



SECRETARÍA DE EDUCACIÓN Y CULTURA
CENTRO PEDAGÓGICO DEL ESTADO DE SONORA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
UNIDAD 26 A



TESIS

23 SET. 1998

✓
**"EL MÉTODO EXPERIMENTAL COMO ALTERNATIVA
PARA LOGRAR EL APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS
NATURALES EN EL NIVEL PRIMARIA"**

INVESTIGACIÓN DOCUMENTAL

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE LICENCIADO EN
EDUCACIÓN PRIMARIA

PRESENTAN

**JESÚS ABEL ROSAS VÍO
ADRIANA ARCE ACEVEDO
ANA YADIRA HULL LEÓN**

Hermosillo, Sonora.

Febrero de 1997

86-1-27-1-98
MITA

DICTAMEN DEL TRABAJO PARA TITULACIÓN

Hermosillo, Sonora, 18 de febrero de 1997.

C. PROFR. JESÚS ABEL ROSAS VÍO,
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: EL MÉTODO EXPERIMENTAL COMO ALTERNATIVA PARA LOGRAR EL APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS NATURALES EN EL NIVEL PRIMARIA, opción Tesis, modalidad Investigación Documental, a propuesta del Asesor C. Profr. Jesús Rafael Meza Díaz, manifiesto a usted que reúne los requisitos académicos establecidos al respecto por la institución.

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

ATENTAMENTE



LIC. MIGUEL ÁNGEL OCHOA SAAVEDRA
PRESIDENTE DE LA COMISIÓN DE TITULACIÓN DE LA UNIDAD.

GOBIERNO DEL ESTADO DE SONORA
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN Y CULTURA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
UNIDAD 26A
HERMOSILLO, SONORA

DICTAMEN DEL TRABAJO PARA TITULACIÓN

Hermosillo, Sonora, 18 de febrero de 1997.

C. PROFRA. ADRIANA ARCE ACEVEDO,
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: EL MÉTODO EXPERIMENTAL COMO ALTERNATIVA PARA LOGRAR EL APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS NATURALES EN EL NIVEL PRIMARIA, opción Tesis, modalidad Investigación Documental, a propuesta del Asesor C. Profr. Jesús Rafael Meza Díaz, manifiesto a usted que reúne los requisitos académicos establecidos al respecto por la institución.

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

ATENTAMENTE



LIC. MIGUEL ÁNGEL OCHOA SAAVEDRA
PRESIDENTE DE LA COMISIÓN DE TITULACIÓN DE LA UNIDAD.

DICTAMEN DEL TRABAJO PARA TITULACIÓN

Hermosillo, Sonora, 18 de febrero de 1997.

C. PROFRA. ANA YADIRA HULL LEÓN,
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: EL MÉTODO EXPERIMENTAL COMO ALTERNATIVA PARA LOGRAR EL APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS NATURALES EN EL NIVEL PRIMARIA, opción Tesis, modalidad Investigación Documental, a propuesta del Asesor C. Profr. Jesús Rafael Meza Díaz, manifiesto a usted que reúne los requisitos académicos establecidos al respecto por la institución.

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

ATENTAMENTE



LIC. MIGUEL ÁNGEL OCHOA SAAVEDRA
PRESIDENTE DE LA COMISIÓN DE TITULACIÓN DE LA UNIDAD.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I.- FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	
A. Antecedentes	4
B. Justificación	5
C. Definición	6
D. Objetivos	6
E. Marco Referencial	7
CAPÍTULO II.- MARCO TEÓRICO	
1. La enseñanza de las ciencias naturales	
A. Proceso enseñanza aprendizaje	9
B. Por qué enseñar ciencias naturales	11
C. Métodos de enseñanza de las ciencias naturales	13
D. Enseñanza de las ciencias naturales con el método experimental	16
2. El método experimental	
A. Antecedentes históricos	19
B. Conceptualización del método experimental	21
C. El trabajo docente y el método experimental	23
D. La experimentación en la escuela primaria	25
E. Lo que pretende la experimentación	28
3. Escuela Primaria	
A. Antecedentes históricos	30
B. La estructura didáctica	32
C. La escuela primaria y las ciencias naturales	35
D. La educación y el método experimental	38

4. Teorías de aprendizaje	
A. Conductismo	40
B. Constructivismo	43
C. Implicaciones del Conductismo y Constructivismo sobre el Método Experimental	46
D. El Aprendizaje por Descubrimiento en Ciencias Naturales	47

CAPÍTULO III.- METODOLOGÍA

A. Elección del Tema	50
B. Plan de Trabajo	51
C. Recopilación de Material	51
D. Organización y Análisis	51
E. Redacción y Presentación	51

CAPÍTULO IV.- RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN 53

CAPÍTULO V.- CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS

a) Conclusiones	55
b) Sugerencias	55

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

INTRODUCCIÓN

Al profesor le corresponde propiciar la interrelación entre los niños y el medio ambiente de tal forma que responda a sus intereses y necesidades de modo que los conduzca a la construcción de aprendizajes significativos y por ende a una autonomía permitiendo que resuelva sus problemas cotidianos.

Una de las razones por las cuales se incorporó la materia de ciencias naturales en el programa de educación primaria es el gran interés que presentan los niños en los temas sobre la naturaleza que han sido seleccionados y distribuidos a lo largo de dicho programa promoviendo con ello el desarrollo integral de la personalidad del educando.

