



SECRETARIA DE EDUCACION, CULTURA Y DEPORTE.



SUBSECRETARIA DE SERVICIOS EDUCATIVOS
DIRECCION DE EDUCACION MEDIA SUPERIOR, SUPERIOR
Y EXTRAESCOLAR

UNIDAD UPN - CD. VICTORIA, TAM.



✓ PROPUESTA PEDAGOGICA PARA EL APRENDIZAJE DE LA
FUERZA DE GRAVEDAD EN EL QUINTO GRADO DE
EDUCACION PRIMARIA.

Que para obtener el Título de Licenciado en Educación Primaria.

P r e s e n t a :

José Luis Molina Salazar

Cd. Victoria, Tam.

Septiembre de 1993



SECRETARIA DE EDUCACION CULTURA Y DEPORTE

SUBSECRETARIA DE SERVICIOS EDUCATIVOS
DIRECCION DE EDUCACION MEDIA SUPERIOR, SUPERIOR Y EXTRAESCOLAR

UNIDAD UPN - CD. VICTORIA, TAM.



- HDT - 29-A-94

DICTAMEN DEL TRABAJO PARA TITULACION

Cd. Victoria, Tam., a 11 de septiembre de 1993.

C. PROFR. JOSE LUIS MOLINA SALAZAR
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 :

PROPUESTA PEDAGOGICA PARA EL APRENDIZAJE DE LA FUERZA DE GRAVEDAD EN EL QUINTO GRADO DE EDUCACION PRIMARIA,

opción Propuesta Pedagógica, a propuesta del asesor C. Profra. Irma Gra ciela Vargas Carreño, manifiesto a usted que reúne los requisitos acadé micos establecidos al respecto por la Institución.

Por lo anterior, se dictamina favorablemente su trabajo y se le autori- za a presentar su examen profesional.



A T E N T A M E N T E

SECUDE
Subsecretaría de Servicios Educativos
Dirección de Educación Media Superior y Extraescolar
UNIDAD UPN - CD. VICTORIA, TAM.
LIC. GENOVEVA HERNANDEZ CHAVEZ
PRESIDENTE DE LA COMISION DE TITULACION
DE LA UNIDAD UPN 281

TABLA DE CONTENIDOS

PAG.

INTRODUCCION

CAPITULO I

PRESENTACION DE UN OBJETO DE ESTUDIO EN UN CONTEXTO SOCIAL E INSTITUCIONAL.

1.1. La educación en México y sus fundamentos teóricos.....	4
1.2. Análisis de una clase de Ciencia Naturales en la escuela primaria	9
1.3. Diagnóstico para ubicar al niño en la etapa de - desarrollo	12
1.4. Conclusión de las situaciones de aprendizaje en - el diagnóstico realizado.....	14
1.5. Contexto Social	15
1.6. Contexto Institucional	16
1.7. Planteamiento del problema	18
1.8. Justificación del problema	20

CAPITULO II

CONSIDERACIONES TEORICAS GENERALES.

2.1. Antecedentes de la evolución de las Ciencias Naturales.....	23
2.2. Análisis epistemológico y psicológico del aprendizaje.....	29
2.3. El desarrollo intelectual del niño de quinto grado.....	39
2.4. El aprendizaje actual de las Ciencias Naturales.....	44

CAPITULO III**CONSIDERACIONES TEORICO-METODOLOGICAS.**

3.1. La pedagogía operatoria y sus implicaciones en el aprendizaje	50
3.2. El método natural de enseñanza científica	56

CAPITULO IV**ESTRATEGIAS DIDACTICAS**

4.1. Papel de los participantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje.....	62
4.2. Estrategia didáctica para el aprendizaje de la fuerza de gravedad	63
4.3. Anexos	69
4.4. Bibliografía	83

I N T R O D U C C I O N

El objetivo de la Universidad Pedagógica Nacional es formar profesores capaces de crear y discernir sus propias propuestas educativas acordes con las necesidades de un país en desarrollo y de una educación en proceso de cambio.

De acuerdo con lo expuesto anteriormente se ha elaborado una propuesta pedagógica.

El presente trabajo se inicia con una reflexión de los fines educativos en nuestro país y algunos problemas por los cuales atraviesa la educación y se plantean algunas soluciones a la misma.

En ella se hace un análisis crítico de algunos objetivos particulares del programa de quinto grado. Basándose en este análisis se hizo la selección de una problemática existente en el grado antes señalado. En relación con este problema se establecen las bases teóricas que apoyan este trabajo tomando en cuenta el análisis de algunas corrientes teóricas existentes en la educación, así como sus implicaciones en la misma.

De esta forma se plantea una problemática de aprendizaje referente al tema de la fuerza de gravedad considerando las condiciones sociales e institucionales en que se origina.

En relación a este objeto de estudio se establecen las bases teóricas que apoyan este trabajo, tomando en cuenta la teoría psicogenética del aprendizaje, puntu

lizando el papel que juega el desarrollo del niño en lo que se refiere a la for
mación del conocimiento.

Se proporciona información sobre las diversas etapas de desarrollo del educando dentro de la psicología genética, así como la explicación de uno de los métodos para la enseñanza de las ciencias naturales con el fin de que el docente tenga una visión más amplia de cómo conducir el proceso enseñanza-aprendizaje, se pre
senta la estructuración de una estrategia didáctica para la enseñanza del tema "la fuerza de gravedad". Se hace mención de la función de cada uno de los parti
cipantes en dicho proceso.

Es importante mencionar que para la elaboración de esta propuesta se hizo uso - de la investigación documental y de campo, relacionada con el problema planteado.

C A P I T U L O I

PRESENTACION DE UN OBJETO DE ESTUDIO EN UN CONTEXTO SOCIAL
E INSTITUCIONAL

1.1. La educación en México y sus fundamentos teóricos.

En nuestro país existen lineamientos que delimitan el funcionamiento del mismo; de esta forma la educación está regida por la política educativa y el enfoque ideológico que se establece durante cada período presidencial. Reformas y más reformas se han realizado a la educación primaria en nuestro país, lamentablemente durante los últimos 22 años no han sido trascendentales, han existido cambios superficiales de forma externa en la presentación de la misma, pero no se ha hecho una reestructuración de fondo, la cual haga cumplir lo que establecen las normas constitucionales.

Se requiere de menos verbalismo por parte de las autoridades educativas y más hechos concretos que hagan cumplir con eficiencia lo establecido en el Artículo 3º de la Constitución y la Ley Federal de Educación, aspectos de los cuales a continuación se realiza un breve análisis.

El Artículo 3º Constitucional nos dice:

Que la educación que imparte el estado, federación y municipios tenderá a desarrollar armónicamente todas las facultades del ser humano y fomentar en él el amor a la patria y la conciencia de solidaridad internacional, en la independencia y en la justicia.(1)

Otro de los fundamentos en los cuales se basa la educación en nuestro país es la Ley Federal de Educación; ésta establece los lineamientos generales que rigen la educación impartida en nuestra nación.

1. Secretaría de Educación Pública. Libro para el maestro de quinto grado. p. 10. 1988.

En lo que se refiere a la educación primaria y al área de ciencias naturales, - las finalidades que se persiguen son las siguientes:

- . Hacer conciencia de la necesidad de un mejor aprovechamiento social de los re cursos naturales y contribuir a preservar el equilibrio ecológico.
- . Vigorizar los hábitos intelectuales que permiten el análisis objetivo de la - realidad.
- . Fomentar y orientar la actividad científica y tecnológica de manera que responda a las necesidades del desarrollo nacional independiente.

De acuerdo con las finalidades de la educación que imparte el Estado, las nece- sidades del niño, las condiciones socioeconómicas y políticas del país se pre-- tende que al concluir la educación primaria el alumno logre los siguientes obje^{ti}vos generales referentes a el área de ciencias naturales:

- . Desarrollar el pensamiento reflexivo y la conciencia crítica.
- . Identificar, plantear y resolver problemas.
- . Considerar igualmente valioso el trabajo físico y el intelectual.
- . Contribuir activamente al mantenimiento del equilibrio ecológico.
- . Integrar y relacionar los conocimientos adquiridos en todas las áreas del - aprendizaje.
- . Aprender por sí mismo y de manera continúa para convertirse en agente de su - propio desenvolvimiento.

El Artículo 3º y las finalidades de la Ley Federal de Educación coinciden en el

siguiente punto: que la educación tenderá al desarrollo armónico del individuo aunado con la reflexión crítica.

Pero en el programa de quinto grado puede observarse que estos objetivos generales están en contradicción con algunos objetivos particulares, con las actividades para desarrollar los temas y algunos contenidos como: la fuerza de gravedad en el quinto grado de educación primaria, que tienen como objetivo una enseñanza de tipo conductual en la cual el maestro explica el conocimiento y el niño lo recibe, auxiliándose del libro de texto y el libro para el maestro.

Los temas de ciencias naturales se desarrollan utilizando el método científico, que consiste en efectuar experimentos, registrando sistemáticamente los resultados de las observaciones hechas y finalmente formulando enunciados de carácter legal, basados sobre los rasgos generales que emerjan de las observaciones acumuladas.

Dicho método no se puede enseñar a los alumnos en la educación primaria, porque no resulta comprensible para las etapas de desarrollo en que se encuentran los niños de este nivel, además, las instituciones no cuentan con la infraestructura necesaria para poder aplicar este método en la enseñanza de las ciencias naturales. Es más importante que el niño adquiera un conjunto de habilidades, destrezas y actitudes que le permitan desempeñarse adecuadamente en la vida diaria.

En el programa de quinto grado se presentan algunos aspectos muy reducidos que explican algunas características psicológicas del alumno, esta información es muy escasa y se basa en lo siguiente: el niño de este grado presenta un aumento

estable en el desarrollo de sus capacidades mentales, inmadurez ante las nuevas emociones, es más consciente de sus defectos que de sus cualidades. La afirmación de su personalidad es un proceso de búsqueda de sí mismo, es de progresiva emancipación que el niño de 10 a 11 años, lo manifiesta por un deseo de tomar decisiones por sí mismo. Es capaz de distinguir claramente los hechos o fenómenos naturales de los fantásticos; puede expresar la mayoría de los conceptos de relación tales como: los de equivalencia, tamaño, cantidad, ubicación y distancia. Deduce que de dos o más objetivos son iguales en ciertos aspectos y diferentes en otros.

En algunos casos existe contradicción, remitiéndonos a la teoría de Piaget:

El niño que se encuentra entre las edades de 10 a 12 años se encuentra en el período de las operaciones concretas, en el sentido de que a esta edad el alumno sólo logra comprender lo que es susceptible de ser manipulado, o cuando existe la posibilidad de recurrir a una representación suficientemente viva. (2)

Todavía no puede razonar fundándose en enunciados puramente verbales y mucho menos sobre hipótesis.

La etapa de desarrollo en que se encuentran los alumnos de quinto grado no les permite comprender el tema de la fuerza de gravedad, porque el alumno de esta edad todavía no posee elementos para formar una noción de volúmen, cantidad y peso, conceptos que el alumno debe conocer para tener una mayor comprensión en este tema.

2. DE AJURIAGUERRA, J. Estadios del desarrollo según J. Piaget, en Antología: El desarrollo del niño y aprendizaje escolar. p. 106. UPN. 1988.

Algunos objetivos particulares que establece el programa de quinto grado son - - difíciles de comprender por parte del niño, debido a la forma abstracta en que son expuestos en el libro de texto, los objetivos son los siguientes:

- . Formación de cristales y vetas.
- . Identificación del sistema solar.
- . Describir las características de los planetas del sistema solar.
- . La conservación de la materia.
- . La fuerza de gravedad.

Estos objetivos particulares, al igual que las actividades y los contenidos expuestos en el libro para el maestro y el libro de texto, hacen uso del método - inductivo, que consiste en partir de los conceptos particulares o sencillos pa - ra llegar a los generales y más complicados. La base del método inductivo es in - tuitiva, dado que el niño pequeño tiene pocas ideas generales y le es difícil - formar abstracciones. De ahí que sea necesario proceder gradualmente desde lo concreto y particular para llevarle progresivamente a lo abstracto y universal.

En especial el tema de la fuerza de gravedad se describe en forma abstracta, - así como los efectos que provoca esta fuerza de atracción en los objetos o seres vivos del planeta. Pero no se muestran fotografías o experimentos concretos en - los cuales se demuestren los efectos que causa esta fuerza en la tierra, estos - temas se expresan en forma verbal, el alumno memoriza los conceptos, los cuales olvida en el transcurso de los días. El alumno solamente realiza actividades - sin hacer una reflexión sobre los fenómenos que se presentan en la naturaleza.

