que crece y madura el niño en interacción constante con el ambiente adquiere cada vez mayor capacidad para asimilar nuevos estímulos y ampliar su campo cognoscitivo.

Explora y experimenta hasta encontrar respuestas satisfactorias; en otras palabras va aprendiendo. Cada nueva respuesta encontrada recupera el equilibrio intelectual, es decir, deja al niño satisfecho por lo menos en ese momento.

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

La maduración del sistema nervioso, a medida que avanza,

abre nuevas y mas amplias posibilidades de efectuar acciones y adquirir conocimientos, pero que sólo podrán actualizarse y consolidarse en la medida que intervengan la experiencia y la interacción social.

#### b) La Experiencia

Este factor se refiere a la experiencia que adquiere el niño al interactuar con el ambiente: Al explorar objetos, manipularlos y aplicar sobre ellos distintas acciones. Adquiere dos tipos de conocimientos: El del mundo físico y el conocimiento lógico-matemático.

En el primer caso, cuando el niño tira una botella que se rompe, juega a ver qué objetos flotan y cuáles se hunden, levanta objetos de distinto peso, etc., descubre distintas características de los objetos y como se comportan ante las acciones que él les aplica.

En este caso, el objeto mismo le da información; al establecer relaciones entre los hechos que observa, el niño va descubriendo lo rompible, lo balanceable, lo pesado, lo liviano.

En el caso del conocimiento lógico-matemático, el niño construye relaciones lógicas entre los objetos, que incluyen comparaciones como "mas pequeño que" "mas largo que", etc., este tipo de relaciones no están dadas por los objetos en si mismos; son producto de la actividad intelectual del niño que los compara.

Estas relaciones lógicas no forman parte de las características de los objetos, sólo existen si hay un sujeto que las construye. Así una pelota es sólo un objeto físico, pero los conceptos "una pelota grande o mas pequeña que", sólo existe en una relación que construye la mente del sujeto.

### c) La Transmisión Social.

El niño en su vida cotidiana, recibe constantemente información proveniente de los padres, de otros niños, de los diversos medios de comunicación, de sus maestros, etc.

Cuando dicha información, en cualquier área de conocimiento, se opone a la hipótesis del niño, puede producir en él, distintos efectos:

El desarrollo evolutivo del niño es tal que los datos recibidos resultan muy lejanos a su hipótesis, más aún si está demasiado fuerte en él. En este caso, la información no puede ser asimilada en ese momento. Por ejemplo, a un niño de 4 años no le convence la explicación de que la tierra gira alrededor del sol, porque para él es demasiado evidente que es el sol es el que cambia de lugar.

Si la información proporcionada es opuesta a su hipótesis, pero se intenta obligarlo a que la acepte porque esa es "La verdad" y se le critica o censura su error, el niño se confunde. Su nivel de conceptualización le ha llevado a pensar de un modo diferente al dato que se le proporciona. La confusión sobreviene porque se ve en el dilema de tener que adoptar una hipótesis que para él no es válida, y que no puede aceptar porque la hipótesis que le parece lógica es la que él ha construido. Por lo tanto, no podrá abandonar su idea ni sentirá la necesidad de construir otra hipótesis mientras la actual le resulte satisfactoria, por ejemplo, si él considera que un texto, para poder ser leído, debe tener por lo menos cuatro grafías y no llevar letras repetidas, le resultará incomprensible la escritura de palabras como ojo, oso, ala o asa. Además sentirá injusto que se le critique o castigue el no entender, lo que para él resulta un imposible.

Cuando una hipótesis del niño es desafiada por una



información, puede ocasionarle un conflicto.

#### d) El Equilibrio

Este factor integra los tres factores anteriores, que por sí solos no son suficientes para explicar el desarrollo intelectual. El equilibrio se refiere a los procesos autoreguladores del niño, que como consecuencia van alcanzando progresivamente un alto nivel de equilibrio en cada etapa de desarrollo.

El niño se comporta de una manera activa ante la información que recibe de su medio ambiente. Intenta comprender las cosas, estructura su experiencia y brinda coherencia y estabilidad a su mundo. El equilibrio pues, según Ginsburg; implica actividad, apertura y un estado de armonía relativa con el medio ambiente.

El equilibrio es un proceso de desarrollo intelectual en donde los estados de desequilibrio se suceden por otros de mayor equilibrio, en donde a los períodos de comprensión incompleta de la realidad, lo siguen otros períodos de mayor comprensión.

#### B. Conceptos de Aprendizaje

En el campo matemático, como en todas las áreas de aprendizaje, es el niño quien construye su propio conocimiento. Desde pequeño, en sus juegos comienza a establecer relaciones entre los objetos a reflexionar ante los hechos que observa; comienza a buscar soluciones para los diversos problemas que se le presentan en su vida cotidiana: Busca un palito más corto o más largo que otro para poner la puerta a una casa que construye; se pregunta si a su hermano le habrán servido más o menos refresco que a él porque ambos tienen vasos de distinto tamaño; Separa sus canicas por colores o por tamaños; busca

formas para saber si su amiguito tiene la misma cantidad de dulces que él, etc.

Son este tipo de situaciones las que permiten al niño adquirir determinados conceptos lógico-matemáticos, tales como: Descubrir semejanzas y diferencias entre los objetos para poder clasificarlos, establecer relaciones de orden, darse cuenta de que una cantidad no varía a menos que se le agregue o se le quite; las razones por las cuales una cantidad es mayor que otra, etc. El niño pequeño posee una lógica particular, producto del nivel de desarrollo de su pensamiento.

El avance en el desarrollo cognitivo se hace posible, no solamente por la maduración neurológica, sino también gracias a la acción misma que el niño ejerce sobre los objetos, las respuestas de éstos ante las acciones que él les aplica, la reflexión que hace ante los hechos que observa y la confrontación de sus propias hipótesis con el punto de vista de otros niños o adultos que le proporcionan información.

Así paulatinamente, esa lógica infantil se va transformando hasta que el sujeto es capaz de pensar con la lógica propia del adulto.

Cada vez que se enfrenta a un nuevo problema, el niño se ve obligado a buscar soluciones y para ello reestructura internamente su campo cognitivo. Busca dentro lo que ya sabe que puede servirle para resolverlo, y trata de encontrar nuevos procedimientos cuando los conocidos no le son útiles. Es así como el niño paulatinamente va aprendiendo, amplía sus conocimientos y logra formas cada vez más sólidas, complejas y flexibles de pensamiento.

En este proceso para conocer, comprender y explicarse todo lo que le rodea, el niño formula razonamientos muchas veces

equivocadamente, en función de sus propios conocimientos y del nivel de desarrollo cognitivo en que se encuentra; su desconocimiento acerca de algunos aspectos del mundo no se elimina necesariamente por el hecho de que alguien le diga "como son las cosas". A veces su propio nivel de desarrollo le impide aprovechar determinada información porque ella está sustentada por una lógica diferente a la suya. Tendrá que pasar todavía un tiempo durante el cual, el niño habrá de investigar, dudar, probar, equivocarse y buscar nuevas soluciones hasta llegar a la correcta; gracias a sus propios procesos de razonamiento, será entonces capaz de comprender esa verdad porque él mismo la ha descubierto.

Los errores que el niño cometa en el intento de apoderarse de un nuevo objeto de conocimiento son pues, errores constructivos, puesto que le impulsan a reflexionar y a modificar sus estructuras cognitivas. Además, nos permiten conocer sus hipótesis y así saber cuál es el nivel de conceptualización en que se encuentra en un momento dado, respecto a diferentes nociones.

### El Conocimiento

Existen diversos factores para apropiarse del conocimiento. Así el conocimiento social, difícilmente podría adquirirse sin transmisión social; el conocimiento del mundo físico comienza a desarrollarse muy temprano mediante la experiencia que el niño adquiere al manipular objetos. Estos mismos, mediante las acciones que él les aplica, le hacen saber si son pesados, duros, rompibles, suaves, ásperos, etc. El conocimiento matemático, si bien requiere de la manipulación de los objetos por parte del niño y de la transmisión social, se va desarrollando ante todo, gracias a la propia actividad intelectual del niño que reflexiona ante los hechos que observa, logrando establecer relaciones entre ellos. El niño pequeño no sabe manejar situaciones abstractas porque su pensamiento es

"concreto". (12)

Sin embargo, sabe "que una muñeca es mas grande que otra; esa relación "más grande que..." es un hecho abstracto que no está dado por el objeto mismo; es decir, la muñeca es sólo un objeto físico pero la relación "más grande o más chica que..." no es propia del objeto, es una relación que se establece al compararla con otro objeto.

Por tanto, esa relación abstracta "más grande que" sólo existe si hay un sujeto que al comparar, es capaz de establecerla.

Conceptos como el anterior son conceptos matemáticos a los que el niño llega por si mismo, dependiendo de su propio nivel de desarrollo cognitivo. Es decir, inútil sería tratar de explicarle que ocho es más que cinco y menos que diez o que una cantidad de objetos no varía a menos que se le agreguen o quiten elementos, si su propio nivel intelectual no lo ha llevado aún a descubrirlo. Sólo cuando haya sido capaz de reconstruir por sí mismo este tipo de conocimientos, estará capacitado para asimilar la información que en el aspecto matemático se adquiere por transmisión social, por ejemplo: El sistema decimal de numeración y los signos aritméticos convencionales. De lo contrario, el niño podrá "recitar" la serie numérica, escribirla y leer operaciones de suma y resta sin comprender su verdadero significado.

#### Desarrollo y Aprendizaje.

Piaget considera que el desarrollo mental implica dos procesos: el desarrollo que produce un aprendizaje auténtico,

---

12.- Flavell J. Op. Cit. p. 42.

que es denominado psicológico y el aprendizaje psico-social, el cual es provocado por ciertas situaciones, al contrario del primero que es espontáneo y vital.

También los clasifica como aprendizaje en el sentido mas estrecho y en el sentido mas amplio. El primero supone la simple adquisición de respuestas específicas a situaciones concretas. Este aprendizaje es superficial, no es permanente y es poco probable que se generalice.

El aprendizaje en el sentido más amplio se basa en el desarrollo. Se da cuando el niño dispone de las estructuras cognoscitivas necesarias para asimilar nuevas informaciones.

También es importante subrayar la parte activa del niño en el aprendizaje, ya que no reacciona en forma pasiva ante los estímulos del medio ambiente, sino que toma parte activa en el proceso planteándose hipótesis y tratando de resolver los conflictos que se le presentan asimilándolos a sus estructuras cognoscitivas. El niño sigue su propio ritmo de desarrollo por lo que el aprendizaje en la escuela y fuera de ella no puede ser acelerado; ya que hay cosas que el niño no puede aprender porque no se hallan presentes las estructuras cognoscitivas necesarias.

Si se le insite con determinado material, el niño no logra un aprendizaje auténtico. Por ejemplo: Si a un niño de 5 años preoperatorio, se le enseña la serie numérica de 1 al 10, tal vez logre memorizarlo y repetirlo, lo que sería un aprendizaje mecánico, pero no logrará comprender la noción de número porque las estructuras necesarias para ello, aún no están presentes, por lo que carece de los esquemas de asimilación necesarios para acceder a esta noción.

Se puede concluir, entonces, que "el aprendizaje se da y se

explica en base al desarrollo y no viceversa". (13

### C. Los Períodos del Desarrollo Intelectual

#### 1.- Período Sensorio-Motriz

Este período abarca los dos primeros años de vida, aproximadamente, y durante él, el niño construye paulatinamente las bases para su ulterior desarrollo cognoscitivo.

Cuando usamos el término "construye" es con la intención de dejar claro que el pensamiento no es una acumulación de cosas, sino una construcción de las mismas.

En este período el niño no puede pensar sobre los objetos o situaciones que no se den en su presencia, ni puede comprender sus propios sentimientos hacia las personas ausentes.

En la construcción del pensamiento intervienen varios elementos:

- Las posibilidades del niño.
- Los ofrecimientos que le haga el medio ambiente.
- Su idea de los objetos.
- Su idea del tiempo.
- Su idea del espacio.
- El significado que le dé a las cosas.
- La causalidad, el por qué sucede algo.

Con estos elementos el niño se "acomoda" a su ambiente. Pero también adapta su ambiente a él, en cierto modo lo hace a su manera. Poco a poco va construyendo su pensamiento, hasta que es capaz de pensar sobre las cosas sin que estén presentes. La técnica de construcción que el niño usa es la experimentación.

---

13.- GINSBURG. Op. Cit. p. 159.