Una verdadera educación en ciencias naturales puede definirse de la relación hombre-naturaleza, en la cual el hombre se sienta parte y no dueño de su entorno social.

En lo que respecta a educación, últimamente se ha propuesto que sea el niño quien construya su propio conocimiento y la modernización educativa pretende poner esto en práctica e intenta incorporar al alumno para que valore su trabajo y el de los demás.

Con el método experimental en la enseñanza de las ciencias naturales se reclama un individuo que sea creativo, investigador, reflexivo, dinámico y positivo, con capacidad para construir diferentes utilizando sus aptitudes para su posterior aprendizaje.

Para eso está diseñada la experimentación donde cada actividad propicia

que sea el niño quien protagonice su conocimiento con sus propias experiencias donde actúe y descubra por sí mismo la realidad.

Construir los conocimientos y valores significa formar individuos autónomos y esto debe realizarse desde los primeros años de su vida, y el nivel primario juega un papel importante en dicha formación y adquisición de conocimientos, valores y actitudes pues es donde se estructura la educación formal.

El presente trabajo expone a través de sus capítulos la importancia de enseñar las ciencias naturales de educación primaria con el método experimental que aunque no es algo nuevo, si hace falta orientación y concientización para una aplicación distinta que arroje los resultados que se quieren.

A través de la distribución de este trabajo en capítulos se dejan entrever el análisis realizado en diversas fuentes bibliográficas de algunos autores que se tomaron como elementales para fundamentar la presente investigación.

En el primer capítulo se presentan principalmente lo que motivó a incursionar en este tema, el interés por introducir la aplicación del método experimental en la enseñanza de las ciencias naturales donde se mencionan las teorías que lo apoyan, las investigaciones que anteceden a esta, así como las ventajas que proporciona el aplicar dicho método en el proceso de enseñar. Se define además la problemática de estudio junto con los objetivos que se pretenden lograr. Se hace también referencia a lo que los programas de educación primaria, se han propuesto a través del tiempo a lo relativo a la formación de los alumnos.

En el segundo capítulo que representa el soporte fundamental de este trabajo proporciona una serie de reflexiones, comparaciones y experiencias de

diversos autores en los que se sustenta el apoyo al enriquecimiento de las propias ideas. Se abarca en este capítulo el tratado de todos los elementos inmiscuidos en la problemática planteada, como lo son: El proceso enseñanza-aprendizaje, la enseñanza de las ciencias naturales en la escuela primaria y lo más importante, el método experimental así como las teorías psicológicas que lo apoyan.

El tercer capítulo se describe la metodología utilizada para la elaboración de la presente investigación documental, donde se presenta el tipo de bibliografía empleado y el tipo de método utilizado para desglozarlas y encuadrarla como se presenta en este momento.

Por último, el capítulo cuarto da a conocer los resultados de la investigación, señala las conclusiones finales que se lograron obtener, así como también proporciona una serie de sugerencias para que la elaboración de este trabajo resulte productivo.

CAPÍTULO I

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

A. Antecedentes

El modelo de formación científica que el niño ha de obtener en la escuela primaria debe de responder a ciertas imposiciones socio-económicas y culturales al mismo tiempo que mantener una postura epistemológica de lo que significa el conocimiento y el modo de obtenerse.

Anteriormente de la teoría psicogenética de Jean Piaget, se impulsaron numerosas reformas y programas de enseñanza de las ciencias, tales reformas tomaron como base diferentes teorías psicológicas, principalmente las de aprendizaje.

Estos programas de enseñanza no lograron sus objetivos que se habían propuesto alcanzar por múltiples razones; la más fuerte de ellas lo fue la crítica contra la posición empirista de las teorías psicológicas del aprendizaje cuyas técnicas de enseñanza neoconductista sólo producen aprendizajes limitados que no tienen sus implicaciones en la comprensión.

Desde hace algunos años la teoría psicogenética de Piaget despertó un nuevo interés encaminado hacia la comprensión y sus manifestaciones en la educación, especialmente a lo que se refiere a la enseñanza de las ciencias. Se trata de una teoría que muestra y explica el desarrollo cognoscitivo del niño, que recibe gran aceptación para ser aplicada en las ciencias naturales..

La psicología genética ha aportado conocimientos acerca del desarrollo

cognoscitivo que tienen implicaciones de gran relevancia para orientar un cambio de perspectivas en la enseñanza de las ciencias que pueden tomarse en cuenta para el desarrollo curricular en los contenidos relacionados con los niveles de adquisición y comprensión del niño. Apoyados en esta teoría lo más importante no es que el niño aprenda más o menos rápido los contenidos científicos, sino que estén acordes a su nivel de comprensión, a su realidad y que sean contruidos y elaborados por él mismo.

Para la realización de este trabajo se encontró con una investigación documental titulada: COMO DESARROLLAR EN EL NIÑO UNA ACTITUD CIENTÍFICA CON LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EN LA ESCUELA PRIMARIA, elaborado por las profesoras Imelda Aguilera Alcantar y Marisela Medina Corrales, cuyo desarrollo apoya la pauta del presente trabajo pues se considera que al aplicar el método experimental en dicha enseñanza viene a complementar la interrogante con que se plantea su investigación.