Sólo contesta un cuestionario que estudiará para un examen, el cual servirá para realizar una medición de conocimientos por parte del profesor. Este es quien sabe todo y es autoridad en el salón, lo que él dice, eso se hace, no promueve la reflexión en los alumnos. Para evaluar se realizan preguntas referentes al tema antes visto y se da un número de acuerdo a lo asimilado por el alumno. No se utilizan procedimientos adecuados para que el alumno comprenda un tema en forma reflexiva y crítica.

Observando que la enseñanza de las ciencias naturales se lleva a cabo en forma memorística, surgió la inquietud de analizar un tema de ciencias naturales como el de "la fuerza de gravedad", que presenta muchas dificultades para que el niño lo comprenda, porque el niño después de haber visto el tema no puede dar una explicación de algunas preguntas que se le hacen referentes al contenido ya tratado.

1.2. Análisis de una clase de ciencias naturales en la escuela primaria.

(Ver anexo A).

El desarrollo de esta clase se efectuó utilizando algunos materiales manejados en forma objetiva por el profesor que es quien realiza los experimentos frente al grupo, los educandos son observadores de éstos, los niños participan durante la clase con sus hipótesis, de acuerdo a las preguntas que hace el maestro.

Para la exposición de este contenido, el profesor se auxilia de algunas ilustraciones y un globo terráqueo para mostrar a los alumnos cuál es el movimiento gi

ratorio que realiza la tierra.

Asimismo se detectaron algunas incongruencias: el conocimiento es dado por el maestro, auxiliándose del libro de texto, el alumno sólo lo recibe sin realizar una reflexión, sólo están viendo lo que hace el maestro, la relación didáctica que se establece es vertical: contenido-maestro-alumnos.

Las relaciones que se dan en el aula son de emisor y receptor, lo cual va encaminado hacia la formación de un alumno que siempre espera que se le diga qué va a realizar, sin analizar el ¿por qué? y ¿para qué? sirve el conocimiento memorizado.

De esta manera el docente refleja la forma de preparación con la cual fuimos educados; no se nos enseñó a reflexionar, y de esta forma estamos enseñando a los alumnos; somos reproductores de esa forma de enseñanza.

En esta clase los instrumentos de evaluación proporcionan puntajes y otros índices susceptibles de ser manipulados matemáticamente, lo que hace posible manejar datos y establecer una calificación. Los alumnos que participaron en esta clase se encuentran entre los 10 y 13 años de edad, esta clase impartida ubica el aprendizaje dentro de una concepción conductista, ya que el alumno no está reflexionando sobre lo aprendido, los conceptos los memoriza por un momento, más este conocimiento no sabe aplicarlo y si no lo aplica lo olvidan muy pronto.

Se observa a su vez, que el proceso de enseñanza-aprendizaje se basa en una corriente filosófica materialista; porque al educando se le está dando todo lo

que va a hacer. En esta corriente el alumno que se está educando es un niño pasivo, el maestro se considera como una persona que sabe todo y lo que él dice es la única palabra que tiene validez, se expresa el conocimiento como una verdad absoluta.

Epistemológicamente se concibe el proceso de aprendizaje en una corriente empirista donde la experiencia es la fuente del conocimiento.

En los resultados de la medición realizada se observa que los niños no contestan lo que se les pide o no se acercan a las respuestas adecuadas. Se les hacen preguntas verbales a cada niño y se recuperan sus planteamientos.

Para comprobar lo afirmado anteriormente se hizo un diagnóstico para ver la comprensión del tema "la fuerza de gravedad". Este diagnóstico se aplicó a veintitres alumnos de quinto grado de la Escuela "Miguel Hidalgo" del rancho "El Salvador", municipio de Antiguo Morelos, Tamaulipas.

Las preguntas se plantearon tratando de que el alumno expresara lo que él había observado cuando manipuló objetos, los cuales ayudan al alumno a formarse por medio de la visualización objetiva más precisa del fenómeno de la fuerza de gravedad. (Ver anexo B).

Por medio de estas preguntas realizadas nos damos cuenta que la mayoría de los alumnos del grupo no comprendieron el tema de la clase que se les ha explicado con anterioridad, como podemos observar en los resultados que aparecen en este primer cuadro, más de la mitad de los alumnos participantes, no aportaron algu-

na respuesta que se acercara a lo que se les está pidiendo en cada pregunta, el resultado obtenido nos indica la existencia de una problemática en la asimilación del conocimiento por parte del educando.

1.3. Diagnóstico para ubicar al niño en la etapa de desarrollo.

Como búsqueda de una explicación a los resultados obtenidos anteriormente, se procedió a realizar una serie de situaciones de aprendizaje, ésto con el fin de ubicar al niño en una etapa de desarrollo determinado y tener bases más firmes desde un punto de vista psicogenético.

Los resultados de las situaciones de aprendizaje aplicadas nos ayudan a descubrir dónde o en qué radica gran cantidad de las limitaciones pedagógicas que existen en la planeación o aplicación de un contenido determinado, en el caso particular de ciencias naturales, estas situaciones de aprendizaje nos proporcionan datos para entender el por qué el alumno no comprende el tema de la fuerza de gravedad en el quinto grado de educación primaria.

A continuación se presentan algunas situaciones de aprendizaje, las cuales responden a la noción de cantidad, peso y volúmen. Se presentan en tres cuadros, cada uno con su descripción correspondiente y los resultados obtenidos en la aplicación del mismo.

1.3.1. Situación de aprendizaje para detectar la noción de cantidad. (Ver anexo C).

Se le presentan al niño dos vasos iguales con la misma cantidad de dos líquidos de colores distintos, vertimos el contenido de uno de ellos en un vaso alto y delgado y se hacen las siguientes preguntas:

. "¿Existe la misma cantidad de agua en el vaso 'A' y 'B'?"

Enseguida vertimos el contenido de uno de los vasos iniciales en un recipiente-bajo y ancho y se hace la siguiente pregunta:

. "¿En cuál hay más agua?"

1.3.2. Situación de aprendizaje para detectar la noción de peso. (Ver anexo D).

Se toman dos bolas de plastilina iguales, de dos colores distintos, luego se aplasta cada una de ellas, hasta darle la forma de una galleta, de tal modo que la superficie aumenta pero al mismo tiempo se hace más delgada.

Preguntas realizadas:

. "¿Es la misma cantidad de plastilina?"

. "¿Qué es lo que cambia?"

. "¿Es el mismo peso?"

. "¿Cuál ocupa más espacio?"

1.3.3. Situación de aprendizaje para detectar en el alumno la noción de volúmen en líquidos. (Ver anexo E).

La experiencia consiste en lo siguiente:

En dos vasos de vidrio del mismo tamaño con agua a un mismo nivel, se introduce una barra de fierro y una de madera del mismo tamaño y grosor pero de diferente peso.

La pregunta que se hace es la siguiente:

- . "¿En cuál de los dos vasos sube más el nivel del agua, al introducir una barra en cada uno de los vasos a un mismo tiempo?"

1.4. Conclusión de las situaciones de aprendizaje en el diagnóstico realizado.

De acuerdo a los resultados obtenidos y apegados a la teoría de Piaget, la mayoría de los niños se encuentran en el período preoperatorio; porque son incapaces de comprender que sigue habiendo la misma cantidad de líquido cuando se trasvasa a un recipiente más estrecho, aunque no lo parezca esto por la irreversibilidad de su pensamiento. Sólo se fijan en un aspecto: la elevación del nivel del agua sin llegar a comprender que la diferencia de altura queda compensada con otra diferencia de superficie. Esta falta de madurez es debido a que no se proporciona a estos alumnos las actividades necesarias para su adecuado desarrollo psicológico, esto aunado a una gran cantidad de problemas sociales, eco-

nómicos y alimenticios que existen en muchos niños que asisten a las escuelas - primarias.

Esto influye determinantemente en la asimilación de algunos contenidos de ciencias naturales, ya que éstos están adaptados para alumnos con un mismo nivel de desarrollo.

Aquí existe una contradicción con la realidad en que se encuentra el educando. Porque en el caso de este grupo con el cual estoy realizando esta investigación, la mayoría de ellos se encuentran en el período preoperatorio, porque así quedó manifestado en el diagnóstico realizado. Por tal motivo, el maestro y el alumno sólo se limitan a repetir el conocimiento que viene en el libro de texto.

1.5. Contexto Social.

La presente propuesta se realiza en el rancho "El Salvador", municipio de Antigua Morelos, Tamaulipas. A esta escuela acuden niños de algunas comunidades que se encuentran en el estado de San Luis Potosí y otros que son hijos de jornaleros que trabajan en ranchos particulares cercanos a esta comunidad. Algunos niños tienen que recorrer hasta 8 km. diarios para asistir a la escuela.

Esto influye en el aprendizaje del alumno debido a que el desgaste físico que éste realiza diariamente hace que al estar en el aula ya esté agotado y sin ganas de trabajar.

La comunidad está integrada por más de 550 habitantes, de los cuales la mayoría de los que son padres de familia únicamente cuentan con un solar para vivir, ya que el rancho está considerado como pequeña propiedad. Sin embargo son una minoría los que sí poseen terreno suficiente como para dedicarse a la agricultura - de temporal, la cual proporciona ingresos económicos muy pequeños a las familias para su sostenimiento.

Otros trabajan en la empresa de Autotransportes Mante, división Valles, en la - cual no se les paga un salario suficiente como para comprar los artículos de primera necesidad. Esto trae como consecuencia un alto índice de desnutrición, - gran cantidad de enfermedades, problemas psicológicos y sociales, los cuales - afectan directamente a los niños que asisten a la escuela, en su proceso de - aprendizaje. La falta de recursos económicos ocasiona que no exista una alimentación equilibrada, los útiles escolares necesarios, el material didáctico, para que el alumno tenga disposición para aprender y construir el conocimiento.

En el caso de las ciencias naturales, estas carencias hacen que en el alumno - sea más difícil el aprendizaje, porque no se puede pedir todo el material necesario a los alumnos para los experimentos que señala el libro de texto.

1.6. Contexto Institucional.

La institución donde se origina la problemática antes planteada es de organización completa, el personal docente está formado por seis profesores que atienden los grados de 1º a 6º, un auxiliar de la dirección y una directora técnica.

La escuela cuenta con seis aulas, un local para la dirección, un foro, una cancha deportiva, dos letrinas y un espacio delimitado por el solar de la escuela para que los niños jueguen algún deporte. Se trabaja en el turno matutino, los contenidos se aplican de acuerdo a como lo marca la normatividad oficial, la cual nos dice que debemos cumplir con lo establecido en el programa, esto afecta en que exista poca flexibilidad en la exposición de los contenidos del libro de texto hacia el alumno, porque si no se hace como está planeado en los concursos de aprovechamiento que realiza la inspección escolar el alumno no sabrá qué contestar.

Esta forma de actuar de profesores, supervisores y del sistema educativo que nos rige perjudican al educando porque si algún contenido no está adaptado al nivel de desarrollo del niño, como quiera se debe impartir al educando no importando que el niño sea el perjudicado en el aprendizaje, lo importante para el docente es cumplir con la normatividad establecida.

En el funcionamiento de la institución educativa la realización de algunas actividades impuestas por la normatividad oficial como la participación en juegos tradicionales, desfiles, ahorro escolar, cooperativa escolar, muestreo del Himno Nacional, ocasionan gran pérdida de tiempo, lo cual se refleja en menor tiempo disponible para proponer actividades en las que el niño construya el conocimiento.

Para incrementar aún más el trabajo docente el profesor debe de llenar durante gran parte del ciclo escolar algunos datos estadísticos, lo cual ocasiona limitaciones para el maestro y el educando. Esto ocasiona como consecuencia que el-

docente trate los contenidos de manera rápida recurriendo a la memorización de contenidos y conceptos, en este contexto la evaluación se realiza a través de cuestionarios por medio de preguntas y respuestas relacionadas con un tema determinado.

1.7. Planteamiento del Problema.

En el quinto grado de educación primaria el niño debe aprender el tema "la fuerza de gravedad", de acuerdo a cómo lo establece el programa oficial, para llevar a cabo este aprendizaje es necesario considerar el nivel de desarrollo de los niños, saber que cuentan con las nociones de peso, volúmen, cantidad, experimentación, clasificación, etc., para conocer si manejan en realidad estas nociones se hizo un diagnóstico con los alumnos de quinto grado que reveló situaciones en las cuales el niño tiene dificultad para comprender estos conceptos, también se hizo el registro de la clase "la fuerza de gravedad" y se hizo una evaluación verbal a base de preguntas orales en relación al tema, los resultados obtenidos revelaron que la mayoría de los alumnos no comprendieron el tema de "la fuerza de gravedad" porque no pudieron explicar, ni dar respuesta a las preguntas hechas.