Al finalizar este periodo, el pensamiento del niño ha adquirido las siguientes características:

a) Hay una permanencia del objeto.

b) El niño es capaz de buscar nuevos medios para solucionar problemas concretos.

c) Es capaz de utilizar algunos símbolos para representar cosas que no estén presentes. A veces usa objetos, ejemplo un palito de paleta para representar un avión o también su propio cuerpo.

d) Tiene una idea de las relaciones espaciales.

e) Puede anticiparse a algunos hechos.

f) Puede utilizar la memoria para pensar en cosas que no estén presentes.

g) Encuentra causas observando efectos.

h) La imitación.

i) Juego.

j) Dibujo.

k) Lenguaje.

Las características anteriores son formas de representación.

## 2.- Período del Pensamiento Preoperatorio.

Este período se sitúa entre los dos y los siete años aproximadamente.

Características del niño preoperacional.

a) Egocentrismo.

El término anterior se refiere a la imposibilidad que tiene el niño para aceptar el punto de vista de otra persona.

Para él, el mundo es como lo entiende, y es incapaz de aceptar la argumentación de otra persona. Se considera el eje del mundo. El egocentrismo influye en la atención y

concentración del niño, debido a que sólo tiene sentido para él, lo que puede ser experimentado directamente, tiende a centrar su atención en las partes de un conjunto, en vez de atender el conjunto en total.

b) Razonamiento. particular-particular.

Un adulto tiene la capacidad para jerarquizar sus pensamientos, por ejemplo: Puede entender que la categoría de los animales es mas general que la de los perros, y ésta es mas general que la de mi perro; sin embargo para un niño con pensamiento preoperatorio es muy difícil.

Veamos algunos ejemplos del pensamiento particular-particular.

-Un niño me mordió en la escuela.

Los niños de la escuela muerden.

-Mi papá se llama Humberto, Humberto es mi papá, los papás se llaman Humbertos, los Humbertos son papás.

-Los colegios tienen bancas... donde hay bancas es un colegio.

c) Irreversibilidad.

Se refiere a la dificultad que tiene el niño para integrar una acción presente con una acción pasada. El niño no puede integrar en un sólo razonamiento, el pasado y presente; y por lo mismo no puede conservar características de algo que no está presente.

Esto no quiere decir que no tenga recuerdos, sino que no puede analizarlos.

d) Lenguaje.

"Este niño se pasa el día hablando solo"

El lenguaje verbal de los niños en esta etapa es de dos tipos: Comunicativo y Egocéntrico.



El primero les permite transcribir información a otros, o hacerles preguntas. El segundo en cambio, no es comunicativo, consiste en un parloteo de sonidos y palabras, o en un monólogo en el que el niño charla sin ninguna intención de comunicarse con los demás.

Los profesores de párvulos y de primer año deben tener en cuenta que es perfectamente normal. Los niños simplemente hablan consigo mismo, aunque estén en grupos.

e) El Razonamiento.

"Papá esta silla es tonta, siempre se está cayendo"

Recordemos una vez más, que los niños no piensan como adultos. A esta edad no pueden realizar operaciones mentales, poner sucesos en orden, clasificar o describir como ir de un sitio a otro.

Pueden pensar en el todo o en alguna de las partes, pero no hacer las dos cosas a la vez, integrándolas y relacionándolas.

-Las realidades son fantasías y viceversa.

-Las propiedades de los objetos, los resultados de los sucesos y acciones, se ven de manera absoluta: Bueno-malo, listo-lento, mejor-peor, mayor-menor, sin escalas intermedias.

Todas estas valoraciones, las realizan los niños sobre la base de su primera impresión (intuición), dependiendo de si aquello les ha proporcionado placer o disgusto.

f) Habilidades Matemáticas.

"tiene ya 5 años y todavía no le enseñan a sumar"

El niño va adquiriendo paulatinamente la capacidad de clasificar. Hace colecciones de cosas y demuestra interés en ello. A los 4 ó 5 años, los niños no son capaces de hacer

seriaciones, es decir, de poner objetos es orden del más grande al más pequeño, del más corto al más largo, etc.

A los 6 años, la mayoría ya pueden hacerlo, aunque la hagan por "ensayo y error".

Piaget, ha demostrado que el niño no puede conceptualizar adecuadamente el número hasta que no entiende clases y relaciones, es decir, debe ser capaz de "conservar" (de darse cuenta de que una cantidad sigue siendo la misma, independientemente de como se divida en partes) antes de adquirir el concepto de número.

g) Comportamiento Social.

"Pues mi papá tiene un millón de coches en un garage"

Aunque los profesores consideran la mentira como un defecto que no debe tolerarse, Piaget nos recuerda que el mentir es muy corriente en los niños que están en la etapa preoperacional. Quizá no debiera emplearse la palabra mentir, porque el niño no intenta engañar, en la mente del niño no están todavía diferenciados los hechos de la fantasía, y él puede considerar simplemente que la historia que cuenta, queda mejor así, o bien, si otros relatan un acontecimiento él afirmará haber visto o hecho lo mismo.

A los 4 ó 5 años, la mayor parte de los niños obedecen bien a los adultos.

Ser bueno o ser obediente. Esta es una cuestión de ámbito individual, y los niños no entienden de responsabilidades colectivas o sea que no esperan ser todos castigados por faltas de unos pocos, más aún, no consideran que sea nada malo la desobediencia en sí.

A los 6 ó 7 años, sin embargo, esta aceptación total de la

autoridad comienza a establecerse.

Al ir haciéndose mayor, los juegos del niño se hacen más sociables, antes era egocéntrico y espontáneo y ahora depende cada vez más de los otros para jugar.

### 3.- Período de las Operaciones Concretas.

El período de pensamiento del niño que va de los 7 a los 11 años, aproximadamente, es denominado operaciones concretas.

El término se refiere a los siguiente:

Una operación es la capacidad que tiene el pensamiento para:

- Intervenir mentalmente.
- Integrar hechos pasados en presentes y viceversa.
- Separar el todo de las partes.
- Recordar un todo mientras se divide en partes.

Y es concreta por el hecho de relacionarse directamente con un objeto.

A esta edad el niño ha superado:

El egocentrismo: Lo que le permite pensar que las cosas son o pueden ser de modo distinto al que él las vé. Por lo mismo puede discutir en grupo sobre un concepto, aceptar otras opiniones más fácilmente y a la vez, jugar en forma más colectiva.

El razonamiento particular-particular. Esto queda atrás y puede dar una jerarquía a las cosas.

La irreversibilidad. Ahora su pensamiento puede ser irreversible, esto es, puede invertir un mismo razonamiento y regresar mentalmente al punto de partida.

Debido a esto, el niño adquiere la capacidad de conservación, lo que le va a permitir entender una serie de fenómenos del mundo físico, y resolver problemas utilizando el número, adquirir las nociones de cantidad, longitud, área, peso y volumen de un modo lógico y dependiendo únicamente de lo que él vea.

El "conservar", se refiere a la capacidad de considerar al mismo tiempo el todo y sus partes, no considerando solamente un aspecto. Ejemplo: Ve que una cantidad de monedas sigue siendo la misma (se conserva) aunque se aplica en un montón (y así formen una hilera mas corta) o que hay la misma cantidad total de plastilina cuando una bola se aplasta para darle forma de longaniza o se divide en dos trozos.

-El Lenguaje.

Anteriormente, gran parte del lenguaje del niño era egocéntrico (no comunicativo). Ahora se ha hecho más comunicativo, aunque todavía se le podrá ver hablando solo de vez en cuando. Las palabras han llegado a ser también los instrumentos del pensamiento; el niño cada vez piensa más con palabras y no con imágenes o visualizaciones. Pero estas palabras deben siempre referirse a hechos y objetos concretos, pues a esta edad el niño no puede manejar abstracciones puras.

En este estadio los niños utilizan con frecuencia palabras sofisticadas, aunque muchas veces sólo tienen una idea vaga de su significado. Discuten mucho, especialmente con otros niños, y no tanto con los adultos, cuya autoridad raramente ponen en duda. Las discusiones tienden a ser gritos, pero en las palabras y en los argumentos hay ya una naciente finalidad de razón y persuasión que no existía en las discusiones de la etapa anterior.

-El Razonamiento.

La manera de pensar y razonar a estas edades se parece mucho más a la de los adultos. Aunque tiene que pensar forzosamente en objetos reales, el niño ya puede hacer mentalmente operaciones con ellos.

Ya puede conservar la cantidad, la longitud, el número, etc. Puede resolver operaciones y es capaz ya de utilizar palabras y otros símbolos para representar los objetos concretos al realizar sus operaciones mentales.

Las nuevas habilidades de los niños en esta etapa, les permiten hacer muchas cosas que antes no podían, especialmente en ciencias matemáticas, como por ejemplo, realizar operaciones dando explicaciones lógicas y haciendo predicciones. Cada vez es mas capaz de establecer relaciones válidas entre las cosas que observa y las explicaciones que da sobre un fenómeno; dejan de ser artificialistas o animistas, para hacerse mas "naturales".

Pero debemos recordar una vez mas, que estas habilidades, auténticas operaciones mentales que representan el comienzo del razonamiento lógico, solo las realizará el niño cuando tenga objetos reales sobre los que trabajar. En palabras de Piaget "operando sobre objetos y no todavía sobre hipótesis expresadas verbalmente". De ahí la enorme importancia que para el desarrollo intelectual del niño tiene el que a estas edades tenga oportunidad de observar y manipular objetos.

-Habilidades Matemáticas.

El niño es capaz de manejar y también de establecer relaciones entre los objetos uno-a-uno. Al conservar el número, puede realizar de distintas maneras agrupaciones entre los elementos de un conjunto y siendo también capaz de invertir, ya puede hacer operaciones numéricas sin grandes dificultades.

Además puede medir, porque ya es capaz de conservar la longitud y pronto será capaz de conservar el peso. Esta habilidad le permite utilizar reglas, escalas y otros instrumentos de medida.

-Comportamiento Social.

Cuando era mas pequeño, el niño "mentía" habitualmente embelleciendo historias, fabricando fantasías o repitiendo las narraciones de otros, pero sin ninguna intención real de engañar.

Ahora tiene ya una idea más desarrollada de la honestidad, habiendo llegado a aislar y separar la verdad de las situaciones concretas (es decir, a ver la verdad como una idea, en lugar de ser simplemente una parte de una situación o un suceso determinado).

Y desde luego, ya puede, si las condiciones lo permiten, hacer intentos conscientes de engañar con mentiras. Tiene también su idea de la moralidad, y piensa que cuando mas intenta engañar, tanto peor es la mentira; para él hay ya mentiras gordas y mentirillas sin mayor culpa. En resumen, ha comenzado a desarrollar una conciencia que está basada, al menos en parte, en el respeto a los demás y en la disponibilidad para la obediencia colectiva a las normas.

Aunque es todavía bastante obediente, el niño ha comenzado a perder la idea de que los adultos tienen siempre toda la razón, pues ha descubierto demasiadas inconsciencias y errores en ellos. Al mismo tiempo, se da cuenta de cómo se establecen las normas. Obedecerá casi siempre, aunque se le pidan cosas poco razonables, pero refunfuñando en su interior criticará la autoridad del adulto ausente cuando hable con sus amigos.

El niño también ha comenzado a tener una idea de lo correcto y lo incorrecto. Sabrá cuándo hace mal, aunque no esté desobedeciendo directamente a nadie. También verá el castigo como una consecuencia normal de los malos actos, pero exigiendo que la penalización compense exactamente la falta cometida. El niño rechazará fuertemente el castigo grupal para una falta de unos pocos.

El juego es ahora mucho más colectivo y menos individualista. A los 9 años, la mayoría de los niños sienten un deseo de establecer reglas definidas para organizar el juego, y aunque cualquier niño estará dispuesto a integrarlas un poco no permitirá que otros lo hagan. Muchas de las discusiones de los niños a esta edad se dan en el sentido de que si las reglas de un juego se han seguido o no adecuadamente.

A esta edad también se hace más importante el ganar o perder en el juego. El perder a veces les resulta a los niños casi intolerable y se traduce en disgustos, agresiones o llantos. Necesitan ayuda para aprender a perder con elegancia.

Por otro lado, los niños desarrollan profundamente su respeto por los compañeros. Hay un deseo creciente de estar con los demás y una tendencia a formar pandillas, bandas y clubes. Y en fin, a esta edad están comenzando a ver a los demás en una nueva perspectiva de la posición social.

-El lenguaje.

