

**ALTERNATIVA DIDACTICA PARA DESARROLLAR LA
CONDUCTA EXPERIMENTAL DE NIÑOS DE
SEGUNDO GRADO DE EDUCACION PRIMARIA.**

PROPUESTA PEDAGOGICA QUE PRESENTA

PROFRA. MARICELA MARTINEZ HERNANDEZ

PARA OBTENER EL TITULO DE LICENCIADO
EN EDUCACION PRIMARIA.

TIJUANA, B. C., MARZO DE 1993.

DICTAMEN DEL TRABAJO DE TITULACION

Tijuana, B.C., a 15 de marzo de 1993.

C. PROFRA. MARICELA MARTINEZ HERNANDEZ
P R E S E N T E ,

En mi calidad de Presidente de la Comisión de Exámenes - -
Profesionales y después de haber analizado el trabajo de titulación - - - -
alternativa: Propuesta Pedagógica
titulado: " ALTERNATIVA DIDACTICA PARA DESARROLLAR LA CONDUCTA EXPERIMENTAL
DE NIÑOS DE SEGUNDO GRADO DE EDUCACION PRIMARIA ".
presentado por usted, le manifiesto que reúne los requisitos a que obligan -
los reglamentos en vigor para ser presentado ante el H. Jurado del Examen -
Profesional, por lo que deberá entregar diez ejemplares como parte de su ---
expediente al solicitar el examen.

ATENTAMENTE

El Presidente de la Comisión



I. S. P.

Profr. **Gonzalo M. Vargas Avilés.**

Unidad 02B
TIJUANA, BAJA CALIFORNIA

I N D I C E

INTRODUCCION.	1
CAPITULO I. APRENDIZAJE Y CONOCIMIENTO NATURAL.	
La Concepción del Mundo y la Causalidad Física en el Niño. Etapas de la Evolución de la Concepción del Mundo en el Niño.	7
Aprendizaje y Experimentación en el Niño.	9
Estadios del Desarrollo en el Niño.	13
Aprendizajes y Conductas de Experimentación en el Niño.	17
CAPITULO II. LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES Y PROBLEMAS DE APRENDIZAJE.	
Introducción.	26
Los Objetivos del Programa de Educación Primaria.	27
Estrategias de Enseñanza.	31
Problemas en la Enseñanza.	34
CAPITULO III. PROPUESTA PEDAGOGICA.	
Introducción.	45
Experimentos.	50
Conclusiones.	68
BIBLIOGRAFIA.	69

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

Tengo un interés especial por las Ciencias Naturales, si empezamos a prestarle la atención debida a ésta área, mejoraremos mucho el rendimiento escolar de nuestros alumnos y mejoraremos el ambiente que nos rodea, ya que las Ciencias Naturales o de la Naturaleza dan origen a todas las ciencias. Ha nacido de la especulación, es decir, de la reflexión del hombre sobre los seres y fenómenos que le afectaban o sorprendían de alguna manera.

El hombre ha intentado siempre explicarse la causa o el por qué de los hechos y fenómenos favorables o adversos de su medio ambiente. También ha tratado de influir sobre ellos para atraérselos o ahuyentarlos (magia), o para dominarlos (técnica).

De esas especulaciones surgió la Filosofía, que no contestaba con el saber misterioso, sino que aspiraba a conocer los grandes enigmas de la naturaleza.

Así pues, los fenómenos de la naturaleza eran objeto de investigaciones filosóficas, adquiriendo casi un carácter de estudios independientes con Aristóteles. Así echan las bases de una ciencia experimental y donde grandes sabios realizaron trabajos valiosos y de progresos incalculables.

La introducción de los estudios de las Ciencias de la Naturaleza en los planes de enseñanza solo aparecen como tímidos ensayos antes del siglo XVIII. Cábele a la gran Revolución Francesa su introducción oficial, franca y definitiva.

Actualmente en todos los países del mundo civilizado, la enseñanza de las Ciencias de la Naturaleza figura en los planes de estudio de los grados primarios.

El estudio de las Ciencias de la Naturaleza se ha recomendado en Congresos e Informes Pedagógicos de diferentes lugares y épocas por "ser particularmente adecuado para desenvolver íntegramente las facultades de los niños"¹. Ya que estas ciencias educan los sentidos y la atención que se pone en juego en la observación de los seres y de los fenómenos, agudizan el sentido de juicio y raciocinio, además crea sentimientos de bondad, dulzura y amor hacia los seres que se analizan, desenvuelven el espíritu de iniciativa y de investigación.

Lleva a la observación, reflexión razonada, provocando un sentimiento bello, además crea el espíritu de precisión y de exactitud, de orden y de regularidad, formando hábitos provecho-

¹ Congreso Internacional de la Enseñanza Primaria, Paris 1910.

sos para la disciplina de la voluntad. Infunde el sentimiento de la unidad del Cosmos y del papel que juega la vida humana.

En el aspecto material, este estudio bien encaminado, y dándole nosotros los maestros la importancia debida, administra multitud de conocimientos útiles e interesantes; ayuda a la utilización de las mismas prácticas de higiene, de la agricultura, de la Industria, de la economía doméstica y de la economía política; prepara para el ejercicio de los oficios y artes, contribuye sobre todo a combatir vicios, falsas creencias y supersticiones sin fundamento, que tienen a nuestra gente sumergida en la ignorancia.

Es el instrumento más eficaz para liberación del espíritu del miedo y de la superstición. El hombre no es un ser de la naturaleza, él también forma parte del Cosmos.

Esta propuesta se enfoca al desarrollo de actividades de experimentación en el niño de educación primaria y para ello se ha considerado lo que se conoce acerca del desarrollo cognoscitivo del niño y la manera en que puede ir evolucionando sus aptitudes de investigación, aprendizaje e inteligencia.

El área de trabajo de la propuesta es la de Ciencias Natu-

rales. Como tal ha venido presentando algunos problemas y necesidades, es por eso que a partir de una revisión de estos aspectos se ha llegado a establecer que la enseñanza de las Ciencias Naturales requiere que:

- Los contenidos de enseñanza sean estructurados y jerarquizados de acuerdo a los niveles de comprensión de los alumnos.

- Se construyan situaciones y estrategias que se basen y utilicen la actividad intelectual e investigativa del niño, para que sea éste quien redescubra y construya a través de la experimentación contenidos de tipo científico.²

Es por ello que con este trabajo se pretende ofrecer algunas actividades didácticas que complementen la acción docente en la aplicación de los programas académicos. En especial se toma el segundo aspecto para sugerir experiencias investigativas para el niño.

La base problemática que justifica este trabajo es, además de los dos aspectos antes señalados, la ausencia de actividades de experimentación de tipo científico en los programas de educación primaria; en ellos se estimulan en los diversos grados: la

² Cfr. Núñez Fernández, M.S. Desarrollo Cognitivo del Niño y Enseñanza de las Ciencias Naturales. México 1982. pp. 59-96.

observación y la interpretación de procesos naturales objetivos. Sin embargo, no se pone tanta atención a las experiencias directas con sustancias, reacciones, etc., que están más relacionadas con el aprendizaje de situaciones científicas.

Esto se debe a un enfoque que plantea a la observación y la adquisición de nociones como las bases para el aprendizaje de las ciencias. Lo cual en parte es cierto, sin embargo los logros posibles serán en el mejor de los casos, una buena socialización y familiarización del niño con objetos y procesos naturales. Esto no permite por sí mismo la generación de actitudes y vivencias experimentales significativas en el área de la ciencia. Se trata pues de superar la pasividad de los contenidos de Ciencias Naturales y crear actividades con la participación directa del niño.

Para ello, este trabajo se plantea tres objetivos:

1.- Revisar los elementos teóricos que caracterizan el aprendizaje infantil para fundamentar sus capacidades para el conocimiento de la naturaleza y sus conductas experimentales.

2.- Presentar un panorama general acerca del desarrollo escolar y de la enseñanza de las Ciencias Naturales.

3.- Ofrecer actividades para el desarrollo de actitudes y vivencias de experimentación directa en los niños.

Los capítulos que integran este trabajo abordan sucesivamente cada uno de los objetivos señalados, buscando con ello analizar, fundamentar y proponer aquellos elementos que conduzcan a la formación de bases científicas en el aprendizaje infantil.

C A P I T U L O I

APRENDIZAJE Y CONOCIMIENTO NATURAL

**LA CONCEPCION DEL MUNDO Y LA CAUSALIDAD
FISICA EN EL NIÑO. ETAPAS DE LA EVOLUCION
DE LA CONCEPCION DEL MUNDO EN EL NIÑO.**

Es evidente que nadie concibe el mundo de la misma manera. Ni un mismo sujeto lo concibe siquiera del mismo modo en todas las etapas de su existencia. Nuestro concepto del mundo se deriva de nuestras impresiones y reacciones, es decir, de nuestras vivencias en relación con él y también dependen gran parte de nuestra cultura. No sólo se deriva de nuestras percepciones, observaciones, vivencias personales, estudios y viajes, sino también de nuestras lecturas, de las lecciones recibidas de nuestros padres, maestros y amigos, de la orientación científica o ideológica impresa de nuestras actividades y de la interpretación subjetiva de las influencias determinadas por los factores antes mencionados.

La formación del concepto del mundo en todos los hombres es un hecho individual, histórico. No hay reglas generales de validez universal. Todo ser humano se desenvuelve en un mundo accesible de percepción y un mundo igualmente accesible de reacción. Por sus órganos receptivos y reactivos, el ser humano se orienta en el mundo y actúa sobre él. Los órganos de los sentidos y las apetencias anímicas son órganos seleccionadores en la

estructuración interna del mundo circundante. De esta manera - se establece una correlación entre el mundo exterior y el sujeto, íntima e inseparable en todas las esferas de la actividad. Esta correlación es única, individual, histórica e irreproducible.