Lo anterior, nos indica la existencia de un problema en la asimilación del conocimiento por parte del sujeto. El aprendizaje de la fuerza de gravedad se hace de la forma siguiente: el maestro es el que dirige la conducción de la enseñanza a base de preguntas y respuestas seleccionadas con el tema, basándose en el libro de texto y en experimentos que se indican en el libro del maestro.

El programa y el libro de texto dan mayor prioridad a la información textual, a la experimentación guiada, que a la comprensión del tema, lo que cuenta es el resultado que se obtiene al contestar un cuestionario y resolver un examen. Algunos contenidos científicos son introducidos prematuramente en la escuela, aun que no esté de acuerdo al desarrollo del alumno, esto da lugar a graves problemas en el proceso de construcción de las nociones científicas.

El niño primero hace uso del pensamiento intuitivo para explicarse los fenómenos naturales, éste es casi siempre erróneo, pero es necesario partir de estas pre-nociones, porque éstas le permitirán llegar en forma gradual al modelo hipotético deductivo hacia los 11 ó 12 años.

Lo que se pretende obtener con la elaboración de esta propuesta es que el niño de quinto grado comprenda de acuerdo con su nivel de desarrollo, el tema de "la fuerza de gravedad", por ésto se ha elegido como problema: **"El aprendizaje de la fuerza de gravedad en el quinto grado de educación primaria"**, porque es un tema muy abstracto que presenta grandes dificultades para su comprensión en los niños.

Es muy importante ajustar la enseñanza de las ciencias naturales a las necesidades psicológicas, ambientales y sociales del niño para que haya un mejor aprendizaje. Entonces es necesario reflexionar en la siguiente interrogante:

¿Qué estrategia didáctica se debe utilizar para lograr adaptar al nivel de desarrollo del niño el tema de la fuerza de gravedad en el quinto grado de educación primaria?.

1.8. Justificación del Problema.

El análisis realizado de los fundamentos teóricos de la educación primaria en México en el Artículo 3º Constitucional y la Ley Federal de Educación, no presentan una congruencia en relación con los objetivos de ciencias naturales de la educación primaria en lo que se refiere a la formación de un sujeto reflexivo y crítico, sino que en la realidad educativa la práctica docente conductual que propicia el programa, los libros de texto, las actividades y el maestro, conducen a la formación de un sujeto pasivo que sólo obedece órdenes sin desarrollar el pensamiento crítico.

De acuerdo a lo anterior hace falta propiciar un cambio en la estrategia didáctica para la enseñanza del tema "la fuerza de gravedad", que permita al niño la búsqueda activa de las explicaciones de los fenómenos naturales. Actualmente se cuenta con conocimientos que nos permiten empezar a modificar la enseñanza de las ciencias naturales sobre bases sólidas a partir de los estudios de Jean Piaget sobre la adquisición de los conocimientos y las explicaciones causales en los niños. Lo más importante es que los contenidos científicos, sean acordes con su nivel de comprensión nocional y que sean contruidos y elaborados por él.

Al respecto se han hecho experiencias pedagógicas en un marco de interpretación-piagetiana, en la cual se han desprendido líneas generales de intervención pedagógica como las que a continuación se enuncian:

- Tomar en cuenta los niveles de representación inicial de los alumnos y las interconexiones nocionales implicadas.
- Que sean los propios alumnos quienes formulen los problemas y busquen-

- las maneras y los medios de resolverlos.
- Promover el trabajo en equipo y las discusiones entre los niños.
 - Modificar el papel del maestro: de transmisor de conocimientos a guía, animador y apoyo en las actividades de investigación de los alumnos.
 - Modificar la concepción disciplinaria del salón de clase: de alumnos sentados, en orden y silencio, a alumnos activos, discutiendo y trabajando libremente por equipos.(3)

Estos planteamientos permiten la base para tener una visión diferente del -- proceso enseñanza-aprendizaje, pero hace falta una estrategia que pueda apli-- carse al grupo en el que se trabaja por lo que los propósitos de este traba-- jo son:

- . Estructurar una estrategia didáctica que permita propiciar situaciones de aprendizaje, que faciliten al niño la comprensión del tema "la fuerza de gravedad" y que también sea de utilidad en otros temas de ciencias naturales.
- . Considerar las características psicológicas del niño como base para com-- prender este tema.

Es necesario que el niño vaya adentrándose en el conocimiento del mundo de fenómenos naturales que le rodea, para que vaya construyendo un esquema gene-- ral de la naturaleza.

Es justo respetar este proceso que hace progresar del conocimiento a la comprensión: y si ésto se da el niño llegará a manejar a la naturaleza en forma más inteligente, más cuidadosa, se comprometerá como un componente más de -- ella, usándola más razonablemente que las generaciones actuales.

3. UPN. Ensayos didácticos. ¿Enseñamos realmente a investigar la naturaleza? p. 212 SEP. 1985.

C A P I T U L O I I

CONSIDERACIONES TEORICAS GENERALES

2.1. Antecedentes de la evolución de las Ciencias Naturales.

La enseñanza de las ciencias ha sido desde hace muchos años motivo de discusiones y análisis constantes, pero es hasta este siglo cuando han surgido corrientes teórico-prácticas que analizan la concepción del conocimiento por parte del alumno.

Durante la edad media sólo se enseñaba ciencia en los colegios y universidades.

A partir del siglo XVIII, algunos científicos abogan por la enseñanza experimental de la ciencia desde la escuela elemental. Priestley decía ya en 1790- que era indispensable que los niños aprendieran ciencia a través de la realización de experimentos, sostenía que era necesario que los niños hicieran - los experimentos con sus propias manos.

En el siglo XIX, la ciencia se consideraba como una parte de la formación general que fortalecía las facultades mentales; la idea era que al coleccionar objetos y clasificarlos, al memorizar los nombres correctos de las cosas, los niños ejercitaban su mente, aguzaban sus capacidades para la observación y - fortalecían su intelecto.

A fines de los 20's y principios de los 30's se da en Estados Unidos una corriente fuerte por enseñar ciencia con utilidad social, en este programa los niños estudian cómo funcionan y cómo se construyen aviones, trenes, etc.

En Francia en los años 20's y que llega a hacerse muy popular en los años - 50's es el movimiento de la escuela activa, cuyo postulado es que los niños aprenden mejor cuando se involucran activamente con los materiales educativos, influyó de manera importante en la enseñanza de la ciencia.

Pero las clases de ciencia parecían más a una función de magia que a un esfuerzo serio y sistemático por conocer, comprender y explicar la naturaleza y los fenómenos sociales.

Hasta los años 60's la ciencia se seguía enseñando en todo el mundo como un conjunto de hechos y verdades estables, que el libro de texto contenía, el maestro era el que sabía y exponía y el alumno tenía que memorizar a base de lecturas repetidas para poder contestar a las preguntas que se le hacían en clase, cuando se le tomaba la lección o cuando presentaba pruebas.

En los años 70's un movimiento renovador fue la enseñanza de la ciencia integrada, con dos antecedentes, uno consiste en el gran éxito de productividad-teórica y otro que se da dentro del campo de la educación, que es el énfasis de la enseñanza de la ciencia como investigación, como método, así como la enseñanza de las habilidades y destrezas necesarias para el estudio de la naturaleza. Enseñar tanto los conocimientos como los métodos para obtener, establecer y utilizar los conocimientos; relacionar siempre la teoría con la -práctica; enfatizar la metodología y la estructuración del contenido; el conocimiento surge de la interacción entre la mente de quien estudia y los hechos de la naturaleza.

En los 80's comienzan a manifestarse esfuerzos en el apoyo que el maestro re quiere para desarrollar su labor. Se consideraban las interacciones entre la ciencia y la sociedad; el papel de la ciencia en un contexto social; las relaciones entre el conocimiento y el quehacer científico, por un lado y la to ma de decisiones en nuestra vida personal, familiar y social.

Se necesita una ciencia para la acción, para la vida diaria, una ciencia que permita desarrollar una conciencia que permita a los ciudadanos tomar decisio nes razonables en la sociedad.

Se remarca que el conocimiento científico puede ser benéfico o perjudicial - para la humanidad o para el medio ambiente, dependiendo de cómo se le use; - considera como objetivo el ejercitar al alumno en la toma de decisiones ra-- zonadas, en el uso de los recursos naturales, en la solución de problemas -- sociales y personales.

A finales del siglo XIX surge la escuela nueva, las circunstancias que moti- varon su aparición fue la ineficacia de la escuela tradicional que se basa - en la transmisión del saber por medio del docente y los libros de texto, la memorización de conceptos y la falta de comprensión de los mismos. En ella- se busca que el niño ya no sea un receptor, esta escuela brinda una educa- - ción diferente, la formación de un sujeto distinto que forme parte de una so ciedad diferente. Los pensamientos de los principales precursores de la es- cuela nueva son:

Rousseau, "la educación que defiende él, se basa en la confianza en la natu-

raleza del niño y la defensa de su libertad"⁽⁴⁾

Freinet, "impulsa a los alumnos a salir de la clase para obtener información directa del medio ambiente social y natural".⁽⁵⁾

Piaget, "con el estudio de la psicología genética da origen a una nueva pedagogía".⁽⁶⁾

Las principales características de la escuela nueva son:

Que el alumno participe en todo el proceso de enseñanza-aprendizaje de manera activa.

El maestro propiciará un ambiente en el cual el niño pueda construir su conocimiento. Todo debe partir del interés del niño. El objetivo de esta escuela es la actividad del niño, la libertad para aprender, realiza una motivación-integral de todas las potencialidades del niño. El niño es considerado como un ser inteligente, abierto, inventivo, un ser social dispuesto a colaborar con sus compañeros.

El maestro es un entrenador, acompañante, procura desentrañar las correspondencias entre las necesidades de sus alumnos y los objetivos capaces de satisfacerlos.

La escuela como institución utiliza el haz de energía que tiene el niño, propicia su autoeducación, le permite vivir su infancia plenamente en un ambien

4. ROSSEAU, J.J. El gran precursor, en Antología: Ciencias Naturales, evolución y enseñanza p. 148, UPN. 1988

5. Ibid. p.120

6. Ibid. p.141

te de libertad.

Las ciencias naturales reciben la influencia de la escuela nueva a partir del siglo XIX, se empiezan a realizar experimentos científicos con el objeto de lograr una mejor comprensión de los fenómenos naturales. Se hizo un esfuerzo sistemático por comprender la naturaleza basándose en el concepto de que la ciencia es un conjunto de conocimientos y procedimientos que sirven para establecer nuevos conocimientos.

Las perspectivas que nos ofrece la escuela nueva en la enseñanza de las ciencias naturales es relacionar al niño con su medio ambiente, que lo observe, manipule y realice sus propios aprendizajes en relación con su medio.

En el curso del siglo XIX, las condiciones de la investigación científica se transformaron. La creación de grandes escuelas condujo a la enseñanza de los métodos de esa investigación. Surgieron la psicología de carácter filosófico la psicología científica, la psicología genética que hicieron aportaciones a la pedagogía y a la educación. En el aspecto filosófico del aprendizaje también surgieron corrientes que explicaban la interacción que se da entre el sujeto y el objeto de conocimiento.

El sujeto es el hombre que obra y conoce activamente, está dotado de conciencia y voluntad. El objeto es lo dado en el conocimiento, aquello hacia lo que está orientada la actividad cognoscente u otra actividad del sujeto. (7)

7. LUDIN, P. Y Rosental, M. Sujeto y objeto, en Antología: Teorías del aprendizaje. p.22. UPN 1987.

Existen varias corrientes que explican estas constantes del aprendizaje, las cuales se exponen a continuación:

Según el idealismo: "se entiende el sujeto como unidad de la actividad psíquica del individuo; elimina al objeto que es concebido como un conjunto de estados del sujeto". (8)

Según el materialismo histórico: "se considera el objeto como existiendo independientemente del sujeto, lo concibe como un mundo objetivo y como objeto de cognición". (9)

El sujeto juega un papel pasivo que sólo recibe la acción del exterior, permanece pasivo tanto en el terreno de la cognición y en la actividad práctica.

El materialismo dialéctico, "parte de que el objeto existe con independencia del sujeto, pero a la vez los considera formando una unidad".(10) Propone una psicología que conciba el aprendizaje como un proceso dialéctico que, partiendo de la interacción del individuo con su realidad social y concreta, transforma los esquemas de acción, en forma constante, a lo largo de su desarrollo biológico y social.