Una vez que el alumno ha llegado a utilizar abstracciones, se ve más influido con el lenguaje formal. Ve que el lenguaje le proporciona un sistema de conceptos, ideas, clasificaciones y relaciones que son convencionales (que se pueden convenir, y con las que están de acuerdo la gente en general).

Utiliza más que nunca el lenguaje como vehículo del

pensamiento, especialmente con el razonamiento abstracto, en donde no hay objetos concretos en los que apoyar las ideas.

La capacidad de "leer entre líneas" y de comprender las ideas que "hay más allá" de la palabra impresa es un indicador de niveles de razonamiento avanzados y característica de esta etapa de operaciones formales.

#### 4) Período de las Operaciones Formales.

Desde los 11 años, por término medio, el niño comienza el tránsito de la etapa de las operaciones concretas al estado de las operaciones formales.

Esto es, una vez más, un momento importante en el desarrollo intelectual de la persona.

El niño avanza ahora hacia la adquisición de la forma de pensar, característica de los adultos. Cada vez es más capaz de pensar en conceptos abstractos y de realizar operaciones mentales, utilizando abstracciones que no tienen referencias tangibles, ni concretas.

A los 15 años, por término medio, el individuo llega a su madurez intelectual. Sus actividades mentales alcanzan los mayores niveles de desarrollo.

Por primera vez, piensa de la misma manera que piensan los adultos, por primera vez los profesores pueden esperar que las respuestas de los alumnos coincidan con las suyas propias.

- El Razonamiento.

Nuestro alumno ha llegado a ser un teórico de cuerpo entero, y aunque a la mejor no construye teorías sólidas y



seguras, por lo menos es prolífico en su elaboración, todo tiene su explicación y su lugar.

Esa tendencia a formar hipótesis y teorías gira alrededor de la habilidad recientemente adquirida, de hacer razonamiento esquematizado en el "si... entonces..." no tiene ya necesidad de partir de lo real y concreto para pasar luego a lo teórico, como por ejemplo "Todos los gatos escalan y saltan bien. Escalan y saltan bien porque..." en vez de esto se puede con igual facilidad, comenzar con la teoría y luego concretar, como por ejemplo, "la habilidad de escalar y saltar ayuda a la supervivencia. Esta es probablemente la razón del porqué muchos animales, entre ellos el gato, pueden escalar y saltar bien".

En otras palabras , el razonamiento ahora abarca tanto al mundo de las realidades como al de las posibilidades. La realidad todavía es importante, pero no más que la posibilidad. El ejercicio de esta nueva facultad de manejar lo real y lo posible en términos abstractos produce el idealismo característico de la adolescencia y post-adolescencia.

Y por supuesto, la habilidad adquirida ya en la etapa anterior de resolver operaciones permite la explotación mental de hipótesis pero no es hasta este estadio de operaciones formales cuando surge una idea adecuada de la experimentación. El alumno ahora puede razonar "si hago esto y esto, sucederá esto otro" y luego puede montar una experiencia y ver si estaba acertada.

El chico esta ahora comenzando a entender un cierto número de relaciones geométricas, cuestiones referentes a la proporcionalidad, la idea general de relatividad y la relación entre acciones y reacciones.

El aprendizaje de la ciencia y la matemática puede al fin,

discurrir por caminos sólidos en el aspecto conceptual.

- Comportamiento Social.

Una de las cosas que merece ahora mayor interés por parte del chico es la consideración de los distintos puntos de vista sociales. Le gusta ponderarlos, clasificarlos y evaluarlos, uno frente a otro, considerando aspectos políticos, institucionales, personales, etc. La teorización sobre sistemas ideales puede llevarle a ser crítico sobre todo y al rechazo de todos los fallos que ve en la actualidad. Pero todavía será raro que se comprometa seriamente con cualquier idea nueva. Por supuesto que puede rechazar duramente de palabra los valores y jerarquías sociales existentes, pero su comportamiento normalmente refleja una aceptación de esos mismos valores que dice rechazar.

Las leyes y las normas deben ser correctas y objetivamente aplicables. Pero el romper las reglas no es ya algo que sea absolutamente malo. Por ejemplo, un castigo por una falta debe tener en cuenta factores como la intencionalidad, la edad del que ha faltado y su conducta pasada. Hay muchas reglas que se consideran incorrectas o innecesarias, y por lo tanto, no hay nada malo en romperlas. Las faltas merecen castigo pero sólo para el que las comete; el castigo al grupo se ve como una injusticia para los miembros del grupo que son inocentes.

D.- Aportaciones de la Teoría Psicogenética de la Educación

Hacia los años 60s., en diversos países se planteó la necesidad de reformar los sistemas educativos y en este momento la psicología genética cobra gran importancia, ya que proporciona:

-Una teoría del conocimiento que da respuesta al problema de la construcción del conocimiento científico, y de cómo se

pasa de un estado menor de conocimiento a otro mayor, lo que está en relación al aprendizaje escolar.

-Proporciona una teoría del desarrollo, permitiendo así la descripción de la evolución de las competencias intelectuales, desde el nacimiento hasta la adolescencia, mediante la génesis de nociones y conceptos que se relacionan con los contenidos escolares en especial en el área de matemáticas y ciencias naturales. (14)

-Plantea el problema del aprendizaje de las estructuras operatorias.

Por estas razones la teoría psicogenética aparece como ideal para resolver algunos problemas educativos. De hecho se puede decir que esta teoría toma importancia a partir de las cuestiones educativas. No obstante se ha cuestionado mucho la aplicación de esta teoría en la práctica educativa, pues algunos autores afirman que lo que aporta esta teoría son líneas generales, de las cuales se puede partir para la investigación educativa.

De manera general, podemos decir que la teoría psicogenética aporta a la educación los siguientes aspectos:

1.-Una teoría del desarrollo intelectual que nos describe las diversas etapas por las que el individuo pasa, dándonos a conocer cuáles son los potenciales del individuo en cada etapa.

Nos muestra las diferencias entre el pensamiento del niño y del adulto.

---

14.- COLL, César Psicología Genética y Aprendizajes Escolares p.22-23.

El niño tiene sus propios métodos de aproximarse a la realidad, sus propios puntos de vista sobre el mundo y un peculiar uso del lenguaje.

El niño posee una estructura mental cualitativamente diferente a la del adulto.

2.-Constructivismo del conocimiento. El niño contruye las nociones lógico-matemáticas a partir de la coordinación de acciones; aprende a partir de actividades concretas. Una de las fuentes mas importantes del aprendizaje es la actividad intrínseca del niño.

Por lo que el maestro debe presentar al niño una amplia variedad de materiales sobre los que puede actuar.

3.-El principio de la novedad moderada. Los intereses de aprendizaje se despiertan en el niño, si las experiencias que se le presentan tienen cierta relación con lo que le es conocido; pero que al mismo tiempo es suficientemente novedoso para presentarle incongruencias y conflictos.

Piaget afirma que algo despierta el interés del niño cuando una experiencia es moderada, es decir, que la experiencia no es tan radicalmente nueva y no es tan habitual como para no despertar interés en el niño.

4.-Los procesos auto-reguladores. La teoría del equilibrio subraya el hecho de que los propios autorreguladores sirven de base para un aprendizaje genuino. El niño se halla mas capacitado para modificar sus estructuras cognitivas de una manera constructiva, cuando controla su propio aprendizaje que cuando se emplean los métodos de transmisión social (la enseñanza en la escuela).

Esto implica para la enseñanza que el maestro debe conocer el nivel actual de funcionamiento del niño. Esto es necesario para conocer lo que es capaz de suscitar un interés en el niño. Esto exige también que los métodos de enseñanza estén mas bien orientados hacia el individuo, que hacia el grupo.

5.-Limitación en el aprendizaje. Lo que el niño puede aprender está en relación a su nivel de desarrollo.

No podemos enseñar ciertas cosas en un determinado nivel de desarrollo, independientemente del método adoptado. Es posible acelerar algunos tipos de aprendizaje hasta cierto punto pero no se puede acelerar indefinidamente, ya que la adquisición de ciertos conocimientos presupone una estructura cognoscitiva que los pueda integrar.

6.-Interacción social. El egocentrismo del niño pequeño le impide tener una visión objetiva de la realidad, gradualmente a medida que el niño es capaz de descentrar su atención, comienza a enfocar simultáneamente varios aspectos de la realidad y a comprender los puntos de vista del otro, entonces y sólo entonces alcanza un conocimiento objetivo de la realidad. "Un método que permite al niño la eliminación del egocentrismo en la interacción social es cuando un niño habla con otros niños y empieza a darse cuenta que existen otras maneras de considerar las cosas". (15)

En síntesis podemos decir, que los puntos anteriormente expuestos son las aportaciones de la teoría psicogenética a la educación y aunque son aspectos muy generales deben ser tomados en cuenta para la construcción de una teoría pedagógica que lleve a una práctica educativa mas congruente con el desarrollo

---

15.- GINSBURG H. "Piaget y la teoría de desarrollo intelectual". p. 207

y necesidades del niño, así como a las formas en que el niño adquiere el conocimiento.

En la mitad de la época de los 70s. se hicieron numerosos intentos de aplicar directamente la teoría de Piaget, es decir, desde esos postulados generales que se derivan de su teoría lo que llevó a cierto desencanto, pues se creía que la teoría psicogenética tenía la clave para solucionar, si no todos, al menos los más importantes problemas educativos.

Eso obligó a un replanteamiento de la investigación educativa, incluyendo a los psicólogos de la educación que se inspiran en esta teoría.

En relación a estas investigaciones se puede decir que las contribuciones realizadas desde esa perspectiva, a la elaboración de una teoría educativa de naturaleza científica, pese a ser importante, está aún lejos de alcanzar las dimensiones que pretendía Aebli en 1951, y además es necesario reconocer: Que el impacto real de la psicología genética sobre la práctica educativa, es sorprendentemente pequeño, en relación con los esfuerzos desplegados.

CAPITULO III

LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMATICAS

## CAPITULO III

### LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMATICAS

En el primer capítulo se ha hablado de la situación escolar en general, de su fracasos, de la incapacidad de responder en forma activa a los requerimientos de la sociedad actual, así como de los intentos de reformas al sistema educativo introduciendo técnicas de educación activa.

En el segundo capítulo se habló de la teoría psicogenética, y sus aportaciones a la educación. En este tercer capítulo la pretensión es acercarnos al proceso educativo propiamente dicho, es decir, al proceso de enseñanza-aprendizaje, refiriéndonos específicamente a las matemáticas y retomando las aportaciones de la teoría psicogenética.

#### A. Dificultades de la Enseñanza de las Matemáticas

En la escuela tradicional, la enseñanza de las matemáticas se hace de una manera abstracta y puramente verbal, y si bien esta ciencia es abstracta la enseñanza de la misma no tiene por que ser así, ya que si nos remontamos a su origen nos damos cuenta que sus raíces descansan en lo concreto (en el intercambio comercial de objetos), así mismo la propia evolución genética del individuo, el construir las nociones matemáticas parte de la acción concreta, de las relaciones que el individuo establece entre los objetos.

Hasta hace algunos años se desconocía cual era el proceso mediante el cual el niño accede al conocimiento matemático. Es hasta la década de 1940 que Piaget inicia los estudios del niño en este sentido, y han tardado tiempo en difundirse y en ser



incorporados a la pedagogía. Las investigaciones en el campo de la pedagogía, partiendo de la teoría psicogenética son relativamente recientes.

Hasta la fecha, el principio que ha guiado la enseñanza de las matemáticas es el modelo asociacionista, el cual parte de la idea de que "el niño aprende lo que el maestro enseña en virtud de una asociación de ideas y por repetición de las mismas" (16).

El concepto de aprendizaje que subyace aquí es muy estricto, pues se verifica que el niño aprendió lo que le enseñaron si es capaz de reproducirlo tal cual. El conocimiento así aprendido implica fundamentalmente la memoria y la mecanización, difícilmente puede ser generalizado a otras situaciones y por lo tanto es un aprendizaje superficial.

Otra idea que subyace en la enseñanza de las matemáticas actualmente es que el niño cuando va a la escuela por primera vez no sabe nada acerca de ellas, esto es, como decía John Looche, como una tabla rasa en cuanto a los conceptos que pudiera tener, pues se desconoce que el niño cuando asiste a la escuela ya lleva un cúmulo de experiencias y de nociones lógico-matemáticas que ha ido construyendo en el transcurso de su desarrollo intelectual, y esto generalmente es desconocido por los pedagogos y maestros. Este conocimiento previo que lleva el niño cuando va a la escuela ha sido demostrado por Emilia Ferreiro, en relación a la escritura de los niños.