El pedagogo alemán Richard Seyfert ha dicho "Tengamos en cuenta que el ritmo de desarrollo sufre oscilaciones individuales y que es evidente que el punto de partida no puede ser el mismo de un niño a otro, es decir, que no puede tener un valor general ningún dato numérico de edad".³ El sentido del desarrollo humano hay que buscarlo "en una centralización progresiva - del mundo surge por una formación externa a través de una esfera de expresiones indiferenciadas".⁴

¿Cómo sucede ésto en cada niño?. Se han hecho intentos para averiguarlo. Estos estudios se iniciaron en 1856 por Berthol Sigismund en su libro "El Mundo y el Niño".⁵ Los resultados de muchos trabajos de esta clase fueron recogidos por Jean

³ Tirado Benedeti, Domingo. La Enseñanza de las Ciencias Naturales. Buenos Aires, 1965. p. 31.

⁴ IBID. p. 40.

⁵ IBID. p. 68.

Piaget que inició sus trabajos en Ginebra, aplicando lo que él llama el método clínico, y publicados en sus libros la representación del mundo y la causalidad física en el niño. Según este autor, el proceso va desde el egocentrismo a la socialización - de la percepción global o sincrética a la explicación racional pasando por el análisis imaginativo. Para este autor, el niño se parece al hombre primitivo sumergido en la magia y en el animismo pasa luego a una interpretación científica positiva y racional. A pesar de las aportaciones valiosas de Piaget, esta clasificación y conclusión parece subjetiva, pero su método clínico puede ser válido y utilizable para hallar la solución.

APRENDIZAJE Y EXPERIMENTACION EN EL NIÑO

La curiosidad del niño no se dirige sólo a los hechos materiales, sino también a los actos de las personas que le rodean, queriendo indagar la causa o el motivo de las reglas que el debe respetar.

Por esta serie de preguntas el niño llega a ejercitar su capacidad mental explicativa, a comprender el principio de causalidad y a interpretar la realidad en función de las categorías de espacio y tiempo base para la comprensión de la realidad objetiva.

Junto de las impresiones y de las percepciones existe para el hombre también el mundo de las reacciones. La influencia - del hombre sobre su medio ambiente es posible y la eficacia o - el fracaso de esa influencia contribuye a formar en el niño una verdadera interpretación de la realidad del mundo.

El hombre es el único animal que utiliza instrumentos. El perfeccionamiento de estos instrumentos marca las distintas épocas del progreso de la humanidad. Lo mismo sucede con el niño, al actuar, al reaccionar el niño sobre las cosas y las personas que lo rodean aprende a conocerlas y a interpretarlas. Como dice Goethe "en el principio no estaba el verbo sino la acción",⁶ o sea que por ella llega el hombre a vencer los obstáculos.

Para Dewey más que "sucesión de cualidades de interés", en el desarrollo existe un crecimiento en complejidad. De un valor para todas las situaciones anímicas en la edad infantil es el llamado principio de la inconstancia. Este principio se formula así hasta la madurez de las disposiciones anímicas y evoluciona desde la inconstancia hasta la perseverancia. Esta evolución se logra mediante el condicionamiento recíproco de las dis

⁶ U.P.N. Teorías del Aprendizaje. México, 1990. p. 98.

posiciones con más profunda necesidad, constancia y organización de la estructura total. Así poco a poco va estructurándose y formándose la personalidad del niño que se encuentra para su desarrollo en el seno de la comunidad, cuya orientación ha de seguir según su capacidad y condición.

La marcha decisiva es ésta, el carácter débil, inconstante, inseguro y falto de personalidad se transforma en unitario, firme, sólido y constante.

De esta manera se crea su propia personalidad. La personalidad así formada aspira a su reconocimiento y afirmación. Estos son sólo posibles por el dominio de la naturaleza y al que se llega dando plena y completa satisfacción a su instinto de curiosidad, a su sed de saber.

Precisamente ese instinto, esa sed que se clasifica de inagotable es porque nunca se encuentra satisfecha (el sabio siempre aspira a saber más), es la fuente permanente del interés inmediato.

Así llaman los pedagogos al interés que nace de la propia voluntad. Así pues, nada se presta mejor a esta elaboración mental que el estudio de la naturaleza. Un conjunto complejo -

de fenómenos en constante variación es lo primero que se presenta ante el niño. Su primer deseo es averiguar las relaciones - que hay entre las cosas y desentrañar lo que parece raro y misterioso. Procuraremos que este deseo sea un incentivo para su actividad. Que observe, vea, oiga, palpe, que experimente, elabore, cree, que compruebe, que actúe con las manos y con el pensamiento. Que maneje hechos e ideas, que se muestre activo en todos los ordenes, intelectual y manual. Que después de ser todo ojos y todo manos para ver y palpar las cosas, razone, reflexione, medite, explique y compruebe.

Este es el camino de la ciencia y también el de la enseñanza.

Se han impulsado reformas y programas de enseñanza de las ciencias, basadas en diferentes teorías psicológicas, principalmente de aprendizaje y de genética. Esta última con ciertas limitantes pues en las etapas de adquisición no se tomaban luego en cuenta en el diseño curricular o se tomaba algunas nociones de conservación para intentar acelerar el desarrollo cognoscitivo del niño.

ESTADIOS DEL DESARROLLO EN EL NIÑO

La vida del hombre en el seno de una comunidad contribuye_ en gran manera a moldear su concepción del mundo. La vida en comunidad condiciona sus criterios de selección, que al principio sólo se hallan dirigidos por la satisfacción de sus necesidades momentáneas. El niño no distingue bien entre pensamientos, sueños y realidad. Para él, como hombre primitivo, toda la naturaleza está animada, viva, concede movimiento y fuerza a las cosas externas.

Por eso se ha dicho que el niño vive en una esfera mágica. El niño cree en la transformación de los seres y de las cosas - por el fenómeno de la participación, el niño se halla confundido mentalmente con su mundo ambiente. Entre su yo y el mundo - existe una unidad sin forma e indiferenciada. Poco a poco, por una cadena constante de diferencias e integraciones de análisis y síntesis, la vida se estructura a sí misma y el hombre va adquiriendo conciencia de su relación con el mundo. Se rompe aquella unidad sin forma y la individualidad surge haciéndose cada vez mayor la distancia entre el sujeto y el objeto. La explicación mágica y animista cede su puesto a la explicación racional. La evolución será más o menos lenta, según el estado cultural de la comunidad en que el niño viva. Mucho influye -

con esto las concepciones religiosas y políticas de los adultos que forman esa comunidad.

Hay una época en la vida del niño que ha llamado la atención de todos cuantos se han ocupado de la Psicología Infantil y que no pasa desapercibido tampoco a la observación vulgar, es la época de los "por qué", que aparecen alrededor de la edad de los tres años. Guillermo Stern⁷ los ha observado hacia los dos años y diez meses; Scupin,⁸ a los dos años y nueve meses y otros estudiosos entre los dos y tres años. A la edad de los siete años estos "por qué" son muy abundantes y caracterizan lo que Stern ha llamado "segunda edad interrogatoria del niño". Los primeros "por qué" del niño son de carácter más afectivo que intelectual. Más que manifestar una curiosidad verdadera, son expresiones de la decepción que produce al niño la ausencia de un objeto deseado a la no realización de un hecho esperado.

Piaget⁹ menciona tres clases de "por qué" en el niño:

⁷ Tirado Benedeti, Domingo. La Enseñanza de las Ciencias Naturales. Buenos Aires, 1965. p. 84.

⁸ IBID. p. 88.

⁹ IBID. p. 95.

1.- Los "por qué" de explicación causal. En esta categoría comprende también los "para qué".

2.- Los "por qué" de motivación. Explicación de una acción o de un estado Psíquico.

3.- Los "por qué" de una justificación con referencia a normas particulares.

Las interrogaciones de los niños sólo a los "por qué", revisten también otras formas según Stern, las preguntas de la etapa anterior a los "por qué" son ¿qué es? y ¿dónde?.

Los primeros "por qué" aparecen aproximadamente a la misma edad de los tres fenómenos siguientes: la de dos planos distintos de la realidad, cuando sobre los tres años aproximadamente el niño comienza a distinguir lo imaginado de lo real, cuando aparecen las primeras mentiras infantiles y cuando se cuestiona sobre los actos e intenciones humanos, relativos a las reglas. Cada una de estas categorías reviste diversas modalidades que se relacionan con el grado de realidad de los acontecimientos y preguntas de imaginación o fabulación; es decir, referentes a hechos de los que el niño tiene conciencia de que no son reales. Las respuestas a estas preguntas le permiten establecer las ba-

ses para la ordenación, clasificación y explicación de los hechos del mundo que lo rodea.

EL INTERES.

Es la piedra de toque de toda enseñanza. Esta palabra viene de las voces latinas inter-est, "lo que esta adentro". Equivale en sentido pedagógico a una satisfacción permanente por un asunto y ante todo, una tendencia a seguir ocupándose de él.

Según la evolución de los intereses de los niños y en el hombre comprende tres fases, divididas a su vez en seis períodos.

PRIMERA FASE: Estado de adquisición, de experimentación.

- 1.- Período de los intereses perceptivos (primer año de edad).
- 2.- Período de los intereses del lenguaje (dos a tres años).
- 3.- Período de los intereses generales; despertar del pensamiento; edad de la interrogación (dos a tres a siete años).
- 4.- Período de los intereses especiales y objetivos (de ocho a doce años).

SEGUNDA FASE: Estado de organización, de elaboración de valores.

5.- Período sentimental, intereses éticos, sociales y relativos al sexo (doce a dieciocho años).

TERCERA FASE: Estado de producción.