El aprendizaje es un proceso dialéctico en el cual la transformación de esquemas cognoscitivos se da a lo largo del desarrollo biológico, social y psicológico del individuo como producto de las prácticas sociales, ideológicas y económicas que caracteriza a una clase social determinada. (11)

8. Id. p.22

9. Id. p.22

10. Ibid. p.23

11. Ibid. p. 246

2.2. Análisis epistemológico y psicológico del aprendizaje.

Hoy en día la enseñanza que se proporciona en la escuela es de escaso interés para el niño, porque no se adapta a sus necesidades, en la mayor parte de los casos no se toma en cuenta el desarrollo intelectual del niño. La epistemología es la disciplina filosófica que se ocupa del estudio del conocimiento.

Esto tiene gran interés para la educación, porque el tema de cómo se forman los conocimientos está profundamente conectado con el de la enseñanza. Los métodos de enseñanza dependen siempre de concepciones epistemológicas que en unos casos están explícitos y en otros no, pero que siempre están presentes.

La forma de llevar a cabo la enseñanza está relacionada con las ideas sobre cómo se aprende, cómo tiene lugar el proceso de conocimiento.

Los empiristas piensan que el conocimiento se adquiere por medio de los sentidos, y el sujeto es pasivo, ya que está sometido a las influencias que vienen del exterior y que actúan sobre él. Los empiristas se preocupan por la eficacia del aprendizaje de conocimientos concretos que se adquieren. Se considera que el conocimiento se adquiere a partir de la experiencia.

El aprendizaje es la modificación de la conducta como resultado de la experiencia o estimulación del medio. Abarca la adquisición del conocimiento a base de la experiencia, y los cambios de conducta son el resultado de un conocimiento nuevo. (12)

12. D.W. Hamlyn. El aprendizaje humano en Antología: Teorías del Aprendizaje p.4 UPN. 1987.

Los racionalistas opinan que hay que desconfiar de los sentidos que frecuentemente nos enseñan, y que es la razón la que nos permite descubrir esos engaños de los sentidos. El racionalismo considera a la mente más activa, participa en sus propias operaciones. El sujeto descubre el conocimiento a partir de datos o situaciones que se le van presentando. Para que exista un aprendizaje deben de existir experiencias previas o innatas.

Los conocimientos y la comprensión previos son los que hacen posible la adquisición de más conocimientos de la misma clase. Si se sigue considerando al niño como un adulto pequeño, para que el conocimiento se desarrolle hay que atribuirle conocimientos previos innatos.

Una tercera posición epistemológica la sostienen los constructivistas. En esta corriente el alumno tiene un papel activo en la construcción del conocimiento, el cual es siempre una interpretación de la realidad; pero la actividad del alumno de manipulación de objetos y situaciones, es también una actividad interiorizada que le permite estructurar, comparar e interpretar conocimientos nuevos, con esquemas y estructuras previas, de manera que el aprendizaje consiste en una serie de reorganizaciones intelectuales progresivas. El aprendizaje es un proceso de construcción que ocurre a través de la interacción entre un sujeto cognoscente y un objeto de conocimiento.

Desde el punto de vista psicológico, el aprendizaje se traduce en una modificación de la conducta adaptada a las condiciones del ambiente y exigencias subjetivas. Existen tres teorías del aprendizaje que a continuación se expondrán.

Para los conductistas el aprendizaje "es un condicionamiento de estímulo-respuesta". (13)

Los psicólogos sostienen que la conducta se compone de los actos resultantes de fuerzas, y estímulos que ejercen sobre un organismo. El reforzamiento ocupa un lugar importante en el aprendizaje, ya que si existe un refuerzo positivo en la educación, el alumno tendrá un estímulo para aprender con más facilidad los conocimientos. En la educación también son necesarios los reforzamientos negativos, los cuales servirán al educando para modificar negativa o positivamente su conducta. Los conceptos básicos de los conductistas son los estímulos, la excitación proporcionada por un ambiente y las respuestas - reaccionadas dadas por un organismo.

En consecuencia, el problema de la naturaleza del proceso de aprendizaje se centra en un estudio de las relaciones de los procesos de estímulo-respuesta y lo que ocurre entre ellos.

También se aprende actuando cuando un profesor ve que el ejemplo de una respuesta no ha sido aclarado, el maestro añade otros ejemplos, él induce a su discípulo a que se ejercite, que practique, para que sus hábitos se vayan haciendo con el uso, con el ejercicio, con la repetición cada vez más fuerte.

Lo importante es aquello que se está haciendo frecuentemente, un organismo es probable que haga de nuevo lo que ha hecho, porque las condiciones de las que dependió la primera respuesta probablemente prevalecerán aún y hasta pue

13. DICCIONARIO DE LAS CIENCIAS DE LA EDUCACION p. 303. Publicaciones Diagonal Santillana para Profesores. 1983.

de que vayan cobrando fuerza. También es importante aprender de la experiencia, al estudiante se le han de enseñar las cosas del mundo en que vive, para lo cual se le debe poner en contacto con este mundo. El maestro, por lo tanto provee al discípulo de experiencias, señalándole los rasgos que haya que notar o la serie de detalles que convenga asociar, y, a menudo acompañando de una respuesta verbal la indicación de la cosa o del evento. También se aprende mediante pruebas y errores, mediante tanteos. Con lo que se refiere a las consecuencias del comportamiento, frecuentemente silenciadas, con alguna alusión a sus efectos, la recompensa o el castigo.

En la corriente conductual el maestro hace que los estudiantes presenten conductas de las cuales se infieren las destrezas y los poderes. El estudiante obtiene su saber y sus habilidades tomándolos del mundo que les rodea. El maestro desempeña el activo papel de transmisor, imparte sus experiencias. Da y el estudiante toma. El enseñar a pensar en esta corriente se refiere a prestar atención o atender, aprender a resolver problemas, el profesor tiene que acogerse forzosamente a la noción del ejercicio, pone problemas y va reforzando al estudiante cuando lo resuelve bien o castigándolo en el caso contrario.

La teoría psicológica cognitiva, concibe el aprendizaje como el resultado de nuestro intento de dar un sentido al mundo, con objeto de proporcionar un significado a los hechos que suceden en torno a nosotros. La manera que reflexionamos sobre las situaciones, al igual que nuestras creencias influyen en lo que aprendemos.

Un principio fundamental en la concepción cognitiva es el de que el aprendizaje se haya influido y conformado por lo que ya sabemos. Este principio se deriva de una rama de la psicología denominada teoría de campo, que fue desarrollada por los teóricos de la forma (Gestalt).

Lo que percibimos depende de nuestros intereses, actitudes, experiencias previas y estructuras cognitivas o de lo que ya sabemos.

El término psicológico para la percepción, alude al significado que atribuimos a la información recibida a través de nuestros sentidos. La palabra Gestalt, alude a la creencia según la cual las personas tienden a organizar o a estructurar sus percepciones en esquemas o relaciones con objeto de dar un sentido al mundo que las rodea.

Los psicólogos de la Gestalt creen que el aprendizaje puede tener lugar de repente (aprendizaje de súbito), cuando una persona posee una intuición sobre la forma en que se sabe resolver un determinado problema.

El maestro en esta corriente de aprendizaje desempeña un papel de conductor del aprendizaje, y trata de que el educando ponga atención el mismo, proporcionando algunas actividades en el grupo como estímulo a los alumnos a que hagan suposiciones intuitivas, basados en pruebas y experimentos guiados por el profesor. En la práctica docente cotidiana se aplican algunos principios de esta teoría, como por ejemplo: el plantear situaciones problemáticas para que el alumno dé respuesta a ellas, problemas de acuerdo a los intereses del profesor pero no del alumno.

En la teoría cognitiva el proceso de aprendizaje se concibe en general como una manifestación en el sujeto de la organización estructurada de varios elementos cognoscitivos relacionados con la información del medio ambiente. Los teóricos cognoscitivos centran sus investigaciones en los procesos cognoscitivos que ocurren en la mente, la estructura interna del individuo y del contexto. Consideran al individuo como un ser activo e iniciador de experiencias que favorecen la formación de estructuras cognitivas, pues el sujeto funciona como un conjunto total y no como un individuo fragmentado.

El aprendizaje se considera como:

"Un cambio persistente en los conocimientos, las capacidades, las actitudes y los valores, siendo éste un proceso básicamente intencional, exploratorio y creativo, en donde lo importante es el proceso perceptual que depende de los intereses y conocimientos previos del individuo y de sus estructuras cognitivas".(14)

Enfatizan la resolución de problemas mediante la comprensión en vez de la memorización del conocimiento. La enseñanza consiste, entonces, en que el maestro ayude a sus alumnos a comprender el significado de la información presentada, de tal forma que estos puedan combinar sensiblemente el nuevo material de estudio, organización cognitiva de la nueva información, con lo que ya se sabe.

La teoría psicogenética de Jean Piaget pone de relieve el aspecto epistemológico o estructural del pensamiento lógico.

14. Op. cit. U.P.N. Antología, Teorías del Aprendizaje, p.82

Su concepto de que los mecanismos del aprendizaje depende del nivel de desarrollo y sus sugerencias en materia de enseñanza constituyen una aportación importante para la comprensión de los procesos de aprendizaje. En esta teoría el conocimiento es un proceso espontáneo vinculado con todo el proceso de embriogénesis, (se refiere al desarrollo del organismo) al del sistema nervioso y de la función mental. El aprendizaje es provocado por situaciones, por ejemplo, un docente en relación a un punto didáctico o una situación externa. "El aprendizaje en su sentido estricto se caracteriza por la adquisición que se efectúa mediante la experiencia interior pero sin control sistemático y - dirigido por parte del sujeto."⁽¹⁵⁾

En esta teoría el niño es un sujeto activo que constantemente se pregunta, - explora, ensaya, construye hipótesis, para construir su propio aprendizaje, - el niño aprende de sus errores y el maestro sin criticarlo tiene que averiguar los errores, comprenderlo y estimularlo para que avance en sus conocimientos.

El niño requiere del intercambio de experiencias entre los compañeros, se le deben de proponer actividades en las cuales ellos opinen sus ideas.

El niño es quien construye su propio conocimiento por lo que el objeto de conocimiento debe estar al nivel de estructuración del pensamiento alcanzado por quien se enfrenta a ese objeto que le permite intentar comprenderlo.

Piaget se refiere al análisis de la génesis de los procesos y mecanismos involucrados en la adquisición del conocimiento en función del desarrollo del in

15. Ibid. p.64

dividuo a lo largo del desarrollo del mismo y que propician la transformación de un estado de conocimientos inferior a uno superior. La obra piagetiana -- pretende construir una epistemología que a través del método clínico analice la construcción evolutiva del conocimiento como producto de la interacción - del sujeto con el objeto, y, con base en esto explorar la génesis y las condiciones del paso de un estadio de conocimiento a otro.

El método clínico ha propiciado, la aparición de la psicología genética, al incorporarse el análisis genético al estudio de la adquisición del conoci--- miento a lo largo del desarrollo del individuo desde la infancia hasta la edad adulta y que son determinantes en la adquisición y evolución del conocimiento. El método clínico consiste en hacer un estudio de los niños a través de una serie de entrevistas largas y no estructuradas, preguntando y ensayando conforme a las respuestas de cada niño.

También se pide a los sujetos que realicen determinadas tareas y les habla - respecto de sus soluciones a los problemas.

Es un procedimiento que Piaget despliega para comprender el comportamiento - del niño frente a la realidad. Sólo en presencia de un niño o de varios niños observa su comportamiento, luego escribe sus observaciones, las cuales son - prolongadas, detalladas, minuciosas. Con la aplicación de este método el profe sor se puede dar cuenta del nivel de desarrollo que presenta el niño en -- las nociones de peso, volúmen, cantidad, etc., antes de desarrollar el tema- de la fuerza de gravedad.

En la evolución del conocimiento sobresalen tres características: la dimensión biológica, la interacción sujeto-objeto y el constructivismo psicogenético.

En la psicología se observa que son los mecanismos biológicos los que hacen posible la aparición de las funciones cognoscitivas en el sujeto. Las primeras manifestaciones de la actividad cognoscitiva parten de ciertos temas de reflejos o estructuras orgánicas hereditarias. Los procesos de asimilación y acomodación destacan como elementos imprescindibles en la explicación de la construcción gradual de los esquemas cognoscitivos y de los estados en que se encuentran en cada fase del desarrollo humano.

La asimilación se presenta como un proceso de incorporación de los objetos exteriores a los esquemas, se puede decir que la asimilación es la modificación de las observaciones para ajustarlas a los modelos internos y la acomodación permite la modificación de esos modelos internos para adecuarlos a las observaciones. La combinación de esos modelos propicia la construcción de los esquemas de esos modelos internos. En el tema "la fuerza de gravedad" el alumno mediante la observación y experimentación formulará hipótesis que al poner a prueba serán comprobadas o entrarán en contradicción con las hechas por los niños, esto originará un desequilibrio en el niño y mediante nuevas formulaciones y experimentaciones logrará asimilar el conocimiento, originando así una acomodación de ese conocimiento en sus estructuras mentales de acuerdo a cómo se construyó.