B. Justificación

Para la enseñanza de las ciencias naturales en la escuela primaria, el método experimental se presenta como una alternativa para mayor aprendizaje de los alumnos, por que es un método que motiva al educando a la búsqueda de explicaciones que enriquecen su experiencia, amplia su posibilidad de reflexión crítica y fortalece su conocimiento. Además el método experimental estimula el razonamiento al propiciar en el niño la observación, suposición de causas y su comprobación.

Cuando el niño experimenta desarrolla habilidades y destrezas que lo ayudarán a llegar al conocimiento por si mismo.

Si el maestro utiliza el método experimental en la enseñanza de las ciencias naturales, cumple con su papel de guía y orientador en el proceso de enseñanza-aprendizaje, sólo le queda propiciar las condiciones necesarias para estimular y motivar a sus alumnos, que sean ellos protagonistas de su conocimiento y en el momento de la evaluación obtendrá resultados de mayor calidad por haber surgido de la práctica.

El objeto de incursionar en esta temática es para facilitar el conocimiento de las ciencias naturales en los alumnos y apoyar al profesorado con actividades que el mismo método requiere para ejecutarse.

C. Definición

El método experimental convierte la clase de ciencias naturales en algo atractivo e interesante, en ella el niño actúa como investigador y al maestro se le facilita el logro de los contenidos que marcan los programas.

Solo si el niño conoce las causas y efectos de los fenómenos naturales, puede darles una explicación y proponer soluciones; por ese motivo se elabora la presente investigación documental en base a la siguiente problemática que se expone en forma enunciativa: "EL MÉTODO EXPERIMENTAL COMO ALTERNATIVA PARA LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES EN EL NIVEL PRIMARIA"

D. Objetivos

Con la aplicación del método experimental como alternativa en la enseñanza de ciencias naturales en la escuela primaria, el niño llegará a un aprendizaje de manera práctica haciéndolo más sólido para que forme parte de

si mismo. La presente investigación pretende:

- 1.- Estimular al educando mediante las actividades, las habilidades y aptitudes que son necesarias para un aprendizaje permanente.
- 2.- Desarrollar en el niño su capacidad para observar, describir, registrar algunos fenómenos y procesos de su entorno.
- 3.- Elaborar explicaciones sencillas de lo que sucede a su alrededor.
- 4.- Propiciar en el niño las condiciones para que construya su propio conocimiento.
- 5.- Estimular una aptitud crítica y científica ante determinados hechos naturales.

E. Marco Referencial

En los años setenta se reestructuraron planes y programas de educación primaria, cambiando los esquemas de la enseñanza de asignaturas por la de áreas. Siendo uno de los objetivos generales, que el niño aprenda por si mismo de manera continua para convertirse en agente de su propio desenvolvimiento. Así la escuela primaria convierte su enseñanza a un carácter formativo más que informativo, busca la formación integral del niño, haciéndolo formador de su desarrollo.

La educación primaria prevee la necesidad de que el niño aprenda, de modo que su vida en la misma escuela y fuera de ella busque y utilice el conocimiento, organice sus observaciones por medio de la reflexión y participe

de manera conciente en la vida social.

Se pretendía enseñar a los niños a descubrir por si mismo algunos de los conocimientos, obtener información de tipo científico y aprender a manejar algunos de los procedimientos básicos de la investigación científica.

Los programas actuales de ciencias naturales en la enseñanza primaria responde también a un enfoque fundamentalmente formativo por lo que se puede ver que aún permanece el principio primordial surgido desde los años setenta como preocupación por la formación de individuos investigadores y críticos a lo que el método experimental se presenta como una verdadera estrategia para la enseñanza de las ciencias naturales en la escuela primaria porque es en ella en donde los infantes pueden adquirir las bases para el desarrollo de su desenvolvimiento a futuro donde, se debe sembrar en él la inquietud de ver, observar, cuestionar, crear etc., que no le presenten. La escuela primaria constituye el soporte para la forma en que el alumno adquiriera los conocimientos en otros niveles educativos.

En sí, el nivel educativo primaria viene a ser la base que requiere el individuo para desarrollar sus capacidades, aptitudes, destrezas y actitudes, elementos inherentes del ser humano y que al mismo tiempo concluyen en procesos que alfabetizan al individuo que recurre a las aulas buscando un futuro prometedor.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

1. La enseñanza de las ciencias naturales

A. Proceso enseñanza aprendizaje

Cualquier empresa que emprende el ser humano tiende a la superación, pero esa superación está sujeta a los objetivos propuestos y los recursos que se tienen a la mano para alcanzarlos. Enseñar es la empresa que cada docente desarrolla en su constante labor, finalidad que se logra a través de un conjunto de actividades incesantes y constantes que vinculan los fines con los medios. Al enseñar se instruye, se orienta, es el momento en que se ponen de manifiesto las acciones que tienen como propósito la relación y el perfeccionamiento continuo del ser, significa llevar a la práctica la variedad de implicaciones y quehaceres que para ello se utilizan. "Enseñar se trata de un proceso mediante el cual, el maestro selecciona el material que debe ser aprendido y realiza una serie de operaciones cuyo propósito consiste en poner al alcance del estudiante esos conocimientos". (1)

El fin de toda enseñanza es el logro de un aprendizaje, proceso mediante el cual se transforma una conducta a causa de una experiencia adquirida, por un conocimiento obtenido, aprender se refiere a fundamentar nuevas relaciones entre unidades que anteriormente no estaban incorporadas.