Algunas veces y en el mejor de los casos, el maestro crea una serie de materiales muchas veces sofisticados, para enseñar las nociones numéricas al niño, pero siempre con el modelo tradicional en donde el maestro explica y el niño escucha, y

---

16.- MORENO M. SATRE, Genoveva. Aprendizaje y Desarrollo Inteléctual. p. 27.

ajenos a cualquier situación real. En otras ocasiones se emplean métodos de enseñanza activa, haciendo énfasis de la manipulación de los materiales por parte del niño, pero se desconoce lo que el niño es capaz de aprender y como es que accede al conocimiento, es en relación a estos aspectos del desarrollo del niño donde la teoría psicogenética viene a complementar a la teoría pedagógica.

Piaget ha enfatizado la importancia de la acción del niño sobre los objetos para la adquisición de las nociones lógico-matemáticas. Las nociones lógico-matemáticas son el resultado de la abstracción de propiedades que el sujeto realiza sobre los objetos. Piaget cita el caso de un amiguito suyo que jugaba en el jardín de su casa:

*"Cuando tenía 4 ó 5 años, sentado en su jardín, se divertía en poner piedras en fila y contarlas, por ejemplo de 1 a 10 de izquierda a derecha; después las contó de derecha a izquierda, obteniendo con gran sorpresa el mismo número 10. Las puso entonces en círculo y obtuvo entusiasmado otra vez 10, tanto girando en un sentido como en el otro.*

*Aún insistió con otras figuras distintas y acabó por convencerse que el resultado 10 era independientemente del orden".*

Refiriéndose a esta anécdota Piaget continúa:

*"(...) es evidente que ni la suma, ni el orden, son algo propio de las piedras, antes de que el sujeto las ponga en fila o las reuna formando un todo. Esto quiere decir que lo que el niño ha descubierto es que la acción de reunir da resultados independientes de la de orden; como hubiera podido constatar empleando sólidos cualesquiera; puesto que las propiedades físicas de las piedras no intervienen para nada en lo anterior (sólo la de dejarse manipular)". (17)*

---

(17) FLAVELL J. OP. CIT. p. 42.

Piaget considera que existe en función del desarrollo de la inteligencia, una construcción espontánea y gradual de las estructuras lógico-matemáticas elementales, que puede ser facilidad mas para una enseñanza moderna de las matemáticas (partiendo de conjuntos), que para una enseñanza tradicional de las mismas (que parte de la axiomática). Aunque esto no quiere decir que él proponga este tipo de enseñanza, pues considera que tiene sus limitaciones ya que muchas veces el maestro trata de enseñar al niño nociones que el niño por si sólo, adquirirá mas tarde.

En general el maestro desconoce estas realidades, pero sípodría, si sus conocimientos de psicología fueran mayores, sacar provecho no simplificándose su propio trabajo en vez de complicárselo, y sobre todo, favoreciendo la aparición de vocaciones creadores en vez de convertir a los alumnos en meros receptores conformistas.

Al comprender la importancia de la acción en la construcción de las matemáticas, se evitan errores pedagógicos, no limitándose al plano del lenguaje y dejando de lado el papel de las acciones. En los alumnos jóvenes la acción sobre los objetos resulta totalmente indispensable para la comprensión, no sólo de las relaciones aritméticas, sino también de las geométricas.

#### B. Objetivos de la Enseñanza de las Matemáticas en la Escuela Primaria.

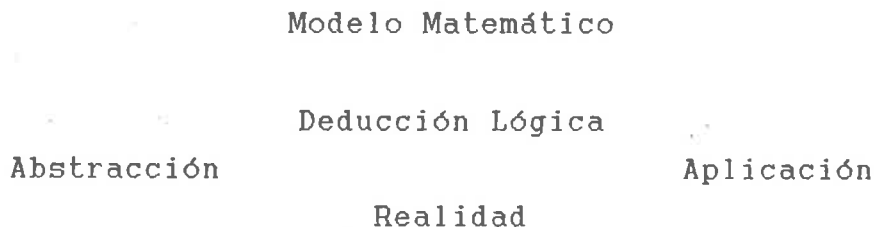
Haciendo referencia a los objetivos de la enseñanza de las matemáticas que proponen los programas oficiales; observamos que son muy ambiciosos, que si se logaran, el alumno egresaría de la primaria con un cúmulo de conocimientos intelectuales que le permitirían acceder a conocimientos matemáticos de mayor complejidad, pero en general se quedan en el plano de lo

abstracto, pues las situaciones didácticas que se proponen son inadecuadas para lograr los objetivos.

Veamos cuáles son los objetivos de la enseñanza de las matemáticas en la educación primaria, de acuerdo a los programas oficiales.

El objetivo general de las matemáticas planteado en los programas de educación primaria es: "Propiciar en el alumno el desarrollo del pensamiento cuantitativo y relacional, como un instrumento de comprensión, interpretación, expresión y transformación de los fenómenos sociales, científicos y artísticos del mundo". (18)

En ellos se propone un modelo matemático que ilustra el proceso de aprendizaje de las matemáticas.



Y explican.

"Se empieza seleccionando algún suceso o fenómeno de la realidad que interesa estudiar (abstracción), luego se construye un modelo matemático del mismo de manera que pueda hacerse un análisis de sus propiedades y llegar a algunas conclusiones (deducción lógica). Finalmente se interpretan y aplican esas conclusiones a la misma realidad de la cual se partió.

El aprendizaje del alumno de primaria será mas efectivo si permitimos que siga todos los pasos de este proceso que en

---

18.- Programa de Primer Grado de la Primaria de la Sría. de Educ. Publica. p.22

esencia son los mismos que realiza cualquier matemático en su labor de creación y descubrimiento". (19)

Como observamos este modelo hace énfasis en partir de la realidad, así como en la actividad del niño. Pero en la práctica, hacen falta elementos intermedios que están implícitos, por ejemplo, una teoría del conocimiento (cómo es que el individuo conoce), una teoría sobre el desarrollo del niño que nos de pautas para conocer sus potencialidades en las diferentes edades.

Todos estos son elementos teóricos que deberían formar parte de la formación del maestro.

Por otra parte, la aplicación de este modelo requiere de la capacitación de maestros y de una organización escolar más adecuada que la actual.

Vemos pues una vez más las propuestas que se hacen en los programas oficiales, no dejan de ser meros ideales teóricos.

Con relación a los objetivos de las matemáticas en la escuela primaria, es interesante conocer lo que los alumnos piensan al respecto y los resultados que la enseñanza tiene en la práctica cotidiana del alumno.

En el Instituto Municipal de Investigación en Psicología Aplicada de Barcelona, dirigido por Montserrat Moreno, se han hecho investigaciones para conocer el punto de vista del alumno acerca de la enseñanza de las matemáticas, y se observó que los conocimientos matemáticos que se enseñan en la escuela en realidad son ajenos a los intereses del alumno.

En la investigación le proponen al niño algunos ejercicios de suma en forma práctica, y se les preguntó si esto tenía relación con los ejercicios realizados en clase y el 80 % no encontró ninguna relación.

Se les preguntó: ¿Para qué sirve sumar?, y las respuestas fueron el no saber, o simplemente respondían que para "saber" hacer los ejercicios escolares.

Otra investigación se realizó con los niños de secundaria, se pretendía conocer si los alumnos encontraban alguna relación entre lo que se les enseñaba en la escuela y las actividades que realizaban en la práctica cotidiana fuera de la escuela. Y los resultados fueron sorprendentes y se puede decir que dramáticos, pues los alumnos no encontraban ninguna relación entre lo que aprende en la escuela y las situaciones que le plantea la práctica fuera de la escuela. Y lo más sorprendente fue cuando el alumno resolvió algunos problemas que se le presentaron, siguió estrategias de pensamiento muy personales, ajenas a las formas enseñadas en la escuela.

De acuerdo con los resultados en dichas investigaciones, el aprendizaje escolar de las matemáticas podría resumirse así:

a.-No tiene ninguna relación con los hechos de su vida concreta y real fuera del ámbito escolar. El niño sólo hace tareas, cuando juega a los maestros o para aprender a hacer mejor los ejercicios escolares.

b.-En el momento del aprendizaje escolar el niño asimila las operaciones lógicas como una serie de simbolismos gráficos que no tienen ninguna relación con las acciones que realiza cotidianamente con los objetos concretos.

c.-La naturaleza de las operaciones lógicas son vividas en

el contexto escolar como simples grafismos que deben reproducirse siempre de manera constante puesto que no tienen más razón de ser que su reproducción gráfica.

d.-El aprendizaje escolar es tan altamente valorado por el niño, que éste postula la supeditación del aprendizaje de todos sus intereses mas concretos y vitales a los intereses que le ofrece la institución escolar y que él mismo ha definido como abstractos, lejanos e incomprensibles.

"Por lo anterior se puede decir que la escuela se manifiesta como una institución social que desempeña una doble función, la de transmitir conocimientos y la de limitar el ejercicio de los mismos a actividades muy valoradas por nuestra sociedad pero totalmente alejados de los intereses de los escolares". (20)

Ante esta situación, se hacen necesarios cambios profundos en la enseñanza de las matemáticas.

Estos cambios deben ser en el sentido de socializar la enseñanza de las matemáticas, es decir, acercarlos más a las necesidades sociales, y decir esto, no significa solamente buscar situaciones mas o menos reales que ejemplifiquen o sirvan de apoyo a los "abstractos" conceptos matemáticos, sino que implica conocer detalladamente cuáles son los procedimientos espontaneos que el niño desarrolla, cuando debe solucionar por sí mismo las situaciones problemáticas que la adquisición de dichos contenidos plantea.

### C. El Conocimiento Matemático

Los resultados de dichas investigaciones y la observación

---

20.- MONTSERRAT MORENO. Pedagogía Operatoria OP.CIT. p.16.

que en la práctica hacemos acerca del fracaso escolar en general y en el área de matemáticas en particular, pone de manifiesto la necesidad urgente de cambios, las formas de organización escolar y de métodos de enseñanza mas acordes con la realidad social del niño y con sus necesidades.

Si en alguna área del aprendizaje escolar se observa la mecanización de los conocimientos, es precisamente en matemáticas y que trae por consecuencia el fracaso escolar, desde el momento mismo en que el niño no comprende lo que está memorizando, no sabe para que le puede servir ese cúmulo de conocimientos, lo que provoca una profunda aversión hacia las matemáticas.

Montserrat Moreno, nos habla acerca del aprendizaje mecánico de las matemáticas:

"El aprendizaje mecánico sólo permite ser aplicado en situaciones similares a las que se aprendieron, en cambio los conocimientos contruidos, permiten el razonamiento y son generalizables". (21)

En este punto se hace necesario hablar de la generalización del aprendizaje escolar, ya que es precisamente la falta de generalización lo que pone en tela de juicio el "aprendizaje" memorístico.

Sobre la generalización nos dice Monserrat Moreno:

*"(El problema de la generalización), es un problema con el que debe enfrentarse todo aprendizaje que pretenda rebasar el contexto inmediato en que se realiza, como es el caso del aprendizaje cuya finalidad primordial no es el contenido concreto sobre el que se cursa, sino el desarrollo de la*

---

21.- MONTSERRAT MORENO. Pedagogía Operatoria. p.-21



*capacidad intelectual del individuo y con mayor razón el del aprendizaje escolar, cuya finalidad no debía ser, en modo alguno, la de capacitar al niño para resolver los problemas planteados por la escuela, sino la de preparar al individuo para situaciones extraescolares".(22)*

Como vemos, el aprendizaje verdadero no puede ser aquel que el niño memoriza y puede repetir en una prueba escolar, sino que debe implicar una generalización, lo que el niño debe aprender son caminos o estrategias que le permitan resolver los problemas que a diario se le plantean, pues con frecuencia observamos que el niño sabe el algoritmo de la suma, de la resta. etc., e inclusive puede obtener una calificación aceptable en una prueba de ecuaciones aritméticas, pero cuando se le presenta una situación problemática en la que están implicadas estas operaciones, no sabe como resolverla. En estas dificultades que se le presentan al niño al tratar de resolver situaciones problemáticas, pueden intervenir una serie de problemas subyacentes, que es necesario cuestionarnos, por ejemplo: La información que es transmitida al individuo, ¿Puede ser asimilada por éste?. ¿Tendrá el niño las estructuras cognoscitivas necesarias para acceder a ese conocimiento?. ¿La situación está planteada en una forma adecuada a la edad del niño?