La interacción sujeto-objeto es la tesis principal en esta corriente construc

tivista, el conocimiento que se adquiere depende de la propia organización - del sujeto y el objeto de conocimiento. Otorga la misma prioridad al objeto y al sujeto, pues considera la existencia de una reciprocidad entre el medio ambiente y el organismo.

El sistema de desarrollo se vincula con el proceso de aprendizaje a través - de las etapas de desarrollo. Piaget afirma que todas las personas pasan por cuatro etapas en el mismo orden , las etapas son: sensoriomotriz, preoperacional, operaciones concretas y operaciones formales. Las etapas describen - formas generales de pensamiento; no son etiquetas que puedan aplicarse directamente a los individuos. En lugar de observar lo que no puede entender un niño, es mejor considerar lo que sí puede entender. Las etapas se mencionan a continuación:

La etapa sensoriomotriz abarca la edad aproximada de 0-2 años. Sus características son: el niño comienza a usar la imitación, la memoria y el pensamiento. Se da cuenta de que los objetos no dejan de existir están escondidos. Pasa de las acciones reflejas a la actividad dirigida.

La etapa preoperacional comprende la edad de 2-7 años. Sus características son: desarrollo gradual del lenguaje y de la capacidad de pensar en forma simbólica. Es capaz de pensar en operaciones continuas de manera lógica en una dirección. Tiene dificultades al ver el punto de vista de otra persona.

La etapa operacional concreta. Edad aproximada de 7 a 11 años. Sus características son: capacidad para resolver problemas concretos - en una forma lógica. Entiende las leyes de la conservación y es capaz de clasificar y de seriar. Entiende la reversibilidad.

Etapas de las operaciones formales. Edad 11 a 15 años. Sus características son: el niño es capaz de resolver problemas abstractos en forma lógica. El pensamiento es más científico. Desarrolla intereses de carácter social e identidad". (16)

(16) E. WOOLFOLK, Anita. Una teoría sobre el pensamiento: el trabajo de Piaget. p.59

2.3. El desarrollo intelectual del niño de quinto grado.

El niño de quinto grado se encuentra en la etapa de las operaciones concretas que comprende las edades aproximadas de 7 a 11 años, en esta etapa las características del niño son las siguientes: él reconoce la estabilidad lógica del mundo físico, se da cuenta de que los elementos pueden ser cambiados o transformados y aún así conservan muchas de sus características originales, entiende que estos cambios son reversibles. La conservación de la cantidad es la operación más concreta.

De acuerdo con Piaget, la capacidad de un estudiante para resolver problemas de conservación depende de la comprensión de los tres aspectos básicos del razonamiento: identidad, cuando se ha dominado la identidad, el estudiante sabe que si no se añade o quita algo, el material sigue siendo él mismo. Con la comprensión de la compensación, sabe que un cambio aparente en la dirección. Esto es si el líquido sube más en el vaso, éste debe ser más angosto. Y al entender la reversibilidad, el estudiante puede desechar mentalmente el cambio que se ha hecho. Nótese que con un poco de reversibilidad que muestre el estudiante significa que ha dominado el pensamiento bidireccional.

Otra operación que se llega a dominar en esta etapa es la clasificación, la cual depende de la capacidad del estudiante para concentrarse en una sola característica de los elementos de un conjunto y agruparlos de acuerdo con ésta. Si tiene doce objetos de diferentes formas y colores, el estudiante en esta etapa puede seleccionar sin problemas los que son redondos.

Una clasificación más avanzada en esta etapa consiste en reconocer que una clase está comprendida en otra. Así, tanto las margaritas como los narcisos pueden formar una clase por si misma, ambas están comprendidas en el género de flores y las flores son miembros de la familia de las plantas. La clasificación también está relacionada con la reversibilidad. La capacidad de rever--tir mentalmente un proceso, permite al estudiante que se encuentra en la etapa de las operaciones concretas, apreciar que hay más de una manera de clasificar un grupo de objetos; el estudiante comprende que pueden clasificarse de una manera y luego reclasificarse de otra.

El niño en esta etapa aún no es capaz de deducir una cosa de otra o de razonar sobre problemas hipotéticos abstractos que requieren de la coordinación de muchos factores simultáneamente. Este tipo de coordinación es parte de la siguiente etapa de desarrollo. El maestro debe concentrar su trabajo en lo - que los estudiantes pueden hacer de acuerdo a las características de esta - etapa.

De los 7 a los 11 años el nivel mental del alumno no permite más que un desarrollo fenomenológico del contenido de la física, ya que no es capaz de realizar razonamientos inductivos y le falta la capacidad de relación de una fórmula matemática con la realidad física. He aquí por ejemplo algunos argumentos esgrimidos con mayor frecuencia para justificar esta introducción tardía de la enseñanza de las ciencias experimentales en la escuela:

"Es necesario adquirir previamente determinados conocimientos matemáticos."

El estudio de las matemáticas debe proceder al de la física, pues la segunda es una aplicación de la primera.

Los niños pequeños no poseen la noción de causalidad física.

Los niños pequeños no pueden realizar razonamientos inductivos.

Los niños pequeños son incapaces de poner en relación una fórmula matemática con la realidad física subyacente."(17)

Una formación experimental sólo es posible hasta los 11 ó 12 años.

Al abordar un contenido se debe partir del hecho de que los niños construyen su propia representación espontánea del mundo físico, y que esta representación se modifica con la edad.

Los niños elaboran su concepción del mundo físico con unas leyes propias, - que son incomprensibles a menudo para los adultos y a las que no podemos aplicar las reglas de no contradicción.

"El objetivo de la enseñanza de las ciencias experimentales durante los primeros años de la escuela primaria consistirá precisamente en un intento de substitución sistemática de estas nociones o prenociones intuitivas, casi siempre erróneas, por las correspondientes nociones científicas." (18)

Al realizar los experimentos se deben hacer las preguntas neutras ¿por qué? ¿cómo lo sabes? para impulsarle a explicar su pensamiento. Las intervenciones del tipo: "muy bien tienes razón", "están equivocado", "eso no es cierto", - son evitadas.

Los objetos que componen el material tienen como función servir de soporte a

17. UPN. Ensayos Didácticos. Psicología, psicología genética y pedagogía. en Antología: El método experimental en la enseñanza de las ciencias naturales. p. 134. 1988.

18. Ibid. p.137.

las consignas verbales, y en general el sujeto puede manipularlos únicamente después de haber expuesto sus propias ideas.

En el intento de subsistir las pre-nociones o nociones intuitivas por las nociones científicas correspondientes, es necesario tomar en consideración los fenómenos de la asimilación y de la asimilación deformante que están en base de todos los procesos en la lectura de la experiencia y en la obtención de la información.

El conocimiento pasa necesariamente por la actividad, y conocer un objeto implica una serie de manipulaciones efectivas o interiorizadas, dirigidas hacia dicho objeto con el fin de asimilarlo a estos sistemas de transformaciones que son estructuras elaboradas a partir de la acción.

Los resultados obtenidos por la psicología genética demuestran la existencia de estas pre-nociones que constituyen la representación espontánea del mundo físico construida por el niño a lo largo de su desarrollo intelectual y que no sólo no coincide con la interpretación física del mundo que posee el adulto, sino que a menudo entra en contradicción con ella. Cualquier intento de sustitución radical de estas pre-nociones por los conceptos científicos correspondientes está forzosamente limitado por el fenómeno de la asimilación-deformante que caracteriza los procesos intelectuales y la capacidad de aprendizaje del niño. Si la iniciación a las ciencias experimentales entre los 6- y 12 años se concibe como una transmisión de conceptos y leyes científicas - elaboradas tal y como aparecen en los libros, nos inclinamos a pensar que todos los intentos en este sentido están condenados al fracaso.

Una alternativa posible en el caso de las ciencias experimentales, consiste en la formulación de hipótesis y en su verificación posterior a través de las experiencias adecuadas.

El niño construye su mundo cognitivo, el niño ha de encontrar las ocasiones propicias para esta construcción, pues ni los esquemas ni las estructuras podrían construirse sin la colaboración de los objetos, que desempeñan una función muy importante.

La actividad que desarrolla el niño consiste en aceptar un objetivo, cuyo origen puede encontrarse en sí mismo o en otra persona, y en organizar la propia actividad en consecuencia. Esta actividad es la más próxima a la actividad del sujeto y cuya importancia en el proceso de adquisición del conocimiento y del desarrollo intelectual en general ha sido puesta en evidencia por la psicología genética. Esto permitirá al niño una organización y estructuración autónoma y personal del mundo que lo rodea.

El niño del nivel concreto, se lanza de entrada a un conjunto de manipulaciones que no responden a ningún sistema hipotético previo, limitándose a una coordinación sucesiva de los resultados que provocan las manipulaciones efectuadas, la capacidad anticipadora se limita a un esbozo de proyecto de las acciones propiamente dichas. Hasta los 12 años aproximadamente, el niño no aborda los problemas elaborando previamente un conjunto de hipótesis pertinentes, no llega a tomar en consideración todos los factores posibles, no opera una disociación sistemática de los factores y, en consecuencia, no desarrolla una conducta de verificación adecuada.

En la etapa de las técnicas concretas (7-11 años aproximadamente) las conductas experimentales realizan progresos considerables y el niño llega a esta--blecer leyes parciales, a confrontar las previsiones con los resultados y a modificar su conducta según las consecuencias de esta confrontación. La experimentación todavía no es sistemática; el objetivo de la acción es el esta--blecimiento de las nuevas relaciones, de leyes locales y prácticas; las ac--ciones empiezan a dirigirse hacia objetivos específicos y la intervención se vuelve discriminativa; la lectura de los resultados gana en objetividad gracias a la constitución de los sistemas de transformaciones que caracteriza - la inteligencia concreta de este nivel; y la verificación empieza a asumir - las propiedades de un test del grado de generalización de las relaciones o leyes descubiertas.

Hay que tener en cuenta que la formulación y la verificación de hipótesis - exigen un tipo de razonamiento hipotético deductivo que sólo es posible a -- partir de los 12 y 13 años.

Antes de esta edad se observan toda una serie de conductas cuyo objetivo parece ser la obtención de información del medio, que preparan y anticipan, en cierto modo la experimentación del nivel formal.

2.4. El aprendizaje actual de las ciencias naturales.

La escuela actual se caracteriza por no dar una educación, pero que sí impo--ne grandes cantidades de instrucción, este es un objetivo de la enseñanza --

concebida de acuerdo a los intereses del estado, se separa la educación de la vida, se aísla a la escuela de los hechos sociales y políticos que la determinan y condicionan.

El sistema de enseñanza actual está centrado en el maestro, éste es el director en el proceso de adquisición de los conocimientos del alumno, que debe permanecer siempre atento a lo que el docente dice y hace. Esto es lo que le interesa al currículo, se define como:

"La presentación del conocimiento y comprende una pauta, intrumental y expresiva, de experiencias de aprendizaje destinadas a permitir -- que los alumnos puedan recibir ese conocimiento dentro de la escuela." (19)

La actividad del alumno ha estado dirigida y canalizada por el maestro, no se ha dado lugar a la investigación personal. Ha sido una enseñanza provista de experiencias efectivas, ilustraciones, experimentos y preguntas. El alumno si actúa pero sólo registra lo que ha sido elaborado por otros. Se le presenta al alumno el problema ya planteado, el material ya preparado y se prevee el resultado que se desea obtener.

Tal enseñanza concede más lugar a la información que a la formación; más al conocimiento, que al proceso que hay que seguir para descubrirlo, y cuando recurre al experimento es más en forma de informe que en forma efectiva para cada alumno. El defecto de esta práctica consiste en definirse mediante una transmisión de nociones en vez de definirse por su construcción.

19. EGGESTON, John. Sociología del currículo escolar, en Antología: El método experimental en la enseñanza de las ciencias naturales. p. 14. UPN. 1988.

El adulto, la escuela y el medio han neutralizado al niño al hacerle saber - que él no sabe nada; ya que no se le da oportunidad de formular los problemas que le preocupan y que tendría interés en resolver. El docente nunca sabe -- cuál es la problemática que se está planteando el niño, a qué nivel y cómo - se la plantea, debido a que no se les permite salirse de los límites determi- nados por el programa escolar y el libro de texto.

Por esta razón existe una diferencia muy grande entre lo que dice el profe-- sor y lo que comprende el alumno.

Hasta hoy no se ha producido un cambio radical en la eficien-- cia de la ense-- ñanza científica; cómo queremos formar el pensamiento científico, cuando no-- sotros enseñantes de ciencia, nos hemos conformado con una labor de repeti-- ción durante el desarrollo de nuestro trabajo en el aprendizaje de las cien-- cias naturales.