Para que se produzca una interacción óptima entre enseñar y aprender

(1) Enrique García González. et. al. El maestro y los métodos de enseñanza. p. 18

se deben conjuntar ciertas propiedades y situaciones sin las cuales el aprendizaje no se adquiere. Primeramente y quizá lo más importante corresponde al término enseñanza puesto que en la medida de que el incentivo sea apto y capaz de ser asimilado será también el valor de la respuesta obtenida, es por ello que al presentar el conocimiento de una manera motivadora y con recursos atractivos e interesantes puede lograr que la respuesta sea discernida de una manera más sencilla, con menos complicaciones.

Algunos de los problemas en el difícil éxito de éste proceso consiste en la dificultad de lograr que el alumno preste su atención al estímulo presentado y que requiere de un respuesta, dicho estímulo debe ser adaptado a la capacidad de aprendizaje y madurez del infante que podría ser interferido por su estado biológico.

Si el niño no se encuentra en la etapa de desarrollo adecuada para adoptar determinado aprendizaje aunque éste sea relativamente significativo y de fácil respuesta, no será capaz de llevarlo a cabo igualmente si su estado biológico y maduración física no son apropiados, se entorpecen la conjugación óptima del proceso enseñanza aprendizaje.

Resulta claro que el aprender lo que se enseña está sujeto a la capacidad y disposición que el niño posee para apropiarse de tareas que necesitan de su estudio y reflexión y que son propiciadas por distintos estímulos y ciertos grados de preparación acordes a su maduración. La práctica es un factor indispensable para el logro del aprendizaje.

La enseñanza es relativa a la condición en que se da y su respuesta está sujeta a la disposición del organismo que aprende; si la índole en que se presenta es propicia y resulta interesante y apropiadas a las características de

los sujetos que la reciben es muy probable obtener resultados óptimos de aprendizajes significativos.

En éste proceso es de gran relevancia la metodología que los docentes elijan al poner en juego la realización de las actividades que pretenden lograr los objetivos de su enseñanza. El método señala la pauta a seguir, proporciona la manera de realizar, ya definida el motivo y el objetivo por el cual se va a proceder, sólo queda elegir el método que se preste de la mejor manera a ir resolviendo cada una de las situaciones de aprendizaje, es quien da la vía esencial para realizar el proceso enseñanza aprendizaje.

B. Por qué enseñar ciencias naturales

Dentro de la educación básica la enseñanza de las ciencias naturales fue objeto de polémicas hasta llegar a ser aceptada en este nivel; una vez que su valor fue reconocido por todos hasta llegar a hablar de su importancia tanto psicólogos como pedagogos, ese valor de las ciencias naturales se presenta en tres aspectos:

1. **Formativo:** Se desarrolla en el alumno una capacidad sensorial y la atención para enriquecer sus facultades mentales formándosele una capacidad observadora.
2. **Instructivos:** Con el estudio de las ciencias se instruye al alumno en conocimientos básicos sobre biología, física, química, etc.
3. **Utilitarios:** Al conocer y dominar esas materias permiten al individuo desenvolverse mejor tanto social como profesionalmente.

En la escuela primaria los alumnos muestran bastante interés con todo lo que se refiere a la naturaleza por lo que las ciencias deben ocupar un lugar importante en los programas escolares. Con ésta enseñanza se pretende satisfacer la curiosidad infantil sobre los fenómenos naturales, que logren comprender el por qué de la civilización industrial basados en los descubrimientos científicos, la relación entre la ciencia y el entorno del hombre, mostrarle como la ciencia lo ayuda a dominar el medio, pero sobre todo, que con la asimilación de esta materia logre desarrollar una actitud científica.

El aprendizaje de las ciencias naturales involucra a la persona por completo, pues en torno a él debe organizarse la enseñanza. En el ejercicio de la enseñanza se destacan algunas limitaciones que pueden ser por sus contenidos, de circunstancias o de material.

Los límites de contenido afectan a la materia en primer lugar, en forma cuantitativa, por que no todas las ciencias son mostradas al niño y cualitativamente refiriéndose al grado de dificultad que presente la materia. Como respuesta a esas limitantes puede utilizarse el criterio lógico que señala qué es lo más importante que hay que enseñar, y del criterio psicológico que indica en que edad o capacidad se enseñarán esas partes de las ciencias.

Las limitaciones circunstanciales se dan en las condiciones tanto naturales como artificiales que envuelven al niño particularmente. Los límites impuestos por la naturaleza pueden ser el clima, el sitio de la escuela que determina la cultura que predomina en el ambiente; los artificiales se deben a la influencia del habitat y las requeridas en el ámbito escolar. Se les debe mostrar a los alumnos los objetos y fenómenos de su medio después de conocerlo y poder actuar sobre él, podrá introducirseles en otros ámbitos de espacio y tiempo.

En los límites sobre materiales se encuentran los medios o recursos con que se disponen, limitante que puede aminorarse con la creatividad del docente. Se puede echar mano de cualquier planta o animal de la región, o cualquier material que los alumnos puedan aportar, se recomienda recurrir también a libros, láminas, excursiones, museos, etc.

Representan bastante dificultad para los escolares realizar razonamientos de manera abstracta o conseguir algunos conceptos complejos para ellos, por lo que es conveniente enseñar los contenidos de ciencias naturales de modo gradual a fin de que el avance, al ir elaborando sus explicaciones les proporcione al mismo tiempo la capacidad de comprenderlos y discernirlos. Queda en manos del maestro preparar situaciones de aprendizaje en las que utilice hasta el extremo los medios con que se cuente y aprovechar la inquietud que siempre demuestran los niños por conocer más sobre los fenómenos de la naturaleza, debe además propiciar un clima de confianza a fin de lograr la natural expresión de las ideas, opiniones dudas de sus alumnos.