6.- Período de trabajo. Los diversos intereses se subordinan por sí mismos, a un interés, ya sea un ideal superior o simplemente el de la conservación del individuo. No representan, frente a este interés de coordinación, sino medios para conseguir un fin (edad adulta).

En estas fases (sujeto-conocimiento), se alcanza formas de equilibrio cada vez más estables, complejas y avanzadas que integran y superan a las anteriores conforme el desarrollo del niño. Este actúa sobre medio para transformarlo pero, a su vez, en su contacto se transforma a sí mismo (madurez).

Por su parte el medio estimula al niño y le presenta resistencias a sus acciones. Así, el aprendizaje está ligado a la acción misma sobre el medio y viceversa.

APRENDIZAJE Y CONDUCTAS DE EXPERIMENTACION EN EL NIÑO

La teoría psicogenética de Jean Piaget, la más coherente - que con hechos experimentales y análisis profundos ha demostrado y explicado el desarrollo cognoscitivo del niño. Los traba-

jos de Piaget se centran en un eje principal, la elaboración de una teoría del conocimiento: como se pasa de un estado menor de conocimiento a un estado de mayor conocimiento.

Su análisis se aboca a los procesos y no solo en los resultados logrados, la interacción del niño y el conocimiento por adquirir, el carácter constructivo y/o progresivo y la elaboración de estructuras de conocimiento.

Sugiere Piaget anotar durante algún tiempo todas las frases que surjan en la conversación del niño, ya que en sus relaciones directas y espontáneas con los demás niños o con los adultos mediante conversación provoca al efecto, anotando también las circunstancias que permitan explicar o aclarar las palabras por la situación, tiempo, lugar, ocasión, etc., en que fueron pronunciadas. Las frases recogidas se enumeran dando un número a cada frase que contenga una idea distinta. Viene luego la clasificación de las mismas en categorías siguiendo un determinado criterio, según la idea directriz que ha precedido a la anotación. La clasificación permite establecer por comparación, relaciones típicas. Recogiendo las frases de unos mismos niños en diferentes épocas se puede seguir la evolución de su pensamiento, su marcha progresiva y su avance desde el egocentrismo y animismo primitivos a la socialización y síntesis ra-

cional. El choque de sus observaciones con las observaciones - de los otros va rectificando y modificando las explicaciones, - lo que hace pasar al niño del subjetivismo al objetivismo.

El interés que excluye todos los motivos egoístas, todas - las consideraciones de conveniencias y amor propio. Es el mó-- vil más eficaz para la acción. El conocimiento de la naturale-- za da al hombre la sensación de seguridad, la firmeza en el do-- minio de sus acciones, las bases sólidas para el mejoramiento - de su existencia. Lo impulsa a la invención y a la creación. - La avidez que siente, desde la más tierna infancia por compren-- der el por qué de las cosas lo lleva a la investigación perso-- nal, a la indagación espontánea. El éxito de esta empresa abre su apetito a saber que cada vez es más insaciable. La obliga-- ción de nosotros los maestros en este caso, consiste en crear - situaciones propias en que tal apetito se manifieste y satisfa-- ga. La observación de los fenómenos naturales y los sencillos_ experimentos son más que suficientes para contribuir a su crea-- ción. La vida misma de la escuela, si está organizada para la_ educación integral ofrecera mil ocasiones, propias para ello.

ETAPAS DEL CONOCIMIENTO NATURAL.

Nuestro conocimiento del mundo exterior tiene su origen en

nuestras percepciones.

Cuando el niño llega a la escuela por primera vez, posee ya un cúmulo de observaciones sin sistematizar que constituye su primer caudal científico. La mayoría de las observaciones se refieren al mundo exterior pero no hay orden con puntos de referencia definidos ni conceptos precisos y claros que pueden servir de base a un conjunto unificado de un sistema conceptual. Este debe ser el punto de partida para iniciarlo en el conocimiento científico. Partiendo de la propia observación infantil debemos de tratar de buscar enlaces con las ideas confusas y dispersas, procurando llevar al niño a la claridad y al orden de aquel caos. La misma ciencia nació así, partió del conocimiento vulgar no metódico ni sistemático.

Pronto el niño querrá explicarse las cosas que observa y nosotros procuraremos satisfacer este deseo conduciéndolo por caminos seguros y eficaces, a que encuentre él mismo la explicación.

Ya que de la observación ocasional y desordenada, marchara a la observación dirigida, metódica con fines de esclarecimiento y de ilustración. Vendrá luego el experimento, el análisis, la actitud crítica y la reflexión. Se formarán así los prime--

ros conceptos y los primeros juicios de valor científico. La ciencia no es después de todo otra cosa que un concepto ordenado y sistemático de tales juicios.

Según Piaget, como no podemos reconstruir la génesis histórica de los conocimientos y por lo tanto tampoco manejar la posibilidad del control experimental, si podemos analizar los procesos de formación, o sea, la psicogénesis del conocimiento del niño al día.

ESTADIOS.

En la concepción de Piaget, la capacidad de aprender redunda en los instrumentos mentales con que cuenta el individuo. - Que estos instrumentos sean los adecuados para el caso. Según Piaget estos instrumentos son los que cada uno de nosotros utilizamos para percibir y estructurar la realidad.

Supone también que la organización interna de cada persona cambia radical pero lentamente desde el nacimiento a la madurez, en el desarrollo, no es únicamente el incremento de hechos o ideas en un depósito, sino cambios en el propio proceso del pensamiento.

Procesos de Cambio: Adaptación y Organización.

ADAPTACION: Desde su nacimiento una persona busca los medios para adaptarse satisfactoriamente al medio. En esta adaptación se hallan implicados los procesos básicos: la asimilación y la acomodación.

- Asimilación: Utilizar lo que ya sabe el niño o se puede hacer cuando uno se encuentra ante una situación nueva.

- Acomodación: Cuando se descubre que el resultado de actuar sobre un objeto con un comportamiento ya aprendido, no satisface y se desarrolla un nuevo comportamiento.

ORGANIZACION: Son los cambios de adaptación y acomodación en la estructura cognitiva del niño en forma organizada.

Causas de Cambio.

En la teoría de desarrollo de Piaget, los cambios en los procesos mentales son determinados por la interacción de cuatro factores:

1.- Maduración.- Cambios genéticos programados en la concepción de cada ser humano.

2.- Actividad.- La actuación sobre el entorno, explorando, ensayando, observando o simplemente pensando respecto de un problema.

3.- Transmisión social o aprendizaje de otras personas.- - El volúmen de lo que las personas pueden aprender de la transmisión social variará según sea en cada momento su etapa de desarrollo cognitivo.

4.- Equilibramiento.- El acto de búsqueda de un equilibrio. Si se advierte que un hecho no encaja en ninguno de los esquemas de la persona en cuestión, el resultado es un estado de desequilibrio.

Piaget supone que las personas generalmente ensayan la adecuación de sus procesos mentales.

Sistema de Desarrollo en Relación con el Aprendizaje.

Período Sensoriomotor (0-2 años):

- Primera etapa.- Aprende por discriminación, entre el pezón que produce leche y otros objetos que se lleva a la boca y no dan leche.

- Segunda etapa.- Reacciones circulares primarias y secun-

darias.

- Tercera etapa (ocho a doce meses).- El niño es capaz de encontrar objetos escondidos detras de barreras y de distinguir entre fines y medios.

- Cuarta etapa.- Es momento en que empieza a comprender la causalidad o las contingencias entre fines y medios.

- Quinta etapa (12 a 18 meses).- Reacciones terciarias, la auténtica imitación (modelación) como mecanismo de aprendizaje.

- Sexta etapa.- El niño empieza a aplicar esquemas conocidos a situaciones nuevas (generalización).

Período Preoperacional (2-7 años):

Se caracteriza por acciones internalizadas que son reversibles, o sea, que el niño puede pensar en una acción o verla y a continuación en lo que ocurriría si una acción fuese anulada.

Período de Operaciones Concretas (7-11 años):

El pensamiento del niño se descentra y se vuelve totalmente reversible, el niño necesita presenciar o ejecutar la operación en orden para invertirla mentalmente. Se desarrolla la base lógica de la matemática. Llega a comprender que la modificación a la apariencia de algo no modifica sus restantes propiedades.

Período de Operaciones Formales (11 a 15 años):

La etapa final del desarrollo lógico, la capacidad para utilizar operaciones abstractas para predecir los efectos de las operaciones con objetos.

C A P I T U L O I I

LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES
Y PROBLEMAS DE APRENDIZAJE

INTRODUCCION

El niño requiere de actividades y experiencias que le permitan conocer y aprender el mundo que lo rodea, para ello realiza investigaciones, formula hipótesis, modifica sus apreciaciones, etc. Además esta actitud y las actividades que desarrolla son elementos propios de su naturaleza. Piaget y otros psicólogos han propuesto la idea de que el niño reproduce todas las fases de evolución del conocimiento humano, desde la prehistoria hasta la ciencia. Pero ¿qué hacemos con esta capacidad infantil?.

La respuesta tradicional ha sido la escuela, quien a través de elementos y situaciones diversas le propone al niño una ordenación de su aprendizaje y temas a los cuales poner atención. En su historia, la escuela ha generado una gran cantidad de estrategias y métodos de trabajo; en las Ciencias Naturales se han utilizado diferentes versiones acerca de cómo aprender la naturaleza y qué hacer con ella.

El programa actual de educación primaria también sugiere formas, contenidos y estrategias. En este capítulo se revisarán algunos elementos importantes que describen los problemas que se presentan en el primer ciclo de la educación primaria.

LOS OBJETIVOS DEL PROGRAMA DE EDUCACION PRIMARIA

El área de Ciencias Naturales, propicia a la observación directa, la investigación del medio y el aprovechamiento de los recursos naturales, servirá igualmente para despertar y fomentar en las nuevas generaciones el amor a la naturaleza, el deseo de cuidar las plantas y los animales, el respeto y la estimación hacia los hombres que transforman los productos naturales, en beneficio de nuestra sociedad, así como la aspiración de contribuir al aprovechamiento de cuanto los rodea.