La ciencia no es sólo conocimiento, no es solamente lo que ya sabemos, tam-- bién es:

"Elaboración del conocimiento, su comprobación, su validación; la - puesta en duda del mismo, su sustitución por conocimiento nuevo, - que se comprende mejor con la realidad." (20)

El objetivo de la enseñanza de las ciencias naturales es la formación de una actitud científica que consiste principalmente en la formulación de hipótesis y en su verificación posterior a través de las experiencias adecuadas, el método

20. GUTIERREZ VAZQUEZ, J.M. Cuatro ideas sobre la enseñanza de las ciencias en la educación - básica. en Antología: Ciencias Naturales, evolución y enseñanza. p.170. UPN. 1988.

más eficaz para alcanzar este objetivo será a partir de la actividad espontánea del niño, partiendo de sus preguntas, dejándole investigar y descubrir - por sí mismo, esto permitirá al niño concentrarse y recurrir a todas sus facultades de investigación y de experimentación, para encontrar el por qué de las cosas y triunfar sobre sus propios problemas. Si continuamos dándole todo al niño no será capaz de investigar, vivirá del pasado, ya no construirá el porvenir. Es el momento para abordar la preparación activa y viva de los niños, en las concepciones científicas que están revolucionando el mundo.

El niño debe de comprender los procesos de la investigación para que posea - un sentido científico, quién posee este sentido ya no se conformará con lo que se le muestre o se le explique; querrá verlo por sí mismo, experimentar, buscar, equivocarse, confrontar sus descubrimientos y sus invenciones con - sus compañeros.

Lo dicho anteriormente no se ha llevado a cabo debido a que la política educativa de nuestro país se enfoca hacia la selectividad de personas, quienes - mantendrán los lineamientos en el mismo y la permanencia en el poder económico y político de determinadas clases sociales. Además no se estimula a los - profesores en servicio, ni se exige una profesionalización permanente en la cual se esté actualizando en los procedimientos de enseñanza de las ciencias. Si el profesor no tiene una preparación adecuada no podrá formar una actitud científica en el alumno, la cual esté adaptada a los intereses y necesidades del educando, debe comprender que los niños al equivocarse están aprendiendo nuevos conceptos y están construyendo su propio conocimiento, de esta forma - se tratará de promover una actitud científica en el educando que le permita-

comprender para qué le sirve lo que aprende.

En el libro de texto de ciencias naturales de quinto grado existen temas difíciles de comprender para el educando, ya que estos contenidos no están adaptados a su nivel de desarrollo, uno de estos temas es el de "la fuerza de gravedad", el cual se enseña de manera tradicional.

Es necesario hacer un cambio en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales, para ello se tomarán en cuenta las ideas de la escuela nueva que a continuación se manejan.

En esta escuela el maestro guía al niño para que descubra el conocimiento, participe, opine, critique y llegue a una conclusión personal. La actitud de esta escuela es propiciar la autoeducación del niño para que sea capaz de transformar el conocimiento para formar mejores condiciones de convivencia en la sociedad.

CAPITULO III

CONSIDERACIONES TEORICO-METODOLOGICAS

3.1. La pedagogía operatoria y sus implicaciones en el aprendizaje.

Una de las finalidades de la escuela es la transmisión social de los conocimientos adquiridos por la humanidad a lo largo de su historia, pero ésta no tiene porque ser solamente verbal, existen otras formas de ayudar al niño para que acceda al conocimiento. Para ello es necesario conocer los procesos mentales propios de la inteligencia infantil, y sus formas particulares de interpretar la realidad para no contrariar su evolución espontánea sino potenciarla.

Una alternativa para lograr dichos objetivos lo constituye la pedagogía operatoria. La pedagogía operatoria recoge el contenido científico de la psicología genética y lo extiende a la práctica pedagógica en sus aspectos intelectuales y de convivencia social.

La psicología genética explica el desarrollo de la inteligencia y de los mecanismos de aprendizaje, éstos deben ser adaptados en el marco de cada escuela, analiza la representación del mundo físico, éste se va modificando con la edad del niño y que es muy diferente de la forma de pensar de los adultos.

El conocimiento que se adquiere depende de la propia organización del sujeto y el objeto de conocimiento, es por medio de las acciones ejercidas sobre el objeto como se adquiere dicho conocimiento. El conocimiento pasa necesariamente por la actividad, y conocer un objeto implica una serie de manipulaciones efectivas o interiorizadas dirigidas hacia dicho objeto con el fin de asimilarlo a estos sistemas de transformaciones que son las estructuras ela

boradas a partir de la acción.

La pedagogía operatoria se basa en el desarrollo de la capacidad operatoria del individuo que le conduce a descubrir el conocimiento como una necesidad de dar respuesta a los problemas que plantea la realidad. Operar significa - establecer relaciones entre los datos y acontecimientos que suceden a nuestro alrededor, para obtener una coherencia que se extienda no sólo a lo que llamamos intelectual, sino también a lo afectivo y social.

Se trata de aprender a actuar sabiendo lo que hacemos y por qué lo hacemos.

Los niños deben usar su libertad para decidir qué estudiar o en qué desean - trabajar. Deben saber discernir qué es lo que realmente les interesa de entre todo lo que les rodea. El papel del niño es el de construir su propio conocimiento confrontándolo con el de otros niños.

El maestro permite al niño efectuar su propio aprendizaje, dándole oportunidad de que experimente. Son importantes también las interacciones sociales - entre los niños y él. La actividad intelectual está basada en experiencias - directas y el maestro debe reconocer la importancia de las experiencias concretas antes del uso de las palabras. El maestro es un coordinador del aprendizaje, su labor es averiguar qué es lo que ya sabe el alumno, cómo razona - con el fin de formular la pregunta precisa en el momento exacto para favorecer la construcción del conocimiento.

Ha de mantener un equilibrio entre el ejercicio de su autoridad para que -

desarrollen sus propias normas de conducta moral.

Debe provocar situaciones en las que los conocimientos se presenten como necesarios para alcanzar las finalidades elegidas por los niños. Evitar que el alumno cree dependencias intelectuales y tener conciencia de las etapas evolutivas en la construcción que se realiza por medio de un proceso mental que finaliza con la adquisición de un conocimiento nuevo.

Se realiza un aprendizaje para la vida democrática, tanto en la elección del tema de trabajo, como la organización de las normas de convivencia, se lleva a cabo por medio del consejo de clase, formado por todos los niños y el maestro, que tienen voz y voto en ellas. Se eligen las normas de convivencia en función de las necesidades del grupo, los cuales están conscientes de poder cumplirlas. Si ésto no ocurre hay que averiguar lo que no funciona, mediante un análisis de la situación y de las motivaciones que han llegado a entorpecer el funcionamiento colectivo.

Según Piaget la inteligencia es el resultado de la interacción entre el individuo y su medio. El desarrollo es el resultado de un proceso de construcciones mentales que producen diferentes niveles o estadios, en cada uno de ellos se recogen las características anteriores y se construyen a un nivel superior.

Los objetivos fundamentales de esta pedagogía son:

"Hacer que todos los aprendizajes se basen en las necesidades y en

los intereses de los niños.

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

Ha de ser el propio niño quien elabore la construcción de cada pro- ceso de aprendizaje, en el aula se incluyen tanto los aciertos co- mo los errores, ya que éstos también son pasos necesarios en toda- construcción intelectual.

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

Evitar la separación entre el mundo escolar y el extraescolar".(21)

El maestro debe de trabajar de acuerdo con el nivel de desarrollo del niño, - en los procesos de construcción del conocimiento y no en las respuestas como fin.

La función de la escuela como contexto social del aprendizaje escolar debe - privilegiar el desarrollo de la autonomía y la cooperación, adaptar al niño- al medio ambiente social adulto, transformar la constitución psicobiológica- para que funcione en una sociedad que otorga especial importancia a ciertos- valores sociales, morales e intelectuales.

La forma de trabajo en la escuela primaria será que los niños elijan un tema de interés para ellos, después concretar todo lo que quieren saber del tema, enseguida se procede a organizar la manera en que se trabajaría para lograr- dichos objetivos, qué medios utilizarían para realizar la investigación, - ésto constituirá un esquema de trabajo, aquí el maestro establecerá un para- lelismo entre los intereses del niño y los contenidos del programa escolar u oficial. En el tema "la fuerza de gravedad" se usará como un recurso el cua- derno de ciencias, en el cual los niños irán dibujando todo lo observado y - experimentado. También se usará el fichero de experimentación, en el cual se

(21) Op. cit. GRAU, Xesca. Antología: Teorías del Aprendizaje. p. 445

anoten los descubrimientos hechos por los niños; las fichas tendrán como título: He descubierto, he observado, he anotado.

Al iniciar el aprendizaje de un nuevo concepto en el tema escogido, se hará un sondeo inicial que indique el nivel de conocimientos, lagunas o errores existentes en relación al tema que queremos trabajar. El análisis de estas respuestas permitirá observar la evolución espontánea de los niños y programar de forma gradual las situaciones y ejercicios necesarios para la construcción del concepto. Al final de todo aprendizaje se volverá a realizar el sondeo inicial para constatar la evolución conseguida.

Respecto al método de enseñanza Piaget dice que lo que hace que un método sea activo no son las acciones externas del educando, sino las acciones internas que realiza en sus estructuras mentales para ir construyendo una noción.

La evolución es considerada como un proceso continuo de retroalimentación, abarca todo el acontecer de un grupo, con el fin de caracterizar los aspectos más sobresalientes del mismo, conocer los obstáculos que hay que enfrentar en lo que respecta a la información y al manejo del contenido y al proceso seguido en el intercambio de ideas grupal. Finalmente analizaremos el papel de la evaluación:

La evaluación es un factor que da cuenta de lo más significativo del acontecer grupal, un concepto didáctico que ayuda a los sujetos de la educación, no únicamente a verificar y certificar los resultados de la empresa docente y educativa, sino fundamentalmente, a comprender y explicar el significado del proceso educativo. (22)

22. MORAN OVIEDO, Porfirio. Propuesta de evaluación y acreditación en el proceso de enseñanza-aprendizaje desde una perspectiva grupal, en Antología: La evaluación en la práctica docente. p. 278. UPN. 1987.

Para realizar la evaluación se escogió la técnica de la observación participante, en ésta el docente asimila y comparte las actividades de los demás, practica una observación selectiva, participa en todo lo que considera pertinente, para luego describir, explicar, analizar y reflexionar sobre lo observado. Para llevar a cabo el registro de las observaciones se utilizará el diario de campo. Este registra secuencias de información de todo lo que ocurre, aporta información sobre situaciones, incidentes, acontecimientos que rodean a la práctica educativa, la participación de los integrantes, situaciones clave que dan origen al movimiento grupal, etc., tendrá los siguientes datos: fecha, objetivos, tema, nombre del observador.

Una vez consideradas las observaciones en el diario de campo, el docente las interpretará y traducirá a una notación oficial, en el cuaderno de evaluación del alumno.

La evaluación se hará de manera continua, al final de cada sesión. Se trata de utilizar algunos minutos de la sesión para revisar someramente lo más significativo de la vivencia.

En lo relacionado con el aprendizaje grupal se hace un análisis basándose en preguntas como las siguientes:

¿Qué aprendizajes planteados en el programa no se alcanzaron?

¿Qué aprendizajes no planteados en el programa se considera haber alcanzado?

¿Qué factores propiciaron u obstaculizaron la consecución de aprendizajes?



107375

107375

Los alumnos se evaluarían en equipos, el niño comentará qué entendió, qué no entendió, también evaluarán el trabajo del maestro, dirán lo que les gustó y lo que no les gustó.

3.3. El método natural de enseñanza científica.

Los fundamentos principales del método natural son dos: observación y experimentación.

Observar y experimentar a partir de fenómenos familiares, de productos materiales, de operaciones corrientes, para llegar a los conocimientos elementales indispensables en el mismo medio. (23)

La perspectiva de este método se fundamenta en los métodos activos que dan prioridad a la actividad del niño, a las observaciones y experimentos hechos por los mismos alumnos, aceptando errores y tanteos, pero exigiendo siempre precisión y verificación de las hipótesis o explicaciones propuestas, también toma como marco referencial algunas ideas básicas de la psicología genética que se basa en las investigaciones hechas por Piaget; se recibe gran influencia de los teóricos de la escuela nueva, que dan prioridad en el proceso enseñanza-aprendizaje al niño.

A continuación se mencionarán el papel que juega el maestro, el alumno y los contenidos de este método.

23. FREINET, Celestín. La enseñanza de las ciencias, en Antología: Una propuesta pedagógica para la enseñanza de las ciencias naturales. p. 67. UPN. 1988.