Con el estudio de las ciencias naturales se invita al alumnado a reflexionar en lo referente al mundo y que se percate de que la ciencia no es más que el conjunto de conocimientos que mantienen ese mundo en constante transformación al ser resultado de la actividad del hombre. Hay que aprovechar pues el interés de los alumnos, por saber, conocer, observar, investigar y resolver sus cuestionamientos tomando en cuenta sus opiniones respetando a la vez su ritmo y tiempo personales. El profesor con su experiencia y creatividad y con el apoyo del método más adecuado para la enseñanza de esta materia logrará enriquecer lo que se propone la enseñanza de las ciencias naturales en la escuela primaria.

C. Métodos de enseñanza de las ciencias naturales

Cualquier programa por más pobre que sea puede resultar productivo si se desarrolla con un buen método que se adecúe a las necesidades y capacidades de los infantes por ser este el participante activo de dicho programa. El método consiste en un conjunto de principios y orientaciones generales que deben ser capaces de adaptarse a determinadas circunstancias, es el cómo llevar a cabo las actividades y señala la ruta por la que se ha de conducir. El método como medio para la enseñanza debe ser atractivo, familiar y plástico, que logre convertirse en un instrumento de trabajo indispensable para el niño.

El niño se identifica con el método científico porque "...desarrolla disposiciones, forma hábitos de trabajo, crea costumbres, provee al niño de instrumentos de trabajo en todas sus actividades" (2), queda como misión del maestro, entonces, planear las actividades en forma coherente que lleve al alumnado al aprendizaje autónomo.

"Método y aprendizaje son inseparables, se identifican." (3) Para un verdadero aprendizaje se pondrá en juego la actividad del niño, el aprender debe ser considerado un resultado de la autoactividad. El método viene siendo el camino que apunta hacia el logro del aprendizaje.

Existen paralelismo entre métodos y procedimientos de enseñanza, por lo que se afirma que el método didáctico y método científico tienen razgos comunes, ambos llevan al individuo al conocimiento. Cualquier método de enseñanza básica debe cumplir con los siguientes requisitos:

(2) Santiago Hernández Ruiz. Enciclopedia técnica de la educación. p. 116

(3) Ibid.

- a) Ser inductivo-deductivo.
- b) Ser psicocéntrico.
- c) Tener un fin práctico.
- d) Introducir a la investigación.
- e) Disponer de medios auxiliares.

Métodos de enseñanza:

1. Métodos didácticos: Son los que para llegar al conocimiento se basan en la inducción por que el niño que acciona más a los hechos que a las palabras por lo que es preciso seleccionar conocimientos que sean reales, imprescindibles y aptos para ser asimilados. Dan mucha importancia al camino que se sigue para lograr el conocimiento por lo que deben ser psicológicos y lógicos y que tengan vigencia en el campo de la enseñanza.

2. Método psicocéntrico: Éste se adapta al desarrollo y maduración, interés, necesidades y capacidades del niño, por lo que es el centro de la enseñanza. Es un método activo que coloca al alumno como, agente, el niño aprende haciendo más que nada en esta materia, se respeta la espontaneidad y la autonomía. La teoría del profesor solo matiza los resultados de las actividades escolares.

3. Método lógico: Con este método se atiende y satisface las exigencias de lo que deben enseñarse, puede ser inductivo deductivo.

a) Inductivo: Se parte de la observación de los hechos hasta llegar a obtener una ley, conduce al alumno de los efectos a las causas, se debe incitar al niño a la búsqueda, a la observación, para que proponga experiencias, el docente sólo guiará y la conclusión la obtendrá el alumno. La inducción se sirve del

análisis que consiste en estudiar cada una de las partes hasta establecer una conclusión.

b) **Deductivo:** Es un medio de explicación y aplicación de las verdades obtenidas por la inducción, atiende primeramente al concepto y después llega al objeto. Parte de una ley general para luego aplicarla en el hecho. Este método exige cierto grado de abstracción y capacidad de generalización, no es muy recomendable en la enseñanza básica por que requiere dominar la lógica general. Se inicia por lo complejo, por el todo hasta llegar al objeto particular. Se sirve de la síntesis.

4. **Método experimental:** Este método reúne las características y las exigencias de los métodos psicocéntrico y lógico. Es preciso estimular al alumno con objetos que le interesen según su edad, su tarea le implica una actividad social por que la experimentación ya sea individual o por equipos se complementen con la discusión y búsqueda de soluciones.

En cuanto a los procedimientos de enseñanza no existe un acuerdo entre llamarlos así o métodos por que tienen una aplicación concreta carente de amplitud como los anteriores. Estos procedimientos sirven de auxiliares en la enseñanza de las ciencias naturales, tales como la instrucción verbal (desarrollo de temas lectura, guías de estudio); procedimientos de experimentación (observación inmediata, conferencia de demostración, trabajo individual o por equipo en el laboratorio, medios audiovisuales) y procedimientos de lectura.