En la medida que el alumno conoce las condiciones de su ambiente, recibe la influencia y reacciones para aprovechar los recursos a su alcance, pues en el medio geográfico se encuentra la verdadera fuente del aprendizaje.

Si se encauza la natural curiosidad del niño y su tendencia a dar respuestas a sus problemas reales, todo ello servirá para despertar el afán de la investigación y cambiar su actitud a una francamente creadora.

Este objetivo general incluye los siguientes puntos:

- Aplicar el método científico en la observación, análisis

y registro de los fenómenos naturales en la generalización de -
leyes y la formulación y comprobación de hipótesis para llegar_
a la posibilidad de explicar científicamente la naturaleza.

- Entender y apreciar la interdependencia del hombre con -
el hombre para preservar el equilibrio ecológico en beneficio -
de la humanidad.

- Cuidar la salud física, mental y aumentar su vigor corpo_
ral.

En relación a los objetivos que se promueven en la escuela
primaria, estos deben ser conducidos durante todo el año esco--
lar y con experimentos adecuados y suficientes de tal manera, -
que se creará conciencia en el niño, sobre la manera de compor-
tarse dentro del ámbito de la naturaleza.

La escuela secundaria debe continuar la labor de la prima-
ria en cuanto a la integración de la personalidad e interiori--
zar en la conciencia adolescente de los valores culturales que_
nos identifican. El enfoque dado a la integración en el área -
de Ciencias Naturales es de tipo geoantropocéntrico, pensando -
en la tierra como la morada del hombre y en el hombre como su -
principal habitante.

Desde este punto de vista, se busca que el alumno conozca los factores que hacen posible su existencia sobre el planeta, es decir, que conozca la biósfera desde su origen.

Con respecto a los contenidos programáticos de las unidades de aprendizaje que se les presentan a los niños de primaria de segundo grado en el área de Ciencias Naturales se consideran las siguientes:

UNIDAD I	OBJETIVOS
Crecimiento como características de plantas y animales.	- Observación de algunos fenómenos naturales, de cambios que se operan en algunos seres vivos.
Sistema locomotor.	- Comparación de cambios.
UNIDAD II	
Crecimiento de las plantas.	- Identificar algunos factores que influyen en el crecimiento de las plantas.
Partes de las plantas.	- Identificar las partes principales de las plantas.
Desarrollo de las plantas.	- Distinguir las partes comestibles en una planta.
UNIDAD III	
Ventajas de usar un método.	- Descubrir las ventajas de seguir un método para resolver problemas.
Empleo del método científico en el estudio de la fuerza y el movimiento.	

UNIDAD IV

OBJETIVOS

El relieve, la flora y la fauna de la localidad.

- Identificar algunas características del relieve, la flora y la fauna de su localidad.
- Dialogar personificando elementos naturales de su localidad.

Características de la sierra y el llano.

- Señalar la forma de obtención de algunos productos en la sierra y en el llano.
- Utilizar en composiciones plásticas diseños de contornos de seres y objetos, observados en la sierra y en el llano.
- Expresar en forma oral y escrita las diferencias y semejanzas entre las actividades que realizan los habitantes de la sierra y el llano.

UNIDAD V

Características del medio ambiente.

- Descubrir la naturaleza y su utilidad mediante la observación de elementos pertenecientes a ella.
- Expresar en forma oral y escrita, sus experiencias y observaciones relacionadas con sus necesidades básicas.
- Explicar que mediante el trabajo se modifica la naturaleza para obtener satisfactores.

La erosión y sus efectos.

- Señalar algunos procedimientos para atenuar la acción nociva del agua y el viento en el suelo.

UNIDAD VI

OBJETIVOS

La conservación del medio - ambiente.

UNIDAD VII

Relación del día y la noche con el movimiento de rotación.

- Precisar la noción del día mediante la observación de fenómenos naturales.
- Adquirir la noción de hora mediante la observación.

UNIDAD VIII

Cambios del paisaje, producidos por fenómenos naturales o por el hombre.

- Señalar algunos cambios físicos y sociales ocurridos en su localidad.
- Distinguir características físicas realizadas por el hombre en su localidad.

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA

En esencia las estrategias son formas de llevar a cabo metas, son un conjunto de acciones identificables orientadas a fines más amplios y generales.

Sin embargo, existe un verdadero problema que consiste en no saber cómo utilizar estrategias y procesos de enseñanza y aprendizaje en el salón de clase, de conocer su eficacia y no poderlas sistematizar para su uso masivo, ya que existen métodos, enfoques, lazos que se propician entre los sujetos que aprenden

y los objetos aprendidos.

Los aspectos estructurales de la planeación didáctica, como es el caso del curriculum, no son la solución, ya que un -- buen maestro puede hacer maravillas con un mal programa o viceversa, un mal maestro puede arruinar un buen programa.

Un factor que puede explicar el por qué a pesar de tener -- buena estrategia sigue habiendo un rendimiento escolar bajo por el poco tiempo que se le dedica a esta área de las Ciencias Naturales comparado al de Matemáticas y Español.

¿Cómo desconocer los importantes aportes hechos acerca de -- la experiencia del niño en el desarrollo del pensamiento tanto -- en el aspecto práctico como el conceptual?.

Son muchos los trabajos que refuerzan lo dicho por estudio -- sos como Jean Piaget, Inhelder, e investigadores soviéticos. "U -- na verdad de física es verificable mediante un proceso experi-- mental que no surge en absoluto de opiniones colectivas, sino -- de una diligencia racional inductiva y deductiva a la vez, i-- gualmente accesible a la inteligencia".¹⁰ "Una verdad no es a-

¹⁰ Inhelder y Piaget. La lógica de los infantes y la lógica de los adolescentes. París. p. 19.

similable, en forma real en tanto que verdad sino que en la medida en que han sido reconstruida o redescubierta por medio de una actividad suficientemente".¹¹

Sin duda alguna, permitir a los alumnos la experimentación lleva tiempo. Por eso debemos de crear espacios, reduciéndolos a tantos ejercicios de Matemáticas y Español, al acortar estos espacios debemos hacerlo cuidadosamente con el fin de no reducir contenidos esenciales.

La unidad de la práctica con la teoría para volver a la práctica deben de jugar un papel importante en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Por eso debemos de seleccionar en Ciencias Naturales los contenidos más operantes y útiles para la vida. Junto a ello y en forma inseparable debe hallarse el método apropiado.

Utilizando los experimentos para que la mente de los alumnos se desarrolle mientras se observan con atención y se formulan hipótesis, e intentan buscar explicaciones satisfactorias a los fenómenos. Así ellos eligen las formas y forma de la propia conducta.

¹¹ IBID. p. 62.

De esta manera enseñaremos las Ciencias como un proceso di
námico donde el niño manipule los objetos, observe los cambios_
y participe a través de un proceso de acción.

PROBLEMAS EN LA ENSEÑANZA

Uno de los problemas que se observan en el Programa vigente, es que la formulación de objetivos para las distintas unida
des del primer ciclo en las Ciencias Naturales, está más bien -
encaminado a favorecer aprendizajes memorísticos y superficial--
les.

La mayor parte de los objetivos planteados esperan patro--
nes de conducta y comportamientos ya establecidos. Esto es aún
más evidente cuando se observan las actividades recomendadas.

Por otra parte los contenidos elegidos son muy pocos y en_
ocasiones arbitrariamente estructurados, tanto desde el punto -
de vista lógico como del psicológico de los niños.

Todo ello redunda en la elección de métodos y técnicas tra
dicionales condicionados en forma inadecuada en la formación de
los maestros, tanto en ciencias como en los aspectos propios de
su quehacer docente y las pobres condiciones en que se desen- -

vuelve la vida escolar.

En términos generales, los contenidos en las áreas de ciertas materias son demasiados, lo cual ocasiona que el maestro dedica la mayor parte del día a dar dos materias nada más.

En algunos casos un mismo objetivo se incluye dos o más veces en diferentes momentos del desarrollo del programa durante el año escolar. Por ejemplo: En el área de Español se repite el objetivo Sujeto y Predicado en las Unidades II, III, IV y V del programa de segundo grado, está como núcleo integrador.

El tratamiento de esos objetivos podría enriquecerse si establecieran una correlación entre las áreas y los materiales de trabajo.

En relación a la metodología que presenta el área de conocimientos, éste se basa supuestamente en que la ciencia "estudia seres y fenómenos de la naturaleza"¹² a través de procedimientos y métodos sistematizados, los cuales forman los caminos que permitirán a los alumnos adquirir el conocimiento y "adop--

¹² Libro para el Maestro de Segundo Grado. S.E.P. 1982.

tar una actitud crítica ante su propio trabajo y el de los demás".¹³

El criterio metodológico no solamente de programación, sino también de aproximación al conocimiento, consiste en buscar favorecer los procesos inductivo-deductivo de manera sistemática, para que los alumnos avancen de lo particular a lo general y de lo simple a lo complejo.

"Para la aplicación del programa, se presentan recomendaciones que parten de dos hilos conductores: el método para estudiar la naturaleza y la naturaleza misma".¹⁴

En el trabajo de las Ciencias Naturales, los alumnos tienen la oportunidad de aprender y manejar destrezas y habilidades que le permiten desarrollar su capacidad de preguntar e investigar y esto por supuesto cambia la visión del mundo y va modificando su actitud de exploración que es una capacidad innata.

Se han realizado un sinnúmero de trabajos, seminarios, propuestas, congresos y conferencias de Ciencias Naturales, de có-

¹³ Resolución de Chetumal. Septiembre 1974. p. 37.

¹⁴ IBID.

mo allanar problemas que sin embargo se siguen presentando en esta área.