Es importante dejar al niño que observe y experimente libremente, es necesario que se mueva en medio de pistas, ayudado y corregido por sus compañeros, de esta manera irá adquiriendo una explicación a los problemas planteados. - Los niños realizando este tipo de investigación desarrollan en ellos calidades científicas. Es necesario cultivar el espíritu científico en el niño, activando la curiosidad natural, su necesidad innata de buscar, de experimentar y crear.

La intervención del maestro se dará de acuerdo a la situación de aprendizaje. El investiga con los alumnos, guía discretamente, tiene el espíritu abierto a la experiencia, pero no a la palabra, hay que evitar intervenir para hacer penetrar nuestra verdad en el niño. Es preciso que escuche, que observe las experiencias, que las vea, y que investigue siempre con el niño, ordenando las preguntas y las observaciones, sin hablar demasiado, es importante también que conozca el tipo de problemas científicos que plantea el alumno, éstos se pueden clasificar en tres tipos:

1. Los problemas que el niño resuelve sólo con la ayuda de sus experiencias y observaciones.

En este tipo de problemas los niños se organizan por sí mismos, el papel del maestro aquí es muy simplificado.

2. Los problemas que el niño resuelve cuando los experimentos que ha hecho lo han madurado lo suficiente, como para que comprenda la documentación de la que dispone y las explicaciones adultas. En estos problemas hay que mantener la escala de dificultad, para que los niños se vean obligados a reflexionar y pensar.

3. Los problemas que a pesar de sus experiencias y sus investigaciones, siguen siendo problemas sin solución.

En estas experiencias los niños investigan, observan, experimentan, vuelven una y otra vez a lo mismo, pero no averiguan nada y abandonan. El maestro de be hacerles comprender que estos problemas que no pueden resolver, son demasiado complicados para ellos, no poseen todavía suficientes conocimientos y madurez y volverán a tratar el problema cuando lo crean conveniente. Esta -- clasificación permite al maestro ubicar los intereses del niño en cualquiera de estas tres categorías y tendrá una visión general del rol que debe asumir tanto él como el niño.

Es necesario que los contenidos a desarrollar surjan de lo concreto, de lo real de la experiencia de los niños, para hacerles sentir que las ciencias - que estudian no representan más que diversas tentativas para explicar lo - real y actuar sobre ello, la referencia a la observación directa del medio- local se impone como condición para dar todo su significado a las activida-- des que realizan los niños.

El niño debe actuar sobre su realidad en base a lo que a él le interesa, como dice Piaget:

"Operar es construir activamente una estructura que corresponde a una motivación, es poner en juego sistemas de relaciones, operaciones que se apoyan en lo que domine el niño, en su sistema de referencia". (24)

24. GIORDAN, Andre. Observaciones-experimentación. ¿Pero cómo aprenden los alumnos? en: Anexo de Ciencias Naturales. p. 165. UPN. 1988.

Cuando las preguntas de los niños requieren de explicaciones profundas, pero él plantea las interrogantes antes de tiempo. El niño pondrá más interés en ello si la lección viene en el momento oportuno, Aunque no venga cuando nosotros querramos.

La curiosidad no espera a cierta edad para manifestarse. Se debe satisfacer enseguida, con experiencias sencillas de acuerdo al desarrollo del niño.

Hay experiencias imposibles de realizar en clase, se resuelven haciendo visitas o recurriendo a personal especializado.

Es preciso que los niños observen lo más que sea posible, porque de la observación surgen los problemas, el análisis de los fenómenos naturales, para pasar después a la experimentación hecha por los mismos alumnos.

La investigación y la observación son la base de toda enseñanza de ciencias. Se pueden hacer investigaciones grupales o en equipo de dos o tres niños.

La experimentación es importante en el aprendizaje de las ciencias, ésta es una observación provocada, que plantea el problema de los instrumentos de -- trabajo, hay que hacer uso de la experimentación personal, para aumentar la riqueza del niño, para estimular la llegada del momento en que ponga a prueba sus hipótesis y consiga comprender los fenómenos naturales.

Para realizar los experimentos el niño hará uso de las fichas guía, éstas - tienen que ser realizadas por los niños, en ellas anotarán lo que les interese

sa saber o comprobar.

La experimentación libre puede ser aprovechable, se confrontan experiencias y se deducen las líneas generales, las síntesis, los descubrimientos, ese es el procedimiento científico. Las experiencias deben ser reales, vividas, integradas en la vida del individuo.

La investigación científica no es más que tanteos, adelantos, retrocesos, en la investigación de un problema.

El maestro decidirá las formas de trabajo de acuerdo a sus intenciones pedagógicas:

Los niños trabajaran en forma individual cuando el docente esté interesado - en seguir el proceso de algunos de ellos o quiera que cada niño siga sus propias hipótesis.

Que trabajen los equipos cuando se requiera que confronten sus hipótesis con los niños de hipótesis más avanzadas, de acuerdo a su nivel de desarrollo.

Los niños trabajarán en forma grupal cuando el maestro esté interesado en - que todo el grupo tenga una determinada experiencia.

C A P I T U L O I V

ESTRATEGIAS DIDACTICAS

4.1. Papel de los participantes en el proceso enseñanza-aprendizaje.

Las estrategias didácticas que a continuación se proponen están sustentadas teóricamente en la pedagogía operatoria y el método natural, enunciadas en el capítulo anterior.

Las estrategias son las acciones que el profesor y los alumnos planifican para organizar el proceso de aprendizaje.

Los elementos que intervienen en una estrategia son: el alumno, el docente, los contenidos, objetivos, actividades, recursos didácticos, padres de familia, evaluación, el entorno social y el medio natural.

En el proceso de enseñanza-aprendizaje, la función que se asignará a cada uno de sus componentes es la siguiente:

El niño:

Desempeña un papel activo, es responsable del proceso de construcción del tema "la fuerza de gravedad".

El maestro:

Es un coordinador del aprendizaje, provoca situaciones que le permitan al niño comprender el conocimiento.

Los padres de familia:

Apoyan a sus hijos con el material necesario para realizar experimentos y - otorgar permisos para cuando sea necesario salir fuera del salón o de la comunidad.

Los recursos didácticos:

Juegan un papel muy importante en la construcción del conocimiento porque - propician la reflexión del educando.

Las actividades:

Serán susceptibles de modificarse de acuerdo al cauce que tome la investigación.

El entorno social y natural:

Serán fuentes inmediatas de conocimientos, experiencias y consulta objetiva.

La evaluación:

Será una evaluación acumulativa, en la que se tomará en cuenta la autoevaluación del niño, su participación individual, grupal y los trabajos y experimentos realizados en clase, pero siempre respetando el proceso de construcción que sigue el niño para comprender el tema "la fuerza de gravedad".

4.2. Estrategia didáctica para el aprendizaje de la fuerza de gravedad.

En el proceso enseñanza-aprendizaje siempre están presentes tres constantes:

la planeación, el desarrollo de actividades o realización y la evaluación. El papel que juega cada una de ellas depende de la concepción de aprendizaje que se maneje, en este caso se verán desde una perspectiva psicogenética.

La planeación es "un quehacer de constantes replanteamientos susceptible de continuas modificaciones y producto de evaluaciones permanentes". (25)

Las actividades del tema "la fuerza de gravedad" serán propuestas durante la planeación, desarrollo y evaluación con la colaboración de los niños en la realización de las situaciones de aprendizaje.

El contenido de esta propuesta es sugerido por el maestro y los niños sólo formularán las preguntas que ellos quieran elaborar, como ya se expuso anteriormente. Este tema será tratado con todo el tiempo que sea necesario, de acuerdo con la capacidad y el interés del niño.

Tema: "La fuerza de gravedad"

Los objetivos serán propuestos por los niños y se considerarán además los objetivos establecidos en el programa oficial, en relación con el tema "la fuerza de gravedad".

Objetivo: Advertir la existencia de la fuerza de gravedad.

Señalar algunos efectos de la gravedad sobre los cuerpos.

25. SEP. Educación y cultura fundamentos conceptuales y metodológicos. p. 93, 1989.

Actividades:

1. Cuestionar a los niños sobre lo que saben referente a este tema y que digan lo que les gustaría saber del tema o lo que ignoran de éste. SE utilizarán fichas de trabajo, en donde anotarán los siguientes datos: el título del tema, el número de la ficha y se enumerarán las preguntas planteadas por los niños, el maestro las irá anotando en el pizarrón.
2. Diseñar las actividades que den respuesta a las interrogantes planteadas, respetando los intereses del niño.
Aquí participarán los niños y el maestro.
3. Deducir los recursos didácticos que nos auxilién en el desarrollo de las actividades propuestas.
4. Realizar experimentos utilizando materiales del medio ambiente, relacionados con el tema "la fuerza de gravedad".
 - a) Organizar a los niños en equipos por afinidad, de acuerdo a su simpatía con determinados compañeros.
 - b) A continuación se les pedirá a los niños que comenten sus suposiciones intuitivas acerca de lo que ellos creen que sucederá al realizar un experimento que el maestro y los alumnos propondrán. Estos comentarios los anotarán en el cuaderno.
 - c) Después procederán a realizar experimentos en equipos para modificar sus afirmaciones o cambiarlas.
Se comentarán los resultados obtenidos en la experimentación y se confrontarán las conclusiones a las que llegaron los equipos.

5. Para despejar nuevas incógnitas en los niños, se utilizarán videos con el objeto de que observen la existencia de la fuerza de gravedad en este planeta tierra. Después se les preguntará qué es lo que pasó y se canalizarán sus preguntas mediante nuevas actividades.
6. Al final de todo el proceso mencionado anteriormente los niños leerán el libro de texto de ciencias naturales en el tema "la fuerza de gravedad". Luego comentarán la información obtenida y la interpretación de la misma.
7. Cada niño, por último, elaborará por escrito un textolibre de lo que comprendieron del tema "la fuerza de gravedad". Estos se anexarán en el cuaderno de ciencias. Y este trabajo servirá para hacer una evaluación cualitativa de todas las actividades realizadas.
8. A los niños que no comprenden esta noción se les respetará su propia visión.

La evaluación que se usará será acumulativa en base al siguiente modelo:

Plan de evaluación.

Observación participante.

Fecha _____

Tema _____

Objetivos _____

Observador _____

Evaluación continua.

Para realizarla se tomarán en cuenta los siguientes rasgos:

Participación individual _____

En este apartado se anotará la participación de cada niño en el desarrollo de las actividades. Aciertos y errores. Los errores sirven para que el maestro detecte que el niño va aprendiendo y avanzando en la comprensión de un conocimiento, son errores constructivos.

Participación grupal _____

Aquí se anotará la forma que los niños utilizan para integrarse al grupo y aportar ideas para desarrollar el plan de clase propuesto por los niños.

Dificultades en el proceso de aprendizaje _____

Se anotarán las causas que originaron obstáculos para la integración grupal y en el desarrollo de las actividades.

Factores que propiciaron el aprendizaje _____

Se anotan los acontecimientos que estimulan el proceso de aprendizaje en el grupo.

Trabajos experimentales y escritos _____

Todos los relacionados con el tema "la fuerza de gravedad".

A N E X O S

- A) UNA CLASE DE CIENCIAS NATURALES EN EL QUINTO GRADO DE EDUCACION PRIMARIA.
- B) COMPRESION DEL TEMA "LA FUERZA DE GRAVEDAD"
- C) SITUACION DE APRENDIZAJE PARA DETECTAR LA NOCION DE CANTIDAD.
- D) SITUACION DE APRENDIZAJE PARA DETECTAR LA NOCION DE PESO.
- E) SITUACION DE APRENDIZAJE PARA DETECTAR LA NOCION DE VOLUMEN EN LIQUIDOS.

A N E X O A

UNA CLASE DE CIENCIAS NATURALES EN EL QUINTO GRADO DE EDUCACION PRIMARIA

Para iniciar la clase los niños entran al salón, poco después entra el maestro. (Este último está colocado frente a los alumnos), los niños están sentados en filas de bancos, y en cada banco hay dos alumnos.

Un alumno de los que venden en la cooperativa escolar, el cual es de otro -- grupo, llega a la puerta del salón de clase y pregunta:

Ao. Maestro, ¿quién va a comprar sabalitos?

Aos. (Coro) No hay dinero.

El alumno se retira.

El maestro inicia la clase comentando.

Mo. Ya hemos visto varios tipos de fuerza, vamos a ver el día de hoy otros ejemplos como: la fuerza de gravedad, el sistema solar y los planetas ¿no se acuerdan de esto?, díganme el nombre de un planeta, ¿cuál?(El maestro pregunta y los alumnos levantan la mano para participar, el profesor elige quien participa.

Ao. Venus es un planeta.