Como ya vemos la teoría psicogénetica, ha hecho aportaciones que nos permiten comprender cómo es que el niño accede al conocimiento matemático, el niño no aprenderá un conocimiento dado, si no tiene los esquemas de asimilación necesarios para ello, por lo tanto los contenidos e informaciones que se transmiten al niño, deben ser acordes con las estructuras cognoscitivas alcanzadas en cada nivel de su desarrollo.

---

22.-MONTSERRAT MORENO. Pedagogía Operatoria. OP. CIT. P.130

El niño avanza por medio de la confrontación de sus hipótesis contruyendo y descubriendo los conocimientos; esto es, que si todo el conocimiento se le transmite, se impide que él invente y construya.

Y probablemente lo que estamos provocando en realidad, sea un pseudo-aprendizaje.

Por otra parte, podemos decir que en la escuela se imparte el conocimiento invirtiendo el proceso de construcción, ya que generalmente se empieza dando al niño las leyes que rigen un determinado fenómeno, que es el paso final en la construcción del conocimiento. Si queremos ayudar al niño a que acceda al conocimiento matemático, es necesario que conozcamos los procesos mentales propios de la inteligencia infantil y sus formas particulares de interpretar la realidad, para no contrariar su evolución espontanea ni potencial.

Necesitamos proporcionarle al niño las situaciones problemáticas que hagan un llamado a sus esquemas de asimilación, que le permitan poner en acción sus propios procesos intelectuales y lo lleven a formularse hipótesis; que lo guíen al descubrimiento de los conocimientos. Podemos concluir este apartado con los comentarios que Montserrat Moreno nos hace en su "Pedagogía Operatoria" en relación a la enseñanza de las matemáticas, donde las apreciaciones que los niños hacen sobre el aprendizaje escolar de las matemáticas son una advertencia de la grave situación a que ha llegado la escuela, y que debemos tomar en cuenta, si no queremos ver como aumenta el número de niños que llegan a los consultorios psicopatológicos.

Si no queremos, silenciosamente presenciar como la inmensa mayoría de los niños se ejercitan cada día en la práctica de la alienación mental que la escuela consigue desarrollar al despojar el aprendizaje de cualquier elemento extraescolar y al

supeditar a este "gran vacío" todos los intereses reales.

Si queremos que el aprendizaje escolar tenga fuerza suficiente para traspasar las murallas de la escuela y sustituir el incansable vacío intelectual por la comprensión de la realidad concreta con todas sus contradicciones e intereses.

"Si queremos todo cuanto aquí hemos expuesto es necesario dar la palabra a los niños, a los maestros, a los psicólogos. Es necesario entrar y salir continuamente a todos los recintos sociales; escuelas, casa, empresas, universidades y escuelas normales. Es necesario que el programa escolar surga de las necesidades y los intereses expresados por los propios niños y discutidos y sistematizados por los maestros. Es necesario investigar, democratizar y profesionalizar todo cuanto se refiere a la enseñanza, para construir a partir de una nueva realidad un modelo pedagógico que responda a los intereses vitales de la mayoría de los individuos." (23)

Al final de este trabajo se retomará el tema de la enseñanza de las matemáticas, así como las aportaciones de la teoría psicogenética a la educación, para proponer una serie de alternativas didácticas que se derivan de las investigaciones pedagógicas realizadas, que se han inspirado en la teoría psicogenética.

CAPITULO IV

ALTERNATIVAS DIDACTICAS

## CAPITULO IV

### ALTERNATIVAS DIDACTICAS

A lo largo de este trabajo se han expuesto las diversas críticas que se han hecho al sistema educativo tradicional desde diferentes puntos de vista, que a su vez implican propuestas para formar el sistema educativo.

En general, los diversos pensadores que han puesto su atención en las cuestiones educativas coinciden en la opinión de que la escuela debe abrir sus puertas, debe salir a la calle, es decir, la escuela debe vincularse con los problemas reales de la comunidad del niño y dejar de plantearle situaciones artificiales dentro del aula; dejar de enseñar al niño conocimientos que sirven para la escuela y aprobar los exámenes que la escuela propone, sin que tenga que ver con los problemas cotidianos que se le presentan; dejar de centrarse en la memorización de conocimientos, para atender a aspectos más formativos de la personalidad del niño. Desde un punto de vista de la psicología genética, Juan Delval propone una serie de medidas generales que la escuela debería tomar, para dar a la educación una nueva orientación, no basta que la escuela incorpore nuevas técnicas al trabajo pedagógico, lo que se requiere es una nueva orientación congruente con el desarrollo psicológico y las necesidades e intereses del niño. (24)

Juan Delval nos dice que la escuela nueva, debe favorecer el desarrollo psicológico y social del niño para que lleguen a convertirse en adultos libres y autónomos dentro de la sociedad, para lograr esto, la escuela debe partir, por un lado de un

profundo conocimiento del desarrollo del niño, tanto del aspecto cognitivo como afectivo, así mismo debe promoverlo.

Los objetivos afectivos y cognitivos tienen que estar estrechamente relacionados, porque ambos constituyen dos aspectos de un mismo proceso.

Por otro lado, la escuela debe partir de los intereses concretos de los niños. El niño como ser histórico y social tiene intereses concretos en un determinado momento. No puede hablarse a priori de los intereses del niño y elaborar programas desde un escritorio, partiendo de lo que se supone le interesa al niño. Es a partir de lo que en una situación concreta le interesa al niño, como se deben organizar los aprendizajes escolares, y así serán más significativos para él y con una mayor probabilidad de que los integre a su propia vida.

La enseñanza debe partir de problemas del entorno del sujeto, problemas que presentan siempre múltiples aspectos y que sean susceptibles por tanto de un tratamiento físico, matemático, tecnológico social, etc.

Otros aspectos que se deben tomar en cuenta son los siguientes: La escuela debe proponer las situaciones didácticas que favorezcan el desarrollo intelectual, afectivo y social del niño. Debe dejar de centrarse en la memorización de conocimientos, pues de cualquier manera la escuela no alcanzaría a cubrir los conocimientos que la ciencia está aportando día a día; preferible que el niño aprenda estrategias para aprender, a que se convierta simplemente en receptor de conocimientos.

En la escuela nueva no se trata de sustituir unos conocimientos por otros, ni limitarse a aplicar unas nociones psicológicas como podrían ser los estadios de Piaget, sino que cambia la actividad de los alumnos y del profesor, los objetivos

de la educación y todo el trabajo que se realiza dentro del aula.

El aprendizaje escolar debe apoyarse en los procesos genéticos, al desconocer esto, se corre el riesgo de transmitir conocimientos que no sean integrados por el niño a su sistema de pensamiento y que se conviertan en inoperantes.

Aplicación de la teoría del desarrollo en la práctica escolar.

La teoría psicogenética da pautas para elegir contenidos de enseñanza, organizándolos en torno al objetivo fundamental de lograr contribuir al desarrollo y a la autonomía del niño. Nos permite seguir el ritmo de desarrollo de cada sujeto y su forma peculiar de interactuar con el ambiente, así mismo nos dicta los procedimientos más eficaces para que el sujeto obtenga el máximo partido de su actividad, además nos permite crear en la escuela y fuera de ella las situaciones para que los sujetos aprendan.

Lo que debe enseñarse al sujeto está determinado por tres tipos de factores:

a) Lo que al niño le interesa aprender. Esto no se puede determinar de antemano.

b) Lo que el niño puede aprender. Su desarrollo psicológico determina el que pueda aprender unas cosas y otras no, de acuerdo a su desarrollo anterior.

No puede decirse que en una edad un niño no pueda aprender algo, pero si puede decirse que si no ha aprendido otras cosas

es muy probable que no pueda aprender algo que está constituido sobre ellas.

c) Lo que el niño debe aprender. Para insertarse en la sociedad tiene que tener una serie de conocimientos y esquemas que le van a resultar imprescindibles. Estos conocimientos están determinados por el nivel de desarrollo científico y las demandas sociales.

#### Organización en el aula:

De acuerdo con el objetivo fundamental de la escuela, que se propone desde el punto de vista de la teoría psicogenética, que es el desarrollo de los individuos, la organización del aula debe ser muy flexible, haciendo posible la realización de distinto tipo de actividades. Debe ser entre otras cosas, un laboratorio y un taller desde el cual se explore el mundo.

El número de alumnos ha de depender del tipo de actividad que se realice y son aconsejables los agrupamientos flexibles, de acuerdo a las actividades que se pretenda organizar.

El aula debe concebirse como un espacio para el trabajo común, para ello debe tener sillas y mesas móviles que puedan agruparse de formas diversas según la actividad.

El aula debe disponer de una biblioteca en la que estén los libros de uso común en los que pueda encontrarse la información necesaria para las labores que estén realizando. Desde pequeño debe habituarse a los chicos, a servirse de los libros, tanto de diccionarios, enciclopedias, como de otros libros, no sólo en los textos.

Los materiales auxiliares que requieran para las actividades deberán ser proporcionados en la medida de lo posible por la naturaleza, generalmente el niño no requiere de



materiales muy sofisticados para construir los conocimientos. Recientemente tiende a identificarse a la escuela activa con el uso de materiales sofisticados y altamente cotizados en el mercado, lo que los hace inaccesibles para la mayoría de las escuelas. El uso de estos materiales no garantiza que el niño está siendo activo intelectualmente, antes bien se puede caer en una situación de mecanismo si no se usan adecuadamente o se hace uso exagerado de ellos.

En el aula deben organizarse las actividades fomentando la libertad y la responsabilidad del alumno, puede hacer lo que desee siempre y cuando eso no dañe a otros ni limite su libertad.

En cuanto a los alumnos, puede ser conveniente tener juntos niños de diferentes edades y niveles, utilizando métodos de trabajo cooperativo y activo. Pues los alumnos mas pequeños aprenden de sus compañeros que frecuentemente son maestros mas eficaces que el propio maestro. Para los alumnos mayores el tener que explicar algo a otros es también un excelente ejercicio que ayuda a comprender la tarea del maestro y descentrarse del propio punto de vista.

La cooperación entre los niños:

El niño no construye los conocimientos solo, sino en un medio social, interaccionado con los adultos y con otros niños. El niño tiene que aprender a coordinar sus puntos de vista y sus acciones con las acciones de los otros, por lo tanto es conveniente que el niño trabaje en grupos, aunque no necesariamente hay que hacerlo siempre.

La actividad del niño se potencia con la actividad de sus compañeros y el trabajo de crítica se ve favorecido cuando hay que discutir las propias opiniones con las opiniones de otros.

Métodos de trabajo dentro del aula:

El aprendizaje por descubrimiento. Esta forma de aprendizaje, no es mas que la manera natural como los alumnos aprenden. Esta forma se opone al aprendizaje repetitivo de la escuela tradicional. Se trata de un procedimiento que exige de una mayor actividad por parte del sujeto, ya que en vez de darle un resultado ya elaborado, se le dan los elementos para que llegue a él.

Otra forma mediante la que el niño aprende es el juego, esta es una actividad que el niño realiza regularmente y constituyen un excelente apoyo para la enseñanza de muchas materias y en especial las ciencias sociales. Se trata de que el niño recree una situación, que puede ser histórica o de otro tipo, representando los diversos personajes.

Es conveniente partir de las ideas espontaneas de los niños, pues forman sus ideas de acuerdo con sus instrumentos intelectuales a través de su actividad. Las ideas que los niños tienen acerca de la realidad, suelen diferir de los adultos y de las establecidas por la ciencia, la escuela debe partir de esas ideas y aplicándolas a la realidad, mostrar porque son erróneas y cuales son sus insuficiencias, poniendo de manifiesto los conflictos a que conducen cuando se trata de explicar con ellas determinados problemas. El punto de vista del maestro no debe prevalecer, a menos que se demuestre que es el mejor, guiando al niño a que lo descubra.

En el proceso de construcción del conocimiento los niños cometen errores que suelen ser sistemáticos. Estos errores no se deben pasar por alto y limitarse a explicarles la solución correcta, sino que se debe llevar al sujeto a contradicciones que le hagan avanzar señalando los absurdos a los que conduce esa idea. Las contradicciones solo constituyen un motor de progreso cuando el sujeto es sensible a ellos, pues se da el

caso de que sujetos muy jóvenes no son capaces de ver esas contradicciones.