Y uno de estos problemas es, que no satisfacemos las demandas de los niños, que es el conocimiento de las ciencias, ya que viven en un mundo en el que pasan muchos fenómenos naturales por lo que los niños están deseosos de encontrar una explicación, un medio en el que todos estamos rodeados de tecnología, que ellos mismos usan constantemente y sobre la cual se cuestionan, un mundo donde los medios de información nos bombardean con noticias y conocimientos que son realmente científicos.

Los niños necesitan un trabajo de ciencias porque gracias a esa labor ellos van adquiriendo habilidades y destrezas, que en las áreas de Español y Matemáticas no pueden desarrollar. Y estas habilidades son indispensables para guiarse de una manera inteligente, lógica y sana en la vida de todos los días.

Este es uno de los muchos problemas aún sin resolver. Aunado está que la mayoría de las escuelas siguen aferradas a un sistema tradicional. Según el concepto que tales instituciones imparten el aprendizaje, se concreta a la adquisición de conocimiento y determinan que las áreas importantes o principales son las Matemáticas y el Español y las materias de segundo o rrel-

no son las referidas a las áreas de Ciencias Sociales y Ciencias Naturales, a las cuales se les dedica un tiempo escaso y después de recreo.

Un error que resulta correlativo al anterior, se refiere a la concepción que le damos a lo que es ciencia. Así pues, los conocimientos que se imparten en las escuelas tradicionales se enseñan como verdades irrefutables, y a los niños no les queda otra que aprender de memoria porque de antemano sabe que lo van a evaluar por medio de una prueba y tiene que recordar al dedillo lo que le rezaron en clase si no quiere reprobar. Luego la escuela ignora la concepción de ciencia como investigación, y como búsqueda de verdades científicas hasta que se comprueba lo contrario. Lo cual quiere decir que estas verdades son modificables constantemente y que cada día nacen nuevas teorías.

Otra cosa que se debe tomar muy en cuenta son los problemas estructurales (diseño de planes, programas, establecimiento de objetivos, concepto de ciencia integrada, disposiciones oficiales, etc.).

Y los problemas del proceso como son: prácticas educativas en general, relación maestro-alumno, la utilización de ciertas estrategias de aprendizaje, procedimientos de evaluación, objetividad, etc.

Lo estructural alienta y encauza cierto tipo de práctica escolar, y el conocimiento del proceso permite los ajustes necesarios a lo que marca el curriculum. Es indiscutible que para conseguir una auténtica calidad de educación es necesario tratar ambos aspectos de un modo complementario.

Para poner en claro el concepto de práctica educativa es necesario identificar los diferentes elementos que intervienen como son: maestros, alumnos, planes, programas, disposiciones oficiales, estrategias de aprendizaje, procedimientos de evaluación, etc., y discernir en qué momento interviene cada uno de ellos para una realización efectiva. Estos elementos intervienen de diversas formas, el tiempo y el lugar donde se desarrollan conformaran las prácticas educativas. Al conocer como se conjugan todos estos aspectos sabremos que es lo que sucede en las aulas de clase realmente.

Las dificultades más importantes que se presentan con más frecuencia en los aspectos curriculares son: la elaboración de programas con base en objetivos generales, particulares y específicos, y el procedimiento de acumulación de objetivos específicos para alcanzar los generales. No es visto con buenos ojos porque el planteamiento conductual es lineal y los alumnos no siguen un mismo camino siempre.

Por ello el espacio curricular y el proceso estan relacionados íntimamente, pero existe un tercer elemento que se debe tener muy en cuenta y es el MAESTRO. Si él no fué formado en el análisis, la síntesis, la inducción y la deducción, no es posible que lleva a cabo estas acciones en la práctica docente. Una enseñanza formalista no propicia el desarrollo de las actividades señaladas, lo importante no es saber, sino ¿cómo? y ¿para qué? nos sirven estos conocimientos y cuáles son las limitantes de ese saber.

Es tarea del maestro jugar como nexo entre el conocimiento y el alumno, en él recae la responsabilidad de la asimilación del aprendizaje y el desarrollo de las fuerzas cognoscitivas.

Es en sentido de apropiación y transformación de lo real, que el maestro se presenta como mediador entre la realidad objetiva y la experiencia que poseen los alumnos.

Otra cuestión es que pasamos por alto lo que los niños aprendieron fuera de la escuela, y ellos llegan a la escuela con un montón de conocimiento y nosotros lejos de hechar mano de ello, los desechamos sin tomar en cuenta que si los relacionamos en nuestras clases, ésto volvera al niño más participativo y se interesara más, ya que aportará sus propias experiencias y se -

enriqueciera con la de sus compañeros. No en vano Piaget hace - tanto énfasis en las experiencias de los niños.

EPISTEMOLOGIA, PSICOLOGIA Y PEDAGOGIA.

Otra fuente de confusiones en la enseñanza de las Ciencias Naturales, esta en la mezcla de 3 disciplinas: cómo se conoce, _ cuál es el criterio de verdad del conocimiento científico y cómo enseñar ciencia.

No debemos ignorar las interacciones entre estas, ni la existencia de recovecos en la investigación donde las distinciones son arbitrarias. Pero hay dominios específicos de cada uno de ellos que están bien definidos y fundamentados para responder cualquier pregunta.

Aunque es indudable que en el estudio de los fenómenos naturales, las relaciones son causales y juegan un papel dominante. Explicar un fenómeno natural se reduce a mostrar las relaciones causales con fenómenos ya conocidos.

La enseñanza de las Ciencias Naturales no puede ignorar ese problema. Por su parte Piaget dedicó varios años de estudio y de allí surgió que la causalidad pertenece claramente a la epistemología.

La respuesta de Piaget supone una distinción bien neta entre causalidad y legalidad (en el sentido de ley física). La oposición reposa sobre cuatro puntos principales:

1.- Las leyes se refieren a las relaciones repetibles, se obtienen por constatación de hechos, y se mantienen, por consiguiente, en el dominio de los observables.

2.- Las leyes sólo expresan relaciones generales; la causalidad involucra relaciones necesarias.

3.- Las leyes pueden constituir afirmaciones aisladas sobre hechos particulares (ejemplo: el calor dilata los metales); la explicación causal requiere relaciones coordinadas en un sistema, y solo el sistema mismo es fuente de necesidad.

4.- La legalidad sólo involucra operaciones aplicadas a los objetos; la causalidad exige una atribución de las operaciones a los objetos.

Esta última distinción, entre la simple aplicación de transformaciones operatorias que intervienen en la legalidad pero no en la causalidad, y la atribución de estructuras operatorias en lo cual consiste la explicación causal es el nudo mismo

de la hipótesis piagetana acerca de las relaciones causales.

Hasta aquí estamos en el dominio de la epistemología. Tanto la problemática como la respuesta, son estrictamente epistemológicas. Pero Piaget utiliza la psicología para hacer epistemología, es decir, para fundamentar su hipótesis.

Es necesario saber donde esta la diferencia fundamental entre la hipótesis epistemológica y la hipótesis psicológica. En la segunda hay una necesidad lógica que nos da la explicación empírica o causal. En el plano psicogenético los dos sistemas, el de relaciones empíricas y el de relaciones operatorias se desarrollan en interacción, sin que una domine la otra.

Y aquí tiene que ver la pedagogía, como se relacionan con las dos teorías anteriores, pues en primer lugar el maestro debe distinguir entre lo simple y dar explicación a los hechos -- causales, apoyado en un sistema de transformación.

Sin una idea clara de cómo dar una explicación causal, se tropieza con obstáculos insalvables.

Es importante siempre un paso delante a cómo enseñar determinados causales para superar estas confusiones.

En conclusión inmediata, es que no debe enseñarse situaciones, fenómenos o procesos que no tengan en cuenta la etapa del desarrollo cognoscitivo del niño y por ende la posibilidad de asimilar la experiencia.

C A P I T U L O I I I

PROPUESTA PEDAGOGICA

INTRODUCCION

Dentro de la Educación Primaria, el área de Ciencias Naturales resalta que para lograr la formación integral de toda persona, hay que aprender a hacer ciencia, de ahí el lugar destacado de la experimentación para lograr los fines de la propuesta que se presenta, que es dar paso al cambio de actitud explorativa en el niño.

No es necesario tener un laboratorio donde realizar experimentos, ya que los materiales pueden ser sencillos y en la mayoría de los casos es posible conseguirlos en la comunidad.*

No es preciso que cada niño posea su propio equipo de elementos, sino que los experimentos se puedan llevar en forma conjunta por los integrantes de la clase y el maestro.

Al llevar a cabo un experimento, los niños deben conocer y comprender los pasos para llevar a cabo la actividad.

* Debo mencionar que los maestros que vivimos en la franja fronteriza, tenemos la ventaja de adquirir en E.E.U.U.,- microlaboratorios a precios muy bajos en tiendas de juguetes, los cuales nos ayudan para lograr algunos objetivos de Ciencias Naturales.

El aprendizaje de las Ciencias Naturales en la escuela primaria tiene una gran importancia, pues del sentido que tenga para el niño la experiencia escolar dependerá su acceso e interés posterior hacia carreras científicas. Así, es necesario desarollar contenidos escolares que permitan al niño no sólo conocer conceptos y realizar observaciones pasivas, sino hacerlo --participar en experimentos y el manejo de situaciones y elementos científicos.

Es por ello que esta propuesta se plantea como objetivo:

- Desarrollar las nociones de la investigación y la capacidad de experimentación científica en el niño, a través de su --participación en actividades prácticas.

La propuesta ofrece una serie de experimentos que requieren de la participación del niño, para con ello lograr el objetivo señalado. Por el carácter y objetivos de los experimentos pues se utilizan sustancias no tóxicas, pero que es necesario manipular con sumo cuidado, es indispensable observar ciertos -cuidados y mantener una organización grupal óptima.