Mo. Mercurio, venus, tierra, son varios planetas que hay en el universo, - sólo que existe la fuerza de gravedad que atrae unos a otros.

Mo. ¿Por qué se cae la manzana?

Ao. Porque está madura.

Mo. Bueno, bueno, ¿por qué no se va para el lado izquierdo o derecho o hacia el cielo?

Aos. Por que es de subida.

Mo. Y si no fuera de subida ¿para dónde se iría?

Aos. Para arriba.

Mo. Bueno, entonces ¿por qué no se va para otro lado?

Aos. Porque la tierra hace que se venga.

Mo. ¿Será cierto? que la tierra hace que se venga para abajo, ¿entonces la tierra tiene fuerza?

Aos. Sí.

Mo. Y esa fuerza, ¿cómo se llama?

Aos. Fuerza de gravedad.

Sólo participan unos cuantos niños en el grupo.

Mo. Vamos a ver la página 93, voy a empezar a leer en silencio.

Hemos visto algunos tipos de fuerzas a distancia, como la fuerza eléctrica y la magnética, pero existe otra fuerza que mueve las cosas u objetos desde lejos que hace que todas las cosas caigan sobre la tierra. ¿Por qué no nos caemos de la tierra si es redonda? ¿por qué las cosas no se van para arriba?.

Hace más de doscientos años el científico Isaac Newton pensó que debía de haber una fuerza que jalara a todos los cuerpos al centro de la tierra.

El maestro pide a los niños que saquen el diccionario para que investiguen - quién fue Isaac Newton. Los niños sacan el diccionario pero no lo encuentran. El maestro saca un diccionario que él trae y lee lo que se menciona como aparece en el diccionario: Newton, célebre matemático y físico inglés, descubridor de las leyes de ña gravitación universal. Fue el primero que explicó los fenómenos del color.

Mo. Por ejemplo ¿por qué la manzana no se cae para otro lado? ¿por qué todo tiende a caer al suelo? Las naranjas tienden a caer a la tierra pero ¿quién las jala? ¿qué dice su libro que es esa fuerza?

Contestan en coro un grupo de alumnos.

Aos. Fuerza de gravedad.

Mo. Ahora me van a ayudar a leer ustedes. . . Míriam, página 94 del libro- de ciencias naturales.

Ao. ¿Será esta una fuerza a distancia? Newton la llamó fuerza de gravedad. ¿Qué pasaría si no hubiera fuerza de gravedad? ¿Se quedaría tu libro - sobre la mesa si nada lo jalara hacia abajo? Después de muchos estudios y observado cuidadosamente cómo caen las cosas y cómo se mueven los - planetas, Newton concluyó que entre dos cuerpos cualesquiera siempre - existe una fuerza de gravedad que hace que los cuerpos se atraigan.

La alumna termina de leer y el maestro pregunta:

Mo. Entonces, ¿de qué nos está hablando su libro?

Contestan en coro algunos alumnos.

Aos. De la fuerza de gravedad.

El maestro vuelve a preguntar ¿Cómo será la gravedad aquí en la tierra?, la luna ¿tiene gravedad? ¿los planetas tendrán fuerza?

Algunos alumnos contestan a coro.

Aos. Sí, sí.

El maestro pregunta al grupo.

Mo. Ustedes han visto a los astronautas ¿qué hacen?

Contestan varios alumnos.

As. Van a la luna.

Ao. Van para arriba en un caballo.

Ao. O en un carro.

El maestro comenta sin remitirse a las respuestas de los alumnos y comenta.

Mo. Son los hombres que van a la luna y a los planetas.

Luego el maestro pasa a otra pregunta.

Mo. Si yo aviento esta pila se va para abajo, ¿por qué?

Ao. Porque tiene fuerza.

Mo. ¿Quién tiene fuerza, la pila o la tierra? ¿Te has caído alguna vez de una bicicleta o de algún árbol? ¿Qué sientes?

Ao. Bonito.

Ao. Feo.

El maestro plantea una pregunta.

Mo. Aquí tenemos una pelota y una pila ¿Cuál está más pesada?

Ao. La pila.

Mo. ¿Por qué? (no hay respuesta por parte de los niños, continúa el maestro)

Porque tiene más materia. La materia es de diferente forma: metal, madera, comida, piedras, carbón, plástico, las pilas poseen más porque la materia es más pesada.

Enseguida el maestro continúa la clase haciendo un experimento con materiales.

Mo. Vamos a arrojar objetos que están en el escritorio, pilas, monedas, una pelota, fichas. Vamos a arrojar objetos para ver cuál cae primero.

El maestro arroja primero dos objetos: la pila y la pelota.

Mo. ¿Cuál caerá primero?

Contestan en grupo los alumnos.

Aos. La pila.

Mo. ¿Por qué?

Aos. Porque pesa más.

Mo. Vamos a realizarlo ahora con dos monedas. Una moneda de 100 pesos y una de 1000 pesos. ¿Cuál cae más rápido?

Ao. La de 1000 pesos.

Mo. ¿Por qué?

Ao. Porque es más grande.

Mo. ¿Por qué unas cosas caen más rápido que otras?

Ao. Porque unas son más pesadas que otras.

Mo. Unas tienen más materia que otras. ¿Por qué la tierra atrae más rápido a las cosas que tienen más peso?

Ningún alumno contesta.

Mo. (Contesta) la pila tiene más materia que la pelota, por eso cae más rápido. Vamos a realizar otro experimento, ahora con una moneda de 500 pesos y con una de 5000 pesos ¿cuál cae más rápido?

Aos. (Contestan en coro) La de 5000 pesos.

Con esto el maestro da por terminada la clase y escribe algunas preguntas en el pizarrón para que las contesten y después calificarlas.

A N E X O B

COMPRESION DEL TEMA "LA FUERZA DE GRAVEDAD"

PREGUNTAS	RESPUESTAS
1. ¿Por qué la fruta de los árboles cae hacia el suelo?	Nueve alumnos contestaron que es debido a la fuerza que tiene la tierra, más no especificaron qué fuerza era. Un alumno dijo que la tierra tiene imán. Uno contestó que es debido a la fuerza de gravedad que posee la tierra. Doce alumnos proporcionaron respuestas - que no se relacionan con el tema.
2. ¿La tierra se mueve?	Ocho alumnos contestaron que se mueve <u>alrededor</u> del sol. Ocho alumnos contestaron que se mueve, pero no saben para dónde. Siete alumnos contestaron que no se mueve.
3. ¿Qué forma tiene la tierra?	Catorce alumnos contestaron que es redonda. Dos contestaron que es plana. Siete no saben qué forma tiene.

PREGUNTAS	RESPUESTAS
<p>4. ¿En qué parte de la tierra estamos las personas?</p>	<p>Diez niños contestaron que afuera de la tierra.</p> <p>Cuatro niños contestaron que en la orilla.</p> <p>Cinco niños contestaron que dentro de la tierra.</p> <p>Cuatro niños no saben.</p>
<p>5. ¿Por qué las personas que están por debajo de la tierra no se caen?</p>	<p>Ocho alumnos contestaron que la tierra tiene una fuerza que los atrae.</p> <p>Doce alumnos no contestaron nada.</p> <p>Tres alumnos contestaron que es porque la gente está adentro.</p>
<p>6. ¿Cómo es la gravedad?</p>	<p>Dos alumnos contestaron que es una fuerza que tiene la tierra que no se ve.</p> <p>Diecinueve alumnos no saben cómo es.</p> <p>Dos alumnos no contestaron nada.</p>
<p>7. ¿La fuerza de gravedad está encima o debajo de la tierra?</p>	<p>Cinco alumnos contestaron que está abajo de la tierra.</p> <p>Un alumno contestó que está encima.</p> <p>Un alumno contestó que está dentro de la tierra.</p> <p>Dieciseis alumnos no contestaron nada.</p>

A N E X O C

SITUACION DE APRENDIZAJE PARA DETECTAR LA NOCION DE CANTIDAD

ALUMNOS	PREGUNTA 1	PREGUNTA 2
	¿Existe la misma cantidad de agua en el vaso "A" y en "B"	¿En cuál vaso hay más agua?
1	No	No constestó nada
2	Sí	No son iguales, es más en el va- so que sube más.
3	Sí	Existe la misma cantidad de agua en los dos.
4	No	En el que sube más el agua.
5	Sí	Es la misma cantidad
6	No	En el que sube más el agua.
7	No	En el que sube más el agua.
8	Sí	Son iguales, existe la misma - cantidad de agua.
9	No	Existe más agua en el vaso que sube más el agua.
10	No	Existe más agua en el que sebe más el agua.
11	Sí	Es la misma cantidad de agua.
12	No	Existe más donde sube más el agua.

ALUMNOS	PREGUNTA 1	PREGUNTA 2
	¿Existe la misma cantidad de agua en el vaso "A" y en "B"?	¿En cuál vaso hay más agua?
13	Sí	Existe más en donde sube más el agua.
14	No	Existe más en donde sube más el agua.
15	No	Existe más en donde sube más
16	No	Donde sube más.
17	Sí	Son iguales las cantidades.
18	Sí	Es la misma cantidad
19	Sí	Es igual la cantidad de agua.
20	No	Hay más agua donde sube más el agua.
21	No	Hay más agua donde sube más el agua.
22	No vino	
23	No vino	

A N E X O D

SITUACION DE APRENDIZAJE PARA DETECTAR LA NOCION DE PESO

ALUMNOS	¿Es la misma cantidad de plastilina?	¿Qué es lo que cambió?	¿Es el mismo peso?	¿Cuál ocupa más espacio?
1	No	No sé	No	La extendida
2	No	La forma	No	La extendida
3	No	La forma	No	La extendida
4	No	La forma	No	La extendida
5	SÍ	La forma	SÍ	La extendida
6	No	La forma	No	La extendida
7	SÍ	La forma	SÍ	La extendida
8	SÍ	La forma	SÍ	La extendida
9	SÍ	La forma	No	La extendida
10	No	La forma	No	La más grande
11	SÍ	La forma	SÍ	La más grande
12	SÍ	La forma	No	La más grande
13	No	No sé	No	La más extendida
14	SÍ	La forma	No	La más extendida
15	No	No sé	No	La más larga
16	No	La forma	No	La más extendida
17	No	La forma	No	La más grande
18	No	La forma	No	La más larga

ALUMNOS	¿Es la misma cantidad de plastilina?	¿Qué es lo que cambió ?	¿Es el mismo peso?	¿Cuál ocupa más espacio?
19	Sí	La forma	No	La más extendida
20	No	No sé	No	La más grande
21	No	No sé	No	No sé

A N E X O E

SITUACION DE APRENDIZAJE PARA DETECTAR LA NOCION DE VOLUMEN EN LIQUIDOS

ALUMNOS	¿En cuál de los dos vasos sube más el nivel del agua al introducir las dos barras?
1	La que tiene la barra de madera.
2	En la que tiene la barra de fierro.
3	En la que tiene la barra de madera.
4	En la que tiene la barra de madera.
5	El nivel del agua sube igual en los dos vasos.
6	El que tiene la barra de fierro.
7	El que tiene la barra de fierro.
8	El que tiene la barra de fierro.
9	El que tiene la barra de fierro.
10	El que tiene la barra de fierro.
11	El que tiene la barra de madera.
12	El que tiene la barra de madera.
13	El que tiene la barra de fierro.
14	El que tiene la barra de fierro.
15	El que tiene la barra de madera.
16	El que tiene la barra de fierro.
17	El que tiene la barra de fierro.
18	Sube a un mismo nivel el agua en los dos vasos.
19	El que tiene barra de fierro.

ALUMNOS

¿En cuál de los vasos sube más el nivel del agua al introducir las dos barras?

20 El que tiene barra de fierro.

21 El que tiene barra de fierro.

B I B L I O G R A F I A

PUBLICACIONES SANTILLANA PARA PROFESORES. Diccionario Ciencias de la Educación. México. Ed. Nuevas técnicas educativas, S.A. 1987. 1527 p.

SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA. Educación y Cultura, fundamentos conceptuales y metodológicos. México, 1989. 572 p.

SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA. Libro para el maestro. México, 1988, 298 p.

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL. Anexo de Ciencias Naturales. México, 1988, 171 p.

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL. Ciencias Naturales, evolución y enseñanza. México, 1988. 248 p.

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL. El desarrollo del niño y aprendizaje escolar. México, 1986. 366 p.

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL. El método experimental en la enseñanza de las Ciencias Naturales. México, 1988. 271 p.

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL. Ensayos Didácticos. México, 1985. 366 p.

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL. La evaluación en la práctica docente. México 1987, 335 p.

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL. Teorías del aprendizaje. México, 1987. 450 p.

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL. Una propuesta para la enseñanza de las Ciencias Naturales, México, 1988. 244 p.