D. Enseñanza de las ciencias naturales con el método experimental

Por ser el método donde se sintetizan las implicaciones tanto del método lógico como el psicocéntrico se elige como el más adecuado para apoyar la

enseñanza de las ciencias naturales en la escuela primaria. Se define la experimentación con una observación provocada, es un intento deliberado en la provocación de un fenómeno. Algunos la ubican en la manipulación de instrumentos cosa que no es muy aceptable por que también en la observación pueden utilizarse objetos sin dejar de ser observación.

En la enseñanza de las ciencias naturales la experimentación presenta importantes valores: Hace la enseñanza más interesante lo que la convierte en un medio de aprendizaje muy eficaz; permite la rectificación y estabilización de los conceptos en las mentes de los niños; le desarrolla al educando habilidades manuales por que en la mayoría de las experiencias manejan instrumentos, sobre todo, se combate la enseñanza librezca y memorística causa de grandes males en esta materia.

En la escuela los experimentos que se realicen deben surgir de una interrogante, a la que se intenta dar respuesta, hace pensar a los niño para que lleguen a descubrir la verdad. El maestro debe ser promotor de las técnicas de investigación, tratando de que se manejen ideas y se manipulen objetos; el material usado sea sencillo y de preferencia que ellos lo elaboren. En los grados superiores se les debe de acostumbrar a formular hipótesis sobre los efectos que sucedería en una experiencia, obligándolo así a pensar y se motivarán a realizar el experimento para comprobar su predicción, considerando que la hipótesis es un supuesto de donde se va a partir para constatar la información que se requiere.

Cuando, se realice un experimento debe tener un fin concreto explicado con precisión y claridad por el profesor. No importa tanto la cantidad como la calidad de los experimentos que se realicen, pueden ser pocos pero precisos y válidos.

En el nivel de educación primaria esas experiencias deben ser bastantes atractivas para el escolar aunque el maestro debe hacerlos comprender que es una actividad instructiva de gran valor y no un juego, debe advertirse además la utilidad de lo realizado en algunas situaciones específicas.

Al realizar un experimento se inicia una práctica que viene a ser la observación del fenómeno para llegar a una teoría o conclusiones generales. Jamás debe anteponerse la teoría a la experiencia porque la finalidad de la primera es arrojar una explicación.

Las etapas para el desarrollo de una experimentación son tareas muy definidas; introducción (etapa preparatoria y motivadora), recopilación de materiales y datos que pueden ser útiles, la realización cuidadosa del experimento, la formulación de las conclusiones y por último la aplicación de los resultados obtenidos en la vida cotidiana.

El proceso de la experimentación se encuentra determinado por los objetivos e intereses, por su preparación, por la capacidad de los alumnos, por los recursos con que cuenta la escuela.

Los alumnos pueden realizar la experimentación en forma individual o colectiva de acuerdo al fenómeno del material con que se dispone. Cuando el alumno realiza el trabajo en casa, en el laboratorio o en una dependencia ajena a la escuela, es individual. La experimentación en forma colectiva se lleva a cabo en la misma clase. La primera es más profunda por que el niño realiza todos los pasos y utiliza mayor número de aparatos, cosa que puede resultar como un inconveniente aunándose a que el maestro no puede atender al mismo tiempo a todos sus alumnos lo que puede propiciar la indisciplina y la falta de aprovechamiento. El experimento colectivo presenta mayor organización y

sistematización, además de que otorga dos interesantes modalidades como son: La conferencia y demostración y el trabajo por equipos.

Las conferencias de demostración no presentan dificultad pues es el profesor quien frente a los alumnos realiza la experimentación; ésta manera ha sido rechazada por que mantiene al alumno inactivo, pero resulta eficaz en los primeros cursos en que los niños aun no se encuentran capacitados para realizar experimentos, resulta válido para iniciar a los alumnos en estas experiencias, después de esta etapa se le deben presentar más facilidades para que sean ellos quienes actúen en modo individual y colectivo. En esta conferencia de demostración el maestro explica la experiencia al estarla realizando, los alumnos toman nota y dibujan esquemas.

La exposición por equipos ofrece grandes ventajas si está bien organizada, mientras los experimentos están en marcha el maestro puede orientar a los alumnos que lo requieran. El grupo ideal debe estar formado por tres o cuatro alumnos, si el trabajo se realiza en el aula debe procurarse tomar una posición adecuada donde el pizarrón sea visible desde cualquier ángulo. Antes de iniciar la práctica el profesor ha de otorgar las explicaciones generales de lo que se va a realizar. Ha de procurarse que ninguno de los educandos permanezcan inactivo y que sea el esfuerzo en conjunto el que desarrolle el experimento y obtenga las conclusiones.

2. El método experimental

A. Antecedentes históricos

Desde los primeros vestigios de la humanidad, los hombres se han enfrentado a distintas situaciones en la búsqueda de medios para sobrevivir;

conocieron los fenómenos naturales, construyeron sus armas para defenderse como también instrumentos para la caza, pesca y recolección; eran grupos nómadas. Experimentaron con los diferentes elementos de la naturaleza para conocer y crear su sistema de sobrevivencia. Observaron que había temporadas de lluvias y temporadas de sequía, aprovecharon esto al empezar a sembrar semillas que recolectaban lo que dió origen a la revolución agrícola que convirtió la vida nómada en sedentaria, de esta manera fueron enriqueciendo sus conocimientos y al relacionarse con otros grupos fueron imitando y experimentando formas de cómo hacer más práctico el sistema de vida.