Si las contradicciones o conflictos solo existen para el experimentador, entonces no tienen un papel pedagógico, por esto hay que cerciorarse de que el niño es capaz de sentir la contradicción. Es en ese momento cuando el conflicto se convierte en una fuente de progreso.

Sobre la motivación:

Desde el punto de vista de la teoría Piagetana la motivación del sujeto para actuar y por lo tanto para aprender es intrínseca, está en él mismo y en los resultados que con ella alcanza.

Si el conocimiento le satisface y responde a las preguntas que se ha planteado seguirá buscando y aprendiendo, de lo contrario se detendrá.

Lo que sucede frecuentemente es que el interés por el aprendizaje del niño no se ve satisfecho en la escuela ya que no responde a sus intereses porque trata de proporcionarle cosas que no le interesan.

El maestro debe partir de las preocupaciones del niño y ser capaz de orientarse hacia cuestiones de un valor formativo y general.

La actividad del sujeto:

El punto de partida de todo aprendizaje es la propia actividad del sujeto y no la influencia del ambiente ni la actividad de otro, pues mediante ella construye esquemas que le permiten actuar nuevamente sobre la realidad de formas más complejas.

El sujeto actúa sobre el medio, sobre lo que le rodea, sobre las cosas que forman su entorno cotidiano y estos constituyen la ocasión de su actividad y dirigen su interés. La consecuencia de ello es que la enseñanza debe partir de los problemas del propio sujeto y los temas de su medio y no tratarlo de enseñar unos conocimientos que no le afectan de alguna manera.

La actividad no es un valor en si misma, sino que tiene que ser una actividad estructurada y adecuada al nivel del niño. Tiene que ser también una actividad problemática que exija un esfuerzo cognitivo. Una actividad escolar puede ser llenar fichas o copiar cuentos o hacer planos, pero probablemente ninguna de ellas contribuya mucho al desarrollo intelectual del chico, pues se trata de tareas mecánicas, que no le exigen un esfuerzo mental. Las tareas repetitivas no ayudan al niño a un desarrollo intelectual sino más bien lo detienen.

La función del maestro:

La función del maestro es guiar al alumno, para que descubra los conocimientos por él mismo.

El maestro debe propiciarle al niño, situaciones de aprendizaje que favorezcan este descubrimiento.

El maestro debe ser consciente de que no puede enseñar sino tan sólo poner las condiciones para que sus alumnos aprendan, porque son estos a través de su propia actividad los que forman los conocimientos, pero para que lo hagan es preciso que encuentren las condiciones adecuadas.

El maestro no debe corregir nunca directamente los errores del niño ya que estos le informan continuamente del nivel evolutivo del niño y del aspecto en que reside la principal dificultad en cada momento.

Otra función del maestro es la de situar al niño ante una realidad proponiéndole una actividad problemática a resolver, variando con frecuencia tanto las situaciones como el material, para favorecer la generalización de las adquisiciones, comprobar su solidez y evitar la perseverancia en las respuestas.

El maestro debe evitar emitir juicios afirmativos o negativos al referirse a las conductas del niño, su papel debe ser lo más neutro posible; sin dejar entrever su manera de pensar. Su actividad debe centrarse en formular preguntas consecuentes a las afirmaciones del niño, dirigidas a que éstos generalicen los razonamientos correctos y a crearle condiciones perceptibles por él cuando éstos sean incorrectos, de manera que provoquen un desequilibrio que le incite a la búsqueda de una solución mejor.

El maestro al planear las actividades debe tomar en cuenta el nivel actual de la actividad cognoscitiva del niño y el nivel que según la génesis normal sucede a éste.

Los programas escolares:

Los programas escolares deben propiciar el desarrollo del individuo en todos sus aspectos y ayudar a convertirlo en un individuo adulto que sea capaz de adaptarse al máximo de las situaciones posibles que demanda la sociedad en la que vive.

En la escuela primaria el objetivo básico deberá ser la formación del desarrollo psíquico y social del sujeto y los conocimientos concretos deberán ocupar un lugar secundario.

Esto quiere decir que los conocimientos deben estar subordinados a la formación de estructuras y metodologías para resolver problemas.

El programa escolar, entendido como una lista de contenidos

temáticos debería ser abolido y construir en cada grupo un programa a partir de los intereses concretos de los niños, con el fin de enseñarles a aprender, a investigar, a encontrar respuestas a sus preguntas; más que con el fin de memorizar datos, ya que esta práctica así como la aceptación no razonada de normas y valores no favorece el desarrollo y puede llegar incluso a obstaculizarlo o a impedirlo.

Los contenidos programáticos entendidos como conocimientos que el niño debe adquirir, deben ser reducidos al mínimo necesario, tomando en cuenta lo que el niño puede aprender y cuales son los procedimientos mediante los cuales accede a esos conocimientos, es decir tener siempre presente la génesis de los conocimientos.

La enseñanza de las matemáticas:

Una manera de evitar las dificultades que presenta esta materia a los estudiantes sería invertir el procedimiento que se utiliza. Lo primero que se tendría que hacer es crear en el niño la necesidad de las matemáticas, pues uno de los grandes problemas de su enseñanza, de todos los tiempos, es que el sujeto las considera como algo inútil, que no tienen relación con su vida; el estudiante no ve la necesidad de aprender, ni en niveles más avanzados, los pasos que se utilizan en una demostración. Mientras el sujeto, no vea la necesidad de tales nociones, no será posible realizar una enseñanza adecuada que despierte el interés de los alumnos.

Es necesario al enseñar matemáticas, al igual que otras materias, partir del conocimiento del desarrollo psicológico del niño.

La enseñanza de las matemáticas en los primeros niveles debería seguir dos caminos paralelos. Por un lado actividades prácticas intuitivas, relativas sobre todo a los números, al

espacio, a la medida, que debería unirse a la enseñanza de la física y a las actividades tecnológicas. Actividades que son esenciales, pues construyendo aparatos y estudiando problemas físicos, el niño no sólo se siente enormemente motivado, sino que se ve obligado a utilizar nociones matemáticas y les encuentra un sentido.

Por otro lado, es conveniente que el niño realice actividades de tipo lógico como clasificar, ordenar, hacer intersecciones, llevando a la práctica instrucciones sin hacer explícitas las teorías. Estas actividades podrían realizarse en otras materias, no exclusivamente en la clase de matemáticas, en esta forma se estarían generalizando los conocimientos lógicos-matemáticos.

En grados mas avanzados, 6<sup>o</sup> y secundaria, cuando el niño está iniciando un pensamiento formal, pueden ir convergiendo las actividades de tipo lógico y matemático, introduciendo una matemática formal. No tiene sentido que en los primeros grados de primaria se imparta la matemática en una forma abstracta y axiomática, pues el niño no tiene las estructuras lógicas que le permiten asimilar los conocimientos así impartidos.

A continuación se sugieren algunas alternativas didácticas, a través de juegos que propician el desarrollo de las operaciones lógico-matemáticas en el niño.

#### JUEGOS:

En esta parte incluimos diversos juegos que el maestro puede proponer y repetir a lo largo de todo el año escolar. Según la época en que se juegan cada vez, hará las variantes necesarias para adecuarlos a los niveles de conceptualización de los niños.

Los juegos que aquí se proponen se han dividido en juegos colectivos y juegos de mesa.

### 1.-Juegos Colectivos.

Estos juegos los hemos denominado colectivos porque se llevan cabo con el grupo en su conjunto. Independientemente de que en algunos casos los alumnos tengan que organizarse por equipos al repartirse las tareas necesarias para desarrollarlos. En ellos cada niño actuará y responderá de acuerdo con su propio nivel de conceptualización. Así, cuando se requiera repartir tareas será conveniente que el maestro proponga a cada equipo (o niño), las que pueda realizar en función de su nivel, y que a la vez, le permita hacer anticipaciones, planificar, entrar en conflicto cognitivo, buscar recursos para llevarla a cabo, etc.

Los siguientes son sólo algunos ejemplos a partir de los cuales el maestro podrá idear otros diferentes.

#### 1.1.- Juegos de Compra-Venta.

▷ División

Estos juegos posibilitan un trabajo muy rico en el área de matemáticas, ya que toda actividad de compra-venta supone la organización del material (clasificación y eventualmente seriación); el desarrollo mismo de estos juegos, estimula la reflexión aritmética (suma, resta, muchas veces multiplicación e incluso división). Además la necesidad de representar surge cuando:

-El vendedor anuncia los precios de su mercancía.

-Se utiliza monedas o billetes (ya sean inventados por los niños o con los valores comerciales).

Los juegos de compra-venta tienen también la ventaja de que se pueden realizar muchas veces durante el año, con distintas formas de presentación; ellas dependerán de los intereses de los niños y del material de que se disponga. Así mismo permiten que cada vez, el maestro proponga situaciones diferentes a los niños



con el fin de respetar los niveles de conceptualización que cada uno tiene en el momento en que se desarrolló esa actividad.

Estos juegos permiten también efectuar las modificaciones necesarias a fin de adaptarlos a los avances del grupo (a sus posibles dificultades) durante el año escolar.

A continuación desarrollaremos, a modo de ejemplo, el juego de la mercería, la tienda de abarrotes, la papelería, etc.

- La Mercería.

Todo el material que aquí se menciona no requiere de una compra especial; puede pedirse a los niños que traigan de su casa objetos en desuso como: Cintas, listones, estambres, botones, alfileres de seguridad de diferentes tamaños, cajas de pañuelos desechables, etc.

Los niños comienzan organizando la mercancía y poniendo los objetos clasificados en cajas los distintos tipos de materiales se pueden agrupar por secciones, así es posible que haya una sección de bonetería, otra de estambres, alfileres y agujas, etc. Las diferentes secciones se indican con los carteles correspondientes, escritos por los niños. Luego pueden clasificar el material de cada sección colocándolo en cajas. Aquí el maestro, dependiendo de la época del año en que se realiza el juego, cada vez, podrá proponer diversas actividades de las que aparecen en la secuencia de clasificación que vayan de acuerdo a los niveles de conceptualización que en ese momento presente el grupo en su mayoría.

Desde luego el maestro tendrá cuidado de organizar la actividad de modo que trabajen juntos los niños de niveles próximos.

Con respecto a seriación, es posible pedir a los que hagan

muestrarios de botones y de otros objetos de la mercería que asignen a dichos objetos diferentes precios de acuerdo a su tamaño. Esto propicia dos tipos de seriación: Por tamaño y por precio.

Pueden introducirse variantes. Por ejemplo, con alfileres de diferentes tamaños el maestro puede sugerir que para permitir al comprador tener alfileres de distintas medidas, hay que ponerlos en cadenas, uno prendido en el otro; la condición puede ser que ninguna medida se repita y que haya de todas.

También se puede trabajar seriación al organizar la sección de estambres; por ejemplo, la caja que contiene los estambres rojos puede tener madejas de diferentes precios, dependiendo éste de la cantidad que contiene cada uno es decir, de su longitud.

Otra forma de vender estambres es por medio de medida; por ejemplo, una brazada (la distancia que hay de punta a punta de los dedos al extender horizontalmente los brazos) vale 8 pesos; un codo (distancia del codo a la punta de los dedos) vale 6 pesos, etc.

Por lo que se refiere a representación gráfica, cuando los niños asignan precios a los artículos pueden escribir éstos en carteles que colocan en los lugares correspondientes para que los compradores sepan cuánto cuestan dichos artículos; el maestro propicia la confrontación de opiniones acerca de que se debe escribir en cada una de los carteles y las formas en que se pueden representar las operaciones aritméticas, surgidas del trabajo de compra-venta.

Cada vez que se propone un juego de compra-venta el maestro cuida que los precios de los artículos no sobrepasen las cantidades con que los niños pueden operar. De otra forma los

alumnos usarán diferentes estrategias de cálculo de acuerdo con los niveles alcanzados. Así, al principio del año (o para los niños de nivel bajo) se usarán fichas, cada una con valor de 1 peso, se venderán artículos de diferentes precios y los alumnos contarán en cada caso los pesos que necesitan para realizar una determinada compra. El maestro estimula el pasaje a niveles más avanzados preguntando al niño en cada caso; cuánto tiene que pagar por todo, qué otra cosa puede comprar con lo que le queda, cuánto le falta para comprar alguna otra cosa, etc.

A medida que el curso avanza (o para aquellos sujetos con nivel superior) se proponen situaciones de mayor complejidad.

-Se aumenta el precio de cada producto. Se asignan precios que estimulen la realización de operaciones de división y multiplicación, por ejemplo; 5 botones por 10 pesos.