Se recomienda además que todos los alumnos observen con comodidad lo que se está realizando durante el experimento. Los niños que realizan el experimento pueden colocarse detrás del -

escritorio para que los demás puedan observar mejor. La repetición del experimento puede aclarar alguno de los aspectos que se hubieran pasado por alto durante la observación de la primera realización, con lo cual se posibilita una mejor asimilación a través de la estimulación sensorial que intervino en el experimento.

Todos los materiales empleados con la experiencia educativa deben ser dejados en el aula, de ser posible sobre un mostrador, para que los niños tengan la oportunidad de familiarizarse con los materiales, y así aprender a trabajar con los materiales, ya que esto es importante para el desarrollo de su ingenio y creatividad.

Los experimentos a realizar para la propuesta se dosifican aplicando uno por semana a partir del mes de septiembre, debo mencionar que no están contemplados dentro de los contenidos de las Ciencias Naturales en el nivel primario. Lo que se pretende es que se complemente con el área y se tenga otro panorama de las Ciencias Naturales. En su aplicación piloto esta propuesta llamó profundamente la atención de los niños, ya que despertó la curiosidad y esto se traduce en constantes preguntas, que en su mayoría los orienta para que descubran la explicación a ciertos fenómenos, cómo vive el hombre, los animales y las --

plantas, etc.

La experimentación, como podemos observar, no es sólo un medio de investigación científica, es también un procedimiento valioso para la enseñanza. El maestro ha de obtener su máximo provecho suscitando en los alumnos sentimientos de esfuerzo, de colaboración, de orden, de exactitud, de curiosidad y placer de crear.

Debemos de tener mucho cuidado con las sustancias peligrosas o los aparatos eléctricos para evitar accidentes. Además de realizar nosotros los experimentos con anterioridad para que cuando los niños los realicen, no olviden alguna circunstancia o material para la práctica y está llegue a su cometido planeado con éxito.

ORIENTACIONES GENERALES.

A continuación se describen una serie de experimentos. Y se mencionan algunas sugerencias de ¿cómo? y ¿cuándo? ser utilizados, para un mejor resultado.

- Se sugiere se lleven a cabo una vez por semana, designándole una hora a cada experimento. Este horario estará sujeto a

la organización de cada grupo. Ejemplo: en mi caso los experimentos los programé los viernes de cada semana a la última hora de clases, o sea, de 11:30 a 12:30 aproximadamente.

- Es necesario programar cada experimento con anterioridad así como informar a los alumnos qué material van a ocupar en el caso que los experimentos se realicen en equipo. Tales como el experimento 2, 5 y 10.

- En algunos experimentos se requiere manejar sustancias químicas o aparatos eléctricos, habrá de tenerse mucho cuidado con su manejo, y un adulto estar a la hora de realizar todos los experimentos.

- Cada experimento tiene una serie de actividades a realizar, estas se presentan en secuencia y en una forma sencilla para un mejor resultado.

¡Adelante!.

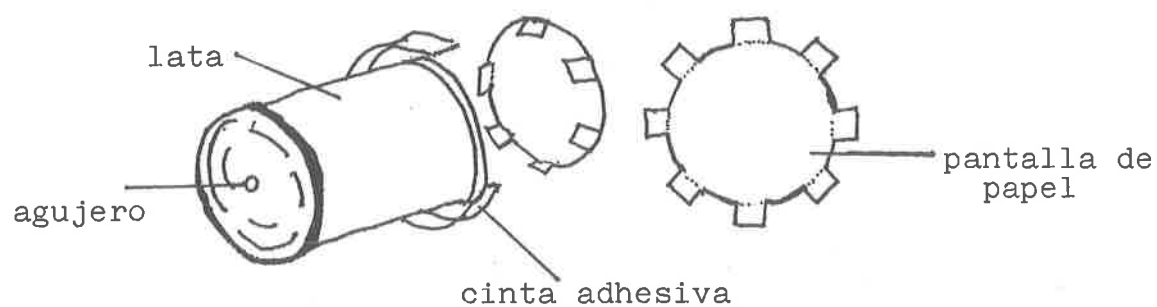
EXPERIMENTOS

Los siguientes experimentos o actividades tienen como propósito lograr los objetivos trazados en la presente propuesta.

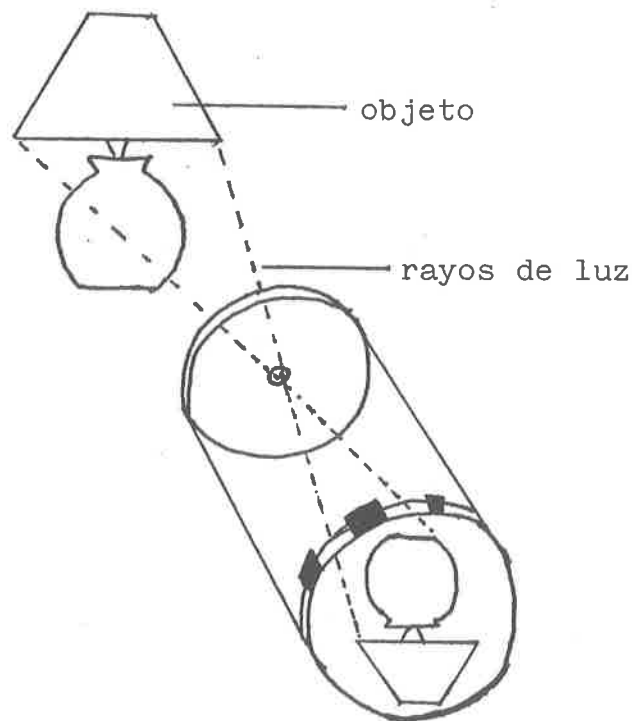
SEMANA No. 1.

CAMARA OSCURA

Puedes hacer una cámara oscura con una lata, un trozo de papel, cinta adhesiva, un martillo y un clavo. Cámaras como éstas fueron utilizadas para sacar fotografías poniendo una placa sensible a la luz en lugar de la pantalla.



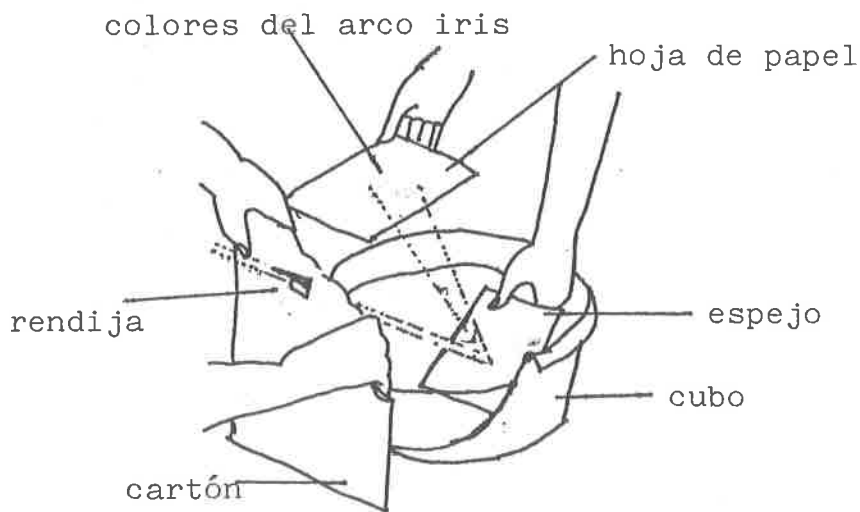
Haz un agujero en el fondo de una lata vacía y limpia, con un martillo y un clavo más o menos a la mitad. Traza en una hoja de papel el extremo de la lata y recórtalo como se te muestra en el dibujo anterior. Por último pega la pantalla de papel en la parte abierta de la lata. Cuando apuntes hacia un objeto luminoso, como una lámpara de mesa, la cámara mostrará sobre la pantalla la imagen invertida o al revés, de color natural pero más pequeña que en la realidad. Para que la imagen sea más clara y brillante, deberas eliminar la luz tapando tu cabeza y la parte posterior de la lata con una chamarra o un suéter de tus compañeros.



SEMANA No. 2.

DESCOMPOSICION DE LA LUZ

Cuando la luz del sol atraviesa el agua, se descompone en los siete principales colores del arco iris. Necesitas un trozo grande de cartón, un espejo, una hoja de papel blanca, un cubo, agua y un día soleado.