Llegó el descubrimiento de los distintos materiales útiles como por ejemplo el fuego, el petróleo y otros que también experimentando les dieron uno; surgieron las primeras máquinas para el trabajo; los medios de comunicación y transporte se mejoraron, esto representó un gran avance para el hombre y la naturaleza. A partir de aquí la ciencia y la tecnología tuvieron gran auge con la creación de máquinas e instrumentos más complicados e innovadores para hacer la vida más confortable.

Con el desarrollo de la humanidad, los avances de la ciencia y la tecnología siguen aportando conocimientos nuevos como un continuo desafío por ir mejorando día con día. Esto se ha podido lograr por la constante búsqueda de las causas y efectos de la naturaleza sobre las cosas, llegando en ocasiones a dominarla dando origen a lo que es hoy la ciencias naturales. Se experimentó con los conocimientos basando elementos fidedignos para llegar a la comprobación, formulación de conclusiones o leyes, lo que hoy se denomina método experimental de las ciencias naturales. Siendo hoy en día el método que mejores y más alternativas ofrece como instrumento de la docencia en su constante quehacer educativo.

B. Conceptualizaciones del método experimental

Toda actividad que implique cierta complejidad necesita de un método. "Método es modo ordenado de proceder para alcanzar un fin determinado". (4). Al realizar un trabajo científico es imprescindible tener a la mano un método. Por referirse a la enseñanza debe ser un método didáctico, que resulte aplicable y concreto, que presente una idea clara y con finalidades a conseguir en determinado período, porque cualquier método didáctico debe alimentar los objetivos de instrucción y formación que se proponga la educación, pretendiendo que el alumno logre un aprendizaje funcional que le haga posible el integrar y aplicar los conocimientos de que se apropie, formándole así una actitud autónoma y libre capaz de formar parte de su marco social y apto para ser partícipe de él.

Por tratarse del método empleado por físicos, químicos, biólogos y psicólogos y por todas sus implicaciones señaladas en el estudio de los métodos, se recomienda el método experimental que consta de los siguientes pasos:

- 1.- Delimitar y simplificar el objeto de estudio.- Se trata de definir lo que se quiere investigar, enunciar el tema o problema ya sea con un enunciado o en forma de pregunta, así se plantea lo que se desea averiguar.
- 2.- Plantear una hipótesis de trabajo.- Consiste en una suposición comprobable en base a ciertos indicios. Esta explicación debe ser lo más simple posible, se plantea afirmando o negando lo que plantea el problema.

(4) Federico Arana. Método experimental para principiantes. p. 13.

3.- Elaborar un diseño de investigación.- Es el plano o descripción de lo que se piensa realizar, puede hacerse con dibujos o palabras, para realizarse es importante imaginar el proceso que va a seguirse en el trabajo y describirlo con todo detalle.

4.- Realizar la investigación.- Es muy importante el rigor con que esta se realice, debe llevarse a cabo muy cuidadosa y escrupulosamente, no hacerse con prisa, ni en malas condiciones, ni sin saber utilizar los instrumentos porque no daría resultados confiables.

5.- Analizar los resultados.- Al finalizar la investigación se podrá hacer un estudio a fondo de los datos arrojados que serán confiables y se percatarán de la veracidad o falsedad de la hipótesis. Se recomienda ordenar los datos y observaciones para distinguir y separar los elementos del problema y hallar las relaciones que guardan entre sí. Debe hacerse hincapié de que la falsedad de la hipótesis no significa el fracaso de la investigación.

6.- Conclusiones.- La conclusión será el resultado final que arroje la investigación, al exponer las causas o efectos que en forma experimental se pudieron comprobar sobre el tema o problema investigado, representa la afirmación final referente a la validez de la hipótesis.

7.- Elaborar un informe escrito.- Es muy recomendable registrar por escrito los resultados de la investigación y sus conclusiones a manera de resumen con el objeto de que quede como antecedente para investigaciones posteriores o como referencia de lo conocimientos obtenidos.

Al seguir estos pasos en la realización de un trabajo se rompe con la actitud tradicionalmente pasiva y receptiva del estudiante, aumenta sus conocimientos

satisfaciendo sus curiosidades.

El método experimental que se utiliza en las ciencias naturales, permite ir de la ignorancia al conocimiento de las cosas, parte de la observación y todo gira entorno a una hipótesis la cual se trata como teoría propensa a ser rechazada o confirmada. " Es un método activo, intuitivo- inductivo complementado por la deducción. Paralelo al método científico correspondiente ofrece las mejores condiciones para trasladar sus verdades al campo didáctico "(5). Mediante la constante actividad los alumnos manejan su intuición de causa para irse introduciendo en la búsqueda de explicaciones que mediante múltiples deducciones los llevará a la verdad, de esta manera se conjugan en un solo método las riquezas didácticas de los demás.

C. El trabajo docente y el método experimental

En la escuela primaria en el nivel de los objetivos, la enseñanza tradicionalista concede más lugar a la información que a la formación; más al conocimiento de las leyes que al método que hay que seguir para descubrirlas, y cuando recurre al experimento o a la experiencia, es más en forma informe que en forma efectiva para los alumnos. Esta didáctica no permite hablar de tan importantes aspectos como las de observar en su vida práctica los hechos con fines de explicaciones, la de construir hipótesis, validar o invalidar estas hipótesis; porque es una enseñanza de las ciencias naturales que su mayor defecto es de definirse mediante una trasmisión de conocimientos en vez de construirlos.

En la actualidad se sigue practicando esta educación, porque no se esta

(5) Santiago Hernández Ruiz. Enciclopedia Técnica de la Educación. p. 503.

en condiciones de guiar al niño a que lleguen al logro de lo anteriormente señalado, porque se pretende formarle una actitud crítica y se distorciona con otras actitudes, porque hoy el surgimiento de la Propuesta Nacional para la Enseñanza de la lecto-escritura (PRONALES), la prioridad más alta se le asigna al dominio de la lectura, escritura y la expresión oral con un 45% del tiempo escolar, y a la enseñanza de las matemáticas con una cuarta parte, por lo que el docente se encuentra presionado por el tiempo aunándose a otras circunstancias de su vida cotidiana que no le permiten cubrir como debe ser realmente la verdadera instrucción.

Todos estos factores dejan en desventaja los contenidos de la ciencias naturales, cuando se tratan, se hacen de manera informativa no se es capaz de dar un cambio en la actitud de formadores de la niñez para dejar a un lado el tradicionalismo y que el día de mañana tengamos personas interesadas en la aplicación de sus conocimientos y de perfeccionarlos para beneficio de los hombres y de la misma naturaleza.

En la escuela primaria la enseñanza de las ciencias naturales debe enriquecer la experiencia de los alumnos y fortalecer la búsqueda de explicaciones lógicas, por ello es necesario partir de los fenómenos cercanos a la experiencia cotidiana de los alumnos. Las actividades en la clase deben relacionarse con los fenómenos que suceden todos los días y a los cuales suelen darse explicaciones espontáneas de sentido común que se consideren evidentes por su ocurrencia. Los docentes deben guiar al niño en este cambio, crear las condiciones para que llegue a experimentar por sí mismo, para el logro de estos debe darse un giro a la actitud de los profesores como formadores de la niñez propiciando y orientando la realización de actividades que sean acordes a sus características e intereses; estas actividades pueden ser experimentos sencillos con el fin de que el alumno socialice sus conocimientos, los modifique

o los complemente comparando resultados de sus compañeros ampliando de esa manera sus posibilidades de comunicación y reflexión.

En la enseñanza de las ciencias naturales debe considerarse que los niños han tenido experiencias con algunos de los temas incluidos en el programa por lo que ha de elaborar sus propias explicaciones respecto a los fenómenos que ocurren en su entorno. Al centro educativo le corresponde inculcar en el alumno su formación, que le haga posible subsistir en su mundo tanto en el presente como en el mañana. La modernidad técnica y productiva reclama individuos con capacidad en el desempeño de distintas actividades que comprenden las bases que fundamentan las tecnologías nuevas al mismo tiempo que atiendan, cuiden y mejoren el medio ambiente, con esto se favorecerá su desarrollo en armonía con los avances técnicos, científicos y la conservación del medio natural. En el aula se puede hacer ciencia explorando, investigando, persiguiendo, resolviendo, indagando.

D. La experimentación en la escuela primaria

Utilizar el método experimental en la escuela primaria como estrategia en la enseñanza de las ciencias naturales es primordial porque es un método que invita a que los docentes abandonen viejos hábitos en la enseñanza a causa de que se vive en un mundo de constantes cambios y nuevos retos que hacen imposible continuar con sistemas obsoletos. En la escuela primaria la enseñanza de las ciencias naturales tiene un enfoque formativo, el cual, por medio de actividades, apunta a promover el desarrollo de aptitudes que le permitan partir partir de sus experiencias, elaborar sus explicaciones cada vez más precisas, acerca de los fenómenos naturales, que experimente y llegue a la verificación de sus explicaciones. El método experimental es aplicable en la enseñanza de las ciencias naturales para que el niño construya un determinado conocimiento.

El aprendizaje se manifiesta mediante un proceso de asimilación y acomodación que son impredecibles porque no hay formas establecidas de como se da, si se logra el equilibrio entre estas se dará la adaptación entre el sujeto y su medio cognocente. Esto hace que el conocimiento ya este presente en el niño, solo hay que buscar la manera adecuada para que lo manifieste.

Para que el niño vaya adentrándose en el conocimiento del mundo de fenómenos naturales que le rodean y vaya construyendo un esquema general como reflejo de las funciones que se dan en la naturaleza se requieren que el trabajo en ciencias naturales sea ordenado, sistemático y se sostenga a lo largo del año escolar

"La estructura de la naturaleza tiene su lógica dentro de ella no se dan los fenómenos aisladamente. Para que el esquema conceptual en el niño se vaya construyendo orgánicamente, razonablemente, para que este esquema resulte comprensivo y comprensible, para que no queden sueltos en su mente conocimientos aislados, ideas inertes y por lo tanto inútiles, el trabajo en las ciencias naturales, el trabajo del maestro y el alumno en el agua, en el laboratorio y en el campo, el trabajo que vaya construyendo esta fábrica, esta representación en la mente del niño de lo que es la gran estructura y los grandes sucesos del universo, este trabajo tiene que darse también ordenadamente, sistemáticamente, regularmente, consecuentemente." (6)

Siguiendo este proceso se progresa del conocimiento a la comprensión, si se logra esto, el adulto del mañana conducirá la naturaleza de una manera más inteligente y evitará actitudes que la dañen.

(6) UPN. Introducción a la historia de las Ciencias