Se inventan billetes y monedas de diferentes denominaciones con los que se pagan las compras, el vendedor da vuelto, etc.

- Se representan las operaciones aritméticas surgidas en el juego además uno de los niños puede tener el rol de cajero e ir registrando todas las compras que se hicieron durante el día.

#### Medición de longitudes.

Los trozos de estambres, cintas, listones, etc., se pueden comparar a los afectos de asignarles precios. En un primer momento probablemente la comparación sea entre dos o tres trozos de estambre: El más corto o el más largo. La comparación se complica cuando es necesario comparar varias longitudes. Los niños pueden convenir en una unidad de medida (un palito, un lápiz, el largo del cuaderno) y establecer cuantas unidades caben en el objeto medido.

La necesidad de medir puede aparecer también en la compra-venta cuando se fijan precios por longitud, tal como sucede en la realidad: Se venden telas, listones, etc. por metro. La diferencia con esa situación real consiste en que no impondremos la unidad de longitud (el metro, por ejemplo) sino que se usarán aquellas que los niños propongan.

Lo hasta aquí expuesto son solo algunas sugerencias acerca del trabajo que es posible realizar en matemáticas a partir de los juegos de compra-venta. Sin embargo, es conveniente recordar que ellos también proporcionan el desarrollo de otras áreas del conocimiento, por ejemplo:

-Lecto-escritura: Inventan el nombre de la mercancía y lo escriben, así como los carteles correspondientes a las diferentes secciones y a los precios de los distintos artículos.

-Ciencias Naturales: El origen de los materiales (vegetales, animales, minerales), los colores..

-Ciencias Sociales: Quiénes y cómo elaboran los productos que se venden en la mercería, la importancia de la industria textil, las transformaciones de algunos materiales (por ejemplo, estambre en suéter), herramientas de trabajo (agujas, ganchos, tijeras, etc.).

-La Tienda de Abarrotes.

Esta actividad permite a los niños interpretar y escribir textos, así como comparar cantidades.

Material: Etiquetas o envases (llenos o vacíos) de diferentes productos (galletas, café, mermelada, dulce, etc.), hojas de papel, lápices.

El maestro pega en el pizarrón las etiquetas y pide a los niños que expliquen de qué es cada una de ellas.

Ponen precio a cada uno de los productos representados por las etiquetas. El maestro explica que se pueden repetir precios pero nada va a costar más de 9 pesos. Los niños sugieren precios y los escriben junto a las etiquetas correspondientes.

Comparan precios. El maestro dice: Escriban en sus cuadernos el nombre de las cosas que cuesten más que las galletas. Ahora escriban el nombre de algo que cueste tanto como el chocolate. Escriban el nombre de una cosa que cueste igual que la mermelada. Escriban el nombre de las cosas que cuesten menos que el café etc.

Después de cada pregunta el maestro indaga el nombre de los productos que escribieron y pide justificación de las respuestas.

Variante.

Cuando los niños han trabajado bastante el concepto de decena puede realizarse este trabajo de comparación, poniendo precios mayores a los productos; por ejemplo: 25, 33, 44 pesos, etc.

-La Papelería.

Esta actividad permite a los niños hacer cálculos orales estableciendo diferentes formas de correspondencia (1 a 1, 1 a 2, 1 a 3) a partir de una situación concreta.

Material: Todos los útiles que los niños tienen en el salón: Cuadernos, lápices, plumas, gomas, libros de texto, etc., alrededor de 10 corcholatas (o fichas) para cada niño y tarjetas.

El maestro propone clasificar el material escogido para la

actividad. Una vez clasificado el material, los niños se ponen de acuerdo sobre los precios de los objetos. El maestro propone precios adecuados a las cantidades con los que los niños puedan operar en ese momento; por ejemplo: Nada va a costar mas de 3 pesos (ó 5, 7, etc.). Controla también la cantidad de objetos que pueden comprar, según el nivel en que pueda trabajar cada niño. Los niños escriben los precios de los objetos en las tarjetas. Luego compran y el maestro vende, creando situaciones de cálculo. Por ejemplo: ¿Cuanto cuesta ese cuaderno? Entonces, ¿cuántos pesos (fichas) me tienes que dar? ¿y por ese otro cuánto me tienes que pagar? ¿si compras estas cosas, cuántas corcholatas me tienes que dar? etc. Después de un tiempo, el maestro puede pedir a un niño (de nivel alto) que venda a sus compañeros, preguntándoles cuánto tienen que pagar, dándoles el cambio, etc.

Esta actividad puede también aprovecharse para que los niños descubran objetos a partir de sus atributos. El maestro esconde algún objeto (entre sus manos o detrás de algo que sirva para ocultarlo) y los niños adivinen de que objeto se trata, a partir de los atributos que diciendo el maestro (puede dar atributos tanto positivos como negativos); por ejemplo, esconde una goma y dice: Es suave y pequeña y de dos colores o bien, esconde un lápiz y dice: Es duro, no es de papel y es de madera, etc.

#### - Juego del Mercado.

Aquí desarrollaremos como ejemplo el mercado de chiles.

Material: Aproximadamente 20 chiles de tipos diferentes por equipo (el maestro puede pedir a los niños que cada uno traiga varios chiles distintos de su casa porque al día siguiente van hacer un juego con ellos), charolas de unigel, corcholatas, bolsitas.

Clasifican. Cada equipo reúne en un solo montón todos sus chiles. El maestro proporciona charolas y explica: Hoy vamos a jugar al mercado de chiles. Ustedes tienen que poner los chiles en charolas fijándose bien en que queden juntos los que se parecen. Una vez realizado este trabajo pide justificación: ¿Porqué los pusieron así?, ¿En qué se parecen?, ¿Porqué está este chile en esta charola?, ¿Lo puedo cambiar a esta otra?, ¿Porqué no?, etc.

Descubren criterios de clasificación.

El maestro clasifica los chiles de un modo diferente al empleado por los niños y pregunta: ¿En qué me fije para ponerlos así?

Toma la clasificación efectuada por uno de los equipos y pide al resto del grupo que coloque sus chiles en las charolas correspondientes de acuerdo con la clasificación presentada.

Realizan actividades de compra-venta.

Los niños pasan a tomar diez fichas (si los niños ya lo conocen se pueden manejar el término de decena) que sirven de monedas de a peso para comprar. Ponen el precio a cada montón de chiles. Los precios se asignarán de acuerdo al nivel en el que se encuentren los niños. Si no surge del grupo, el maestro pregunta: ¿Cómo podemos poner que éstos valen 3 pesos?. Los niños pueden proponer escribir carteles con el texto "pesos" o poner el signo correspondiente. Si no conocen este último, el maestro puede informarles.

Los niños pasan a comprar chiles al maestro.

La actividad se lleva a cabo con diferentes niveles de dificultad. El maestro establece el máximo de chiles que los niños pueden comprar (por ejemplo, 3 ó 4).

Se trabaja con correspondencia 1 a 1 ó 1 a 2, por ejemplo: ¿Cuánto cuestan estos chiles? (\$1); ¿Cuántos pesos me tienes que dar? ¿Y cuánto cuestan éstos? (\$2). ¿Cuántos pesos me tienes que pagar por dos chiles de a peso? Si compras uno de éstos (\$1) y otro de éstos (\$2) ¿Cuánto tienes que pagar? ¿Por qué? ¿Cómo le hiciste para saber?, etc.

Con los niños de nivel más avanzado se puede trabajar calculando el precio total de la compra de sus tres chiles, por ejemplo: ¿Cuáles chiles puedes comprar con tus diez pesos? ¿Si compras éste (\$2) y éste (\$3), ¿Cuánto debes pagar? ¿Te debo dar cambio? ¿Cuánto?, etc.

Una vez que todos los niños han comprado, el maestro compra tres chiles diferentes a algún niño que hace de vendedor y pregunta al grupo: ¿Cuánto le debo pagar?, ¿Me alcanza con \$10?, ¿Por qué?, ¿cuánto me sobra?. etc.

Dependiendo del nivel en que los niños se encuentren cada vez que se realiza el juego, se puede pedir que algún niño pase a representar con una suma el costo de los chiles que compró el maestro. Este estimula a los demás para que le ayuden, comenten, corrijan, etc.

## 2.-Juegos de Mesa.

A continuación proponemos algunos juegos de mesa que permiten a los niños realizar cálculos que en ocasiones podrán también representar en forma gráfica.

Estos juegos al igual que los colectivos, se pueden hacer varias veces durante el año, introduciendo las variantes necesarias y adecuándolos al nivel de conceptualización en que se encuentra cada niño en esa época del año.



## 2.1.-Palitos chinos.

Objetivo: Usar la suma y su representación mediante una situación de juego.

Material: 4 palitos azules, 4 rojos, 4 verdes, 4 amarillos y 1 negro para cada equipo.

Se organizan grupos de 3 ó 4 niños; el maestro entrega a cada grupo un juego de 17 palitos.

El maestro explica el juego usando el material: Cada jugador debe reunir todos los palitos en una mano y colocarlos verticalmente en el suelo, abrir la mano y dejarlos caer. El juego consiste en levantar con los dedos uno por uno de los palitos sin que se muevan los demás. Se suspende la jugada si al levantar el palito se mueve algún otro. El palito negro es el único que se puede utilizar para ayudarse a levantar el resto. Cada palito levantado tiene un valor en puntos.

Cuando los niños lo han comprendido, se inicia el juego. El jugador escribe la suma de puntos que logró obtener y pasa los palitos al niño siguiente.

Se da un máximo de 10 puntos.

Cada niño suma los puntos que obtuvo en una vuelta. Cada palito vale un punto.

Se continúa el juego hasta la tercera vuelta en la que los jugadores de cada grupo comparan la suma de los 3 resultados obtenidos para ver quienes quedaron en primer lugar, en segundo, en tercero, etc. El maestro propone valores mayores a los indicados para cada color de palitos, de acuerdo con las cantidades que los niños puedan manejar.

Variante.

El ganador es el primer jugador que llegue a una cantidad de puntos determinada de antemano por el maestro y que será diferente para los distintos niveles.

2.2.-Sumamos Jugando a la Baraja.

Objetivos: Realizar sumas en una situación de juego. Buscar diferentes formas de componer un mismo número.

Material: Mazos de baraja (española o de pókar americano).

Se ponen 9 cartas boca arriba en el centro de la mesa. Cada carta tiene valor que indica el número (excepto en la baraja de pókar, en la cual las J, Q y K valen cero y los Ases valen un punto).

Cada niño por turno, toma todas las cartas posibles que sumadas den un total de 10. Termina su turno cuando ya no puede sumar 10 puntos con las cartas restantes.

Para obtener mayor número de cartas, los niños pueden recoger aquellas que tengan valor cero. Por ejemplo:

$$2 + 3 + 5 + 0 + 0 = 10$$

$$5 + 0 + 4 + 0 + 1 = 10$$

Cada niño conserva consigo las cartas que tomó. El niño al que le corresponde el siguiente turno toma el mazo de cartas y repone en el centro de la mesa las cartas que faltan para que sean 9 en total.

Prosigue el juego en la forma ya explicada.

Al terminarse el mazo de cartas, cada niño dice con qué cartas formó sus montones que suman 10.

El maestro pregunta: ¿quién tiene más corazones? (o diamantes, espadas, tréboles, copas, bastos, etc); ¿Cuántas cartas más tiene Paco que Luis? ¿Por cuántas cartas de corazones le gana Daniel a Elías?, etc.

Con los niños de este nivel se puede hacer el mismo juego usando números mayores de 10, hasta la cantidad que ellos sean capaces de manejar.

La mecánica del juego es básicamente la misma pero tiene las siguientes diferencias:

-No se introducen cartas con valor de cero ni de 7 en adelante.

-La finalidad del juego es sumar un total de 6 puntos con las barajas.

-En el centro de la mesa se colocan solamente 6 cartas.

### 2.3.- Gana la Mayor.

Objetivos: Comparar cantidades y anticipar con que números se tiene la posibilidad de ganar el juego.

Material: Para cada equipo, 24 cartas españolas o de pókar, (cuidando de no incluir naipes con letras).

Se reparten tres cartas para cada participante. El que inicia el juego pone sobre la mesa una carta; su compañero echa otra. Aquel que haya tirado la de mayor valor se lleva las dos.

Cada quien va formando un montón con los naipes que va ganando.

Cada vez que se queda sin cartas en la mano, se reparten otras tres y se continúa así hasta agotar el mazo inicial, alternándose los niños en la iniciación del juego.