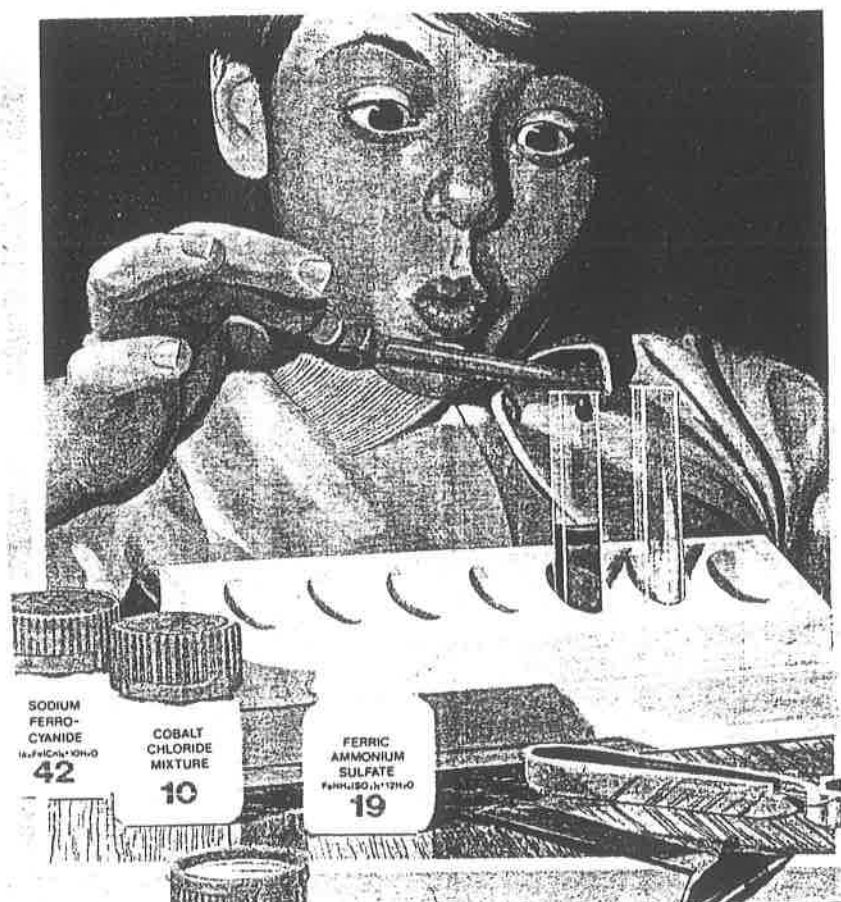
Corta una rendija en una hoja de cartón y ponla frente a una ventana en un día soleado. Pon el cubo con agua en una mesa detrás del cartón, sujeta un espejo contra un lateral y la hoja de papel sobre el cubo, y haz que el rayo del sol incida en el papel. Observa lo que pasa, se reflejan los colores del arco iris.

Ahora repite el experimento para que observes mejor lo que pasa.

Y dime ¿cuál es el nuevo color?. Sí, es verde oscuro.

Ahora enjuaga cuidadosamente ambos tubos. Has ésto después de cada experimento para obtener los resultados correctos. Solo porque parezcan limpios no lo están, las moléculas son muy pequeñas para verse, así es que límpialos bien.

Nota.- Debes tener mucho cuidado con las sustancias y no jugar con ellas.



SEMANA No. 4.

COLORES MAGICOS

Toma dos tubos de ensayo. Pon hasta la mitad de agua y mezcla una medida de Sodio Ferroso en una de ellas y una mezcla de Sulfato Ferroamoniaco en el otro. Ahora mezclalos ambos.

¡Oh!. ¿Qué color obtuviste ahora?.

¿Por qué?.

¿Quieres hacerlos de nuevo?. Hazlo.

Escribe los colores que obtuviste en los dos experimentos anteriores, y realiza un dibujo de los materiales que usaste.



110301

SEMANA No. 5.

GLOBO DE AIRE CALIENTE

Para contruir y lanzar un globo de aire caliente, necesi--
tas una caja de cartón, cuerda o hilo, un monito, una bolsa de _
la basura grande y un secador de pelo.

La bolsa de plástico deberá tener gran volúmen, pero poco_
peso. Revisa que no tenga agujeros. La mayoría de las bolsas_
domésticas pueden servir, ya que estan hechas de un plástico --
muy fino.

Utiliza para barquilla del globo una cajita de cartón. --
Has agujeros alrededor del borde superior de la cajita y amárra_
la a la bolsa con cuatro cuerdas finas, como se muestra en el -
dibujo. Pon un pasajero de juguete.

Pide a un compañero que sostenga la bolsa mientras llenas_
con aire caliente. Utiliza la secadora de pelo en su máximo ca_
lor, colocándola por debajo de la bolsa, no demasiado cerca --
pues se puede derretir el plástico. Al ser más ligero que el -
aire, el globo se elevará. Y cuando el aire se enfrie, el glo-
bo regresará a la tierra.



SEMANA No. 6.

TINTA INVISIBLE

Ahora un poco de magia. Inicia como el experimento No. 4. Prepara soluciones de Sulfato de Ferroatómico y Sodio Ferroso, usando medio tubo de agua en cada tubo.

Ahora toma el pincel, mételo a la mezcla de sodio, escribe tu nombre o haz algún dibujo en un pedazo de papel.

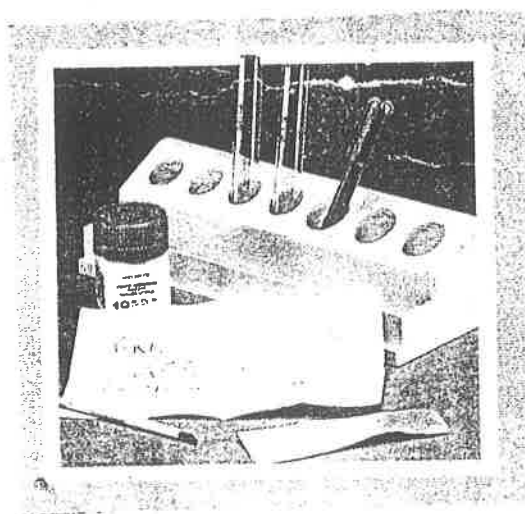
Recuerda donde lo pusiste porque se hará invisible cuando se seque.

Lava el pincel o usa otro. Mételo en el otro tubo, traza tu nombre o algún diseño.

¿Qué paso?. Se hizo invisible cuando seco.

Puedes leer el mensaje o el nombre usando el líquido contrario que usaste en cada hoja. ¿De qué color se hizo el mensaje o dibujo?. Pues sí, de color azul.

Puedes volver a repetirlo, pero ya sin preparar las soluciones porque todavía hay en los tubos de ensayo, sólo lava muy bien el pincel.



SEMANA No. 7.

CARTULINA MAGICA

Este sorprendente y sencillo truco te demostrara qué hace_ que los aviones se mantengan en el aire.

Materiales:

- Un carrete de hilo.
- Un alfiler.
- Un pedazo de cartulina.

Coge el pedazo de cartulina y clava el alfiler en el medio. Presiona la cartulina contra el carrete de hilo, de forma que el alfiler entre en el agujero. Sopla hacia fuera a través del carrete (1). Ahora suelta la cartulina. Seguirá pegada al carrete de hilo, por muy fuerte que soples (2).

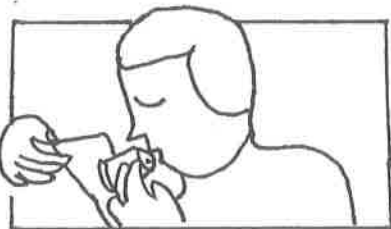


Figura 1

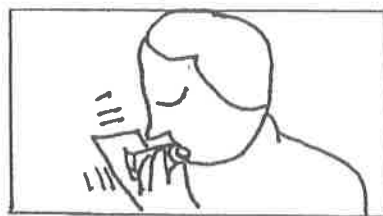


Figura 2

La razón es que el aire que tú soplas pasa por encima de la superficie de la cartulina (3). Cuando más rápido se mueve este aire, más baja se hará la presión normal del aire en la otra cara de la cartulina, es mayor y la mantiene en su sitio. El alfiler impide que la cartulina se resbale hacia los lados.

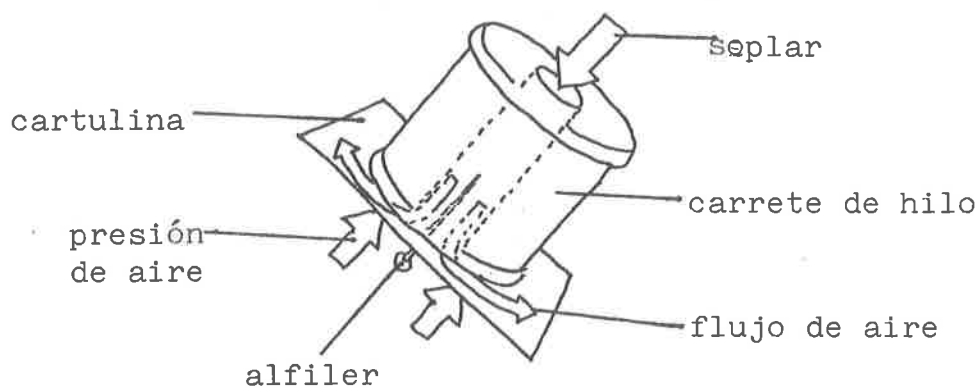


Figura 3

SEMANA No. 8.

LANZADERA ESPACIAL

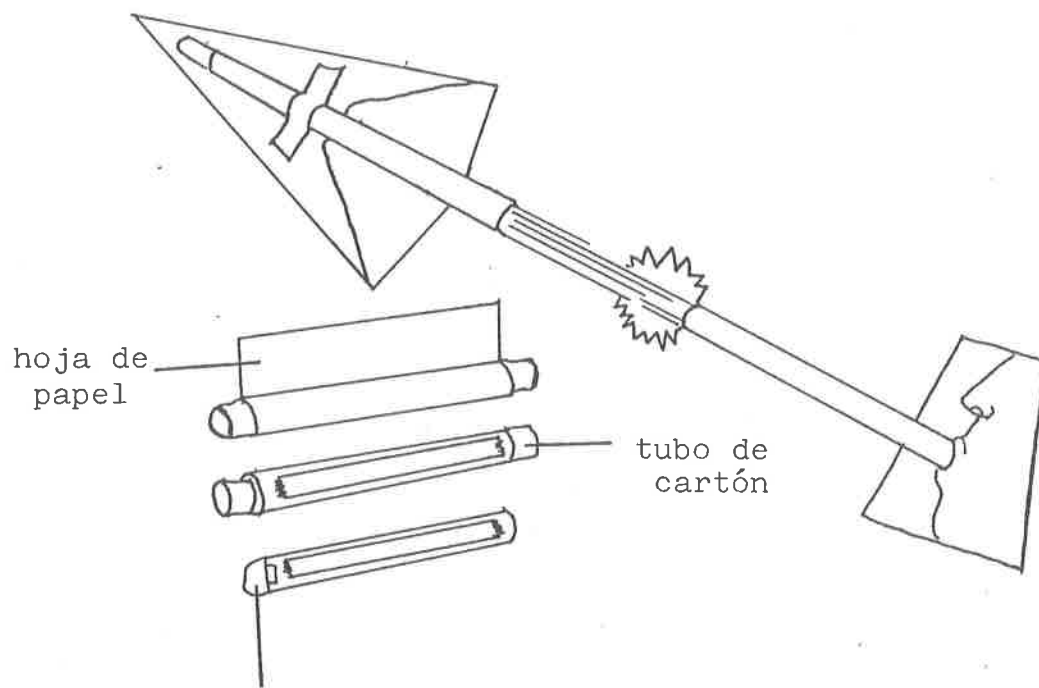
Mediante un soplo de aire que proporciona el empuje, puedes experimentar con su forma aerodinámica para que planee hacia el suelo.