El maestro puede ayudar a la reflexión mediante preguntas: Para que Luis no se lleve tu carta ¿Qué te convendrá echar? ¿Si echas el dos con cuáles te podrá ganar? ¿Qué te conviene más? darle un 2 ó un 10?, etc.

Una vez terminado el juego, comparan las cantidades y deciden quien es el ganador (gana el que tenga más cartas); además pueden clasificar las cartas y ver quien tiene más espadas, cual es el ganador de copas, etc.

#### 2.4.- El Perico.

Objetivos: Formar pares de números.

-Comparar cantidades

-Clasificar

Material: Aproximadamente 40 cartas para cada equipo.

Antes de iniciar el juego, cada equipo saca una carta al azar del mazo de barajas y la esconde sin que nadie vea de que carta se trata. Enseguida cada equipo reparte todas sus cartas (excepto la carta escondida) entre todos los integrantes. Una vez distribuida la baraja, cada niño elimina todos los pares que tengan el mismo número (o bien, el mismo número o letra en caso de ser una baraja para pókar americano).

Después que todos los niños han eliminado sus pares de cartas proceden a comparar las que les quedaron (las que no formaron parejas) y se ordenan en un círculo desde el que quedó con mas cartas hasta el que quedó con menos.

El alumno que no quedo con mas cartas reinicia el juego ofreciendo sus cartas al compañero que le sigue en turno, de forma que no pueda ver cuales son. El compañero toma una carta de las que el otro le ofrece y las compara con las suyas para ver si con estas puede formar un par. Si es así, elimina el par colocándolo en el centro de la mesa; si no, sólo agrega esta

carta a las suyas, siendo ahora su turno para dar a escoger al tercer compañero.

En esta misma forma se continua el juego. El niño que termine de eliminar sus cartas por pares antes que los demás, ganará el primer lugar en el juego. El resto de los jugadores continúan formando y eliminando pares para ver quien es el 2o., 3o., 4o., lugar, etc.

En último lugar resultará el niño que al final no pueda formar un par con su última carta, debido a que la correspondiente es la que descartó al inicio del juego.

2.5.- Dominó.

Objetivos: Usar la suma en una situación de juego.

-Comparar cantidades.

Material: Un juego de dominó para cada uno.

Se organizan equipos de un máximo de cuatro jugadores cada uno.

Los niños juegan al dominó en forma tradicional. Al finalizar cada vuelta del juego, los niños cuentan y anotan (como puedan, de acuerdo a su nivel) el total de puntos de las fichas que no pudieron colocar.

Con los niños de este nivel ganan el primero que se quede sin fichas, los demás cuentan los puntos con que se quedaron. Determinan quien quedó en segundo lugar, el tercero, y en cuarto.

Juegan dos vueltas, o bien, van saliendo del juego aquellos jugadores que alcanzan un número determinado de puntos, por ejemplo 20.

Se juegan de la manera tradicional; abandonan el juego aquellos que lleguen a un total de 99 puntos.

#### Variante 1.

El maestro da hojas con fichas de dominó dibujadas. Los niños deben completarlas para que la suma de los puntos de una determinada cantidad. Por ejemplo explica: Cada una de estas fichas tiene que tener uno de estos puntos (8, 7, 6), dibujen los que faltan.

#### Variante 2.

Objetivo: Reconocer números.

-Trabajar sobre la conservación de la cantidad.

Material: Para cada equipo un juego de dominó elaborado por el maestro.

Desarrollo: El maestro elabora el material con 28 rectángulos de cartulina de 5 cm. de largo por 3 cm. de ancho, divididos por la mitad. Luego tomando como modelo un dominó comercial, reproduce las 28 diferentes combinaciones de puntos, solo que en este caso la disposición especial no será igual a la del dominó comercial; por ejemplo, para la ficha que presenta estos puntos :: en el dominó tradicional, el maestro en la ficha que elabora coloca los puntos en forma diferente, por ejemplo: Hace lo mismo para todas las fichas que componen el dominó, y cuida que en lo posible la disposición espacial de los puntos no se repita en las fichas restantes que tengan el mismo número.

Es conveniente además, que la disposición espacial de los puntos varíe en los juegos que tiene cada uno de los equipos pues de esta manera el maestro puede hacer rotar los distintos juegos entre los equipos y emplear así la posibilidad de trabajar con diferentes configuraciones espaciales.

## 2.6.- Juego de Damas.

Objetivos: Comparar cantidades y representarlas con números. Trabajar con la suma y su representación.

Material: 2 damas para las parejas de nivel medio. 3 damas para las parejas de nivel alto.

Cada niño tira un dado una vez. El que obtenga mayor número de puntos es el que tiene el primer turno. El niño que inicia el juego tira dos dados. Suma la cantidad de puntos que obtuvo. Escribe la representación de esa suma en su cuaderno; por ejemplo:  $6 + 2 = 8$ .

Se continúa el juego tirando una vez cada niño y comparar quien obtuvo una cantidad mayor de puntos en cada tirada. Se realiza de la misma manera que para el nivel medio pero se juega con tres dados.

Cuando los niños sean capaces de manejar cantidades mayores, cada niño suma su total de puntos después de un número determinado de vueltas (por ejemplo, 5 vueltas).

CAPITULO V

CONCLUSIONES



## CAPITULO V

### CONCLUSIONES

Al iniciar esta investigación, partimos de la suposición de que el rendimiento escolar en matemáticas está, en relación al nivel de desarrollo lógico-matemático del niño.

A partir de esta idea estamos suponiendo que las matemáticas están en relación con el desarrollo lógico-matemático, como efectivamente ha sido demostrado por Piaget. El demostró que a un nivel prelógico, corresponde un nivel prenumérico.

Sin embargo, nos damos cuenta de que la escuela está en tajante contradicción con el desarrollo del niño, es decir que al impartir los conocimientos escolares se desconoce la evolución psicogenética del niño: lo que se le enseña no está en relación con lo que puede aprender, y al enseñarle las matemáticas, en una forma mecánica apoyada más en la memoria que en la comprensión, da como resultado, la disociación entre las nociones numéricas y el desarrollo lógico-matemático.

Los ejercicios matemáticos que realiza el niño en la escuela, así como las pruebas pedagógicas que le son aplicables, no hacen un llamado a las funciones intelectuales de razonamiento lógico, sino más bien a la memoria, lo que nos da resultados un tanto caóticos, pues cuando hay que reproducir algo que no se comprende se incurre en numerosos errores. Y así mismo, se da el caso de niños que debido a una buena estimulación ambiental y con una excelente memoria, logran obtener una buena calificación en una prueba pedagógica aunque su desarrollo lógico-matemático sea muy bajo.

Por otra parte, tenemos que el conocimiento así aprendido, no puede ser generalizado, sólo sirve para las situaciones concretas en las que se ha aprendido.

Por lo anterior podemos concluir lo siguiente:

1.- El sistema educativo actual no promueve el desarrollo intelectual del niño, sino más bien lo obstaculiza.

Esto es así, porque la escuela actúa de una manera independiente al desarrollo del niño, ignora la psicogénesis de los conocimientos por lo que el niño se ve obligado a memorizar lo que no comprende, y no lo comprende porque las estructuras intelectuales necesarias para la comprensión de dichos conocimientos no están dadas todavía.

2.-La escuela ignora la capacidad de construcción de conocimiento del niño, a partir de las relaciones que el niño establece entre los objetos, y posteriormente entre conceptos (abstracción-reflexionante), por lo que se le dan los conocimientos ya elaborados, dejando al niño la tarea de memorizarlo. De esta manera se priva al niño de la oportunidad de descubrir el conocimiento por un camino propio, aunque este implique numerosos errores que son necesarios, el conocimiento aprendido mecánicamente, impide también la posibilidad de ser generalizado a otras situaciones, por lo que no se puede hablar de un aprendizaje propiamente dicho.

3.-Existe una disociación entre la escuela y la realidad social que vive el niño, de tal manera que lo que aprende en la escuela, sólo sirve para la escuela misma, no son conocimientos que atienden a una necesidad real. Mientras que los problemas de la vida cotidiana, el niño los resuelve con sus propias estrategias, muchas veces ajenas al conocimiento escolar.

4.-La escuela está organizada de una manera que es ajena al niño. Desconoce las necesidades e intereses que el niño tiene a determinada edad y le impone una organización "grupal", así como una serie de conocimientos que atienden más bien a las necesidades de los adultos y de la misma sociedad. Por lo que la escuela se presenta como una institución autoritaria.

BIBLIOGRAFIA

## BIBLIOGRAFIA

- 1.- BAUDELLOT Ch., ESTABLETM R. La escuela Capitalista. Ed. Siglo XXI. México 1977.
- 2.- COLL, César. Psicología Genética y Aprendizajes Escolares. Ed. Siglo XXI. España.
- 3.- Estados Unidos Mexicanos. Constitución Política de México.
- 4.- DELVAL, J. Crecer y Pensar. Ed. Laia. Barcelona, 1983.
- 5.- ESCARABAJAL, M.C. Laboratorio de Psicología. Universidad de París.
- 6.- FERRATER MORA, Diccionario de Filosofía, Tomo 3. Ed. Alianza, S.A., Madrid 1979.
- 7.- FERREIRO Emilia, TEBEROSKY, A. Los Sistemas de escritura en el desarrollo del niño. Ed. Siglo XXI. México 1984.
- 8.- FLAVELL, J. La Psicología Evolutiva de Jean Piaget Psicología del siglo XX. Ed. Paidós, México 1983.
- 9.- FREINET Celestin. Las Enfermedades Escolares. Ed. Laia. Barcelona 1978.
- 10.- GAGNE, Robert. Las Condiciones del Aprendizaje. Ed. Aguilar, S.A. Madrid, 1970.
- 11.- GINSBURG H., OPPER S. Piaget y la Teoría del Desarrollo Intelectual. Ed. Printece Hall International. Madrid 1976.
- 12.- ILICH Ivan. Alternativas. Cuadernos de Joaquin Mortiz, México, D.F., 1977.
- 13.- LOPEZ Angeles. Que Saben los Niños de las Ecuaciones Aritméticas. S.E.P. Dirección de Educación Especial. 1985 (en prensa).
- 14.- MAC Guian, P.J. Psicología Experimental. Ed. Trillas. México, 1983.
- 15.- MANACORDÀ M., SUCHODOLSKI B. La Crisis de la Educación. Ed. Cultura Popular. México D.F., 1973.

- 16.- MORENO Monserrat y Equipo del IMPAE. Pedagogía Operatoria. Ed. Laila. Barcelona 1983.
- 17.- MORENO Monserrat, SASTRE Genoveva Aprendizaje y Desarrollo Intelectual. Ed. Gedisa. México, 1983.
- 18.- NUNEZ FERNANDEZ M. Bases para el Desarrollo de una Didáctica de la Enseñanza de las ciencias, fincada en el estudio de los procesos experimentales. S.E.P.
- 19.- PALACIOS Jesús. La Cuestión Escolar: Críticas y Alternativas. Ed. Laia. Barcelona, 1978.
- 20.- PIAGET Jean. Estudios de Psicología. Barral Editores. Barcelona, 1971.
- 21.- PIAGET Jean, INHELDER B. Psicología del Niño. Ed. Morata. Madrid, 1984.
- 22.- PIAGET Jean. Tratado de Lógica y Conocimiento Científico, Vol.2, Epistemología de la Lógica. Ed. Paidos. Buenos Aires, 1979.
- 23.- PIAGET Jean. Tratado de lógica y Conocimiento Científico, Vol. 3. Epistemología de la Matemática. Ed. Paidos. Buenos Aires, 1973.
- 24.- PIAGET Jean. Estudios de Psicología Genética. EMECE. Ed. Paidos. Buenos Aires, 1973.
- 25.- PIAGET y otros. La Enseñanza de las Matemáticas Modernas. Ed. Alianza. Madrid 1978.
- 26.- PIAGET Jean, SZEMINKA A. Génesis del Número en el Niño. Ed. Guadalupe. Buenos Aires, 1967.
- 27.- POLK P.L. Un Enfoque moderno al método Montessori. Ed. Diana, México, D.F. 1976.
- 28.- ROJAS P.A. El Adolescente Mexicano. Ed. Federación Editorial Mexicana. México, D.F., 1974.
- 29.- SASTRE Genoveva, Descubrimiento y Construcción de Conocimientos. Ed. Gedisa. Barcelona, 1980.
- 30.- Secretaría de Educación Pública. Dirección General de Educación Especial. Prueba Monterrey. (para grupos integrados). México, 1983.