Necesitas una hoja tamaño carta, un tubo de cartón y cinta adhesiva.

Envuelve una hoja de papel alrededor del tubo de cartón, de unos tres centímetros de diámetro, de los tubos de papel de aluminio o rollos de cocina. Asegura el borde con cinta adhesiva para formar un tubo de papel que pueda deslizarse libremente sobre el cartón.

Saca el tubo de papel, aplasta uno de los extremos y ciérralo con cinta adhesiva. Dobla la hoja de papel para hacer un simple avión con forma de lanzadera y únelo al tubo de papel como se muestra. Introduce el tubo de cartón en el tubo de papel y sopla con fuerza para hacer despegar a la lanzadera.

¡A volar se ha dicho!.



SEMANA No. 9.

TINTA MAGICA

Prepara una solución de Cobalto Clorhídrico, pero ahora lo haremos un poco más fuerte que antes, en un tubo de ensayo le pondremos hasta la mitad de agua y tres medidas de Cobalto.

Observa el color del Cobalto, es de color morado claro al combinarlo con el agua.

Ahora usa un pincel y escribe tu nombre en un papel, sécalo. Si esta lloviendo o húmedo tardará más en secar. Para hacerlo con más rapidez, sostenlo ante una vela o el calentón del salón.

¿Qué paso?.

Con el calor se volvió de color azul cielo, es sorprendente ¿verdad?. ¿Les gusto?. Pero eso no es todo.

¿Quieren que desaparezca magicamente?.

Sóplale.

¿Qué sucedió?

Desapareció, el secreto es la humedad de tu aliento.

Vuelve a secarlo y desaparece el mensaje cuantas veces
quieras.



SEMANA No. 10.

PRUEBA DE FLOTACION

Demuestra el principio de flotación con este experimento. Has que el buzo se sumerja y que suba a la superficie alterando simplemente la presión en el interior de la botella.

Necesitas un trozo de plástico fino y plano (cualquier envase de plástico servirá), una tira de alambre recocido, una pluma vieja, una botella de vino vacía, de color transparente y con corcho, y agua.

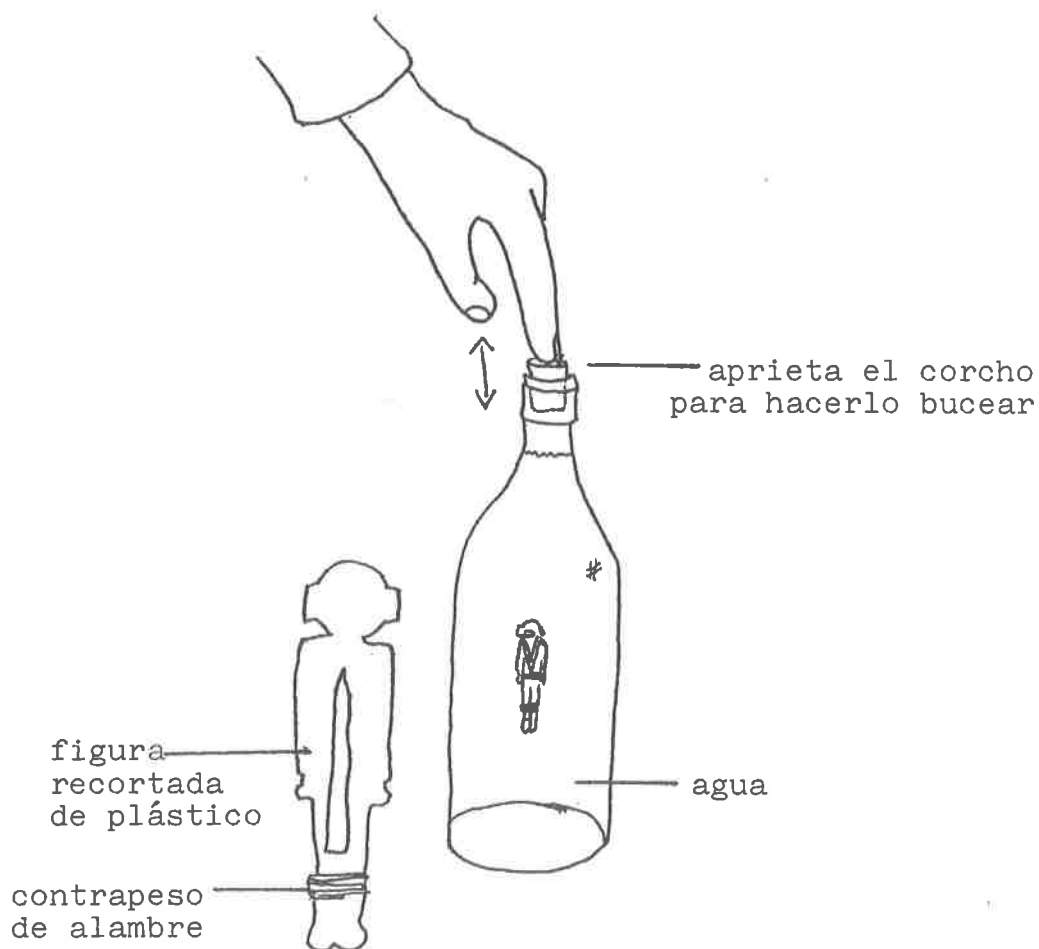
Dibuja un buzo sobre el trozo de plástico fino, recórtalo, enrollale el alambre alrededor de los pies, es necesario para que el buzo flote verticalmente, calalo en un vaso de agua.

Corta a la mitad la pluma y pégala en la espalda del buzo y, si quieres pintale algunos detalles con crayola, para que resista el color en el agua.

Llena la botella con agua y deja caer el buzo dentro. Empapa el corcho para hacerlo manejable (que resbale en el cuello de la botella) y ponlo en la boca de la botella.

Observa que si se aprieta el corcho hacia adentro de la botella, se incrementa la presión en el interior, haciendo que entre un poco de agua en el interior del canuto. Esto aumenta el peso del buzo, haciéndolo que se hunda.

Tirando un poco del corcho hacia afuera, se reduce la presión y el peso del buceador, de forma que sube.



CONCLUSIONES

Uno de los principales problemas que confronta la mayor -- parte del magisterio de educación básica es la falta de creatividad, que va a repercutir en los alumnos, haciéndolos repetidores de conceptos y falta de interés por los asuntos científicos.

La enseñanza a nivel primario se ve afectado por el tiempo que se le destina. La lectura, la escritura y las matemáticas_ ocupan casi la totalidad del tiempo semanal de clases en los 2_ primeros años y significan una muy pequeña parte en el resto - del nivel primario. Lo anterior significa en muchos casos, la_ desvinculación entre el niño y la ciencia.

Se deben desarrollar en el educando, actividades positivas y promover actividades creativas desde los primeros años de estudio. Acostumbrándoles a pensar por sí mismos, usando lo que_ tienen a su alrededor, para así desprender el conocimiento.

Esto se logrará mediante una educación activa, en donde el alumno participe, cuestione, experimente, en fin, donde él sea_ quien haga, se podran lograr nuevas actitudes en el proceso enseñanza-aprendizaje.

Nuestra meta debe ser la formación de educandos con capacidad para observar, experimentar y obtener conclusión.

Como se puede observar en los experimentos no se invierte un alto costo, al contrario casi todo es material de deshecho, y en el caso de el microlaboratorio es bastante económico.

Lo importante es tomar en cuenta las características fundamentales de los niños dentro del período que corresponde a la enseñanza primaria. Debemos de tomar su curiosidad, imaginación y creatividad para mostrarle el quehacer científico, del contacto y relación de la ciencia con la actividad diaria de la época en que vive.

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

- GATES, F. Spitzer. Didácticas Especiales de la Escuela Primaria y del Jardín de Infantiles. Editorial Estrada, - Buenos Aires, 1969.
- MICHEL, Guillermo. Por una Revolución Educativa. Editorial - Gernika. México, D.F. 1978.
- NICOL, Eduardo. Los Principios de la Ciencia. Fondo de Cultura Económica. México, D.F. 1965.
- ROCKWELL, Elsie. Ser Maestro. Estudio Sobre el Trabajo Docente Editorial S.E.P. Ediciones El Caballito. México, D.F. 1985.
- S.E.P. Libro para el Maestro de Segundo Grado. México, 1981.
- S.E.P. Programa para la Modernización Educativa. México, D.F. 1989.
- S.E.P. Un Modelo de Capacitación para Docentes en Servicio. - México, 1984.
- TIRADO Benedeti, Domingo. La Enseñanza de las Ciencias Naturales. Editorial Dirección General Escuelas de Provincia Buenos Aires, 1965.
- U.P.N. El Maestro y las Situaciones de Aprendizaje en la Lengua. S.E.P. México, 1990.
- U.P.N. El Método Experimental en la Enseñanza de las Ciencias Naturales. S.E.P. México, 1989.
- U.P.N. Ensayos Didácticos. México, 1987.
- U.P.N. Teorías del Aprendizaje. S.E.P. México, 1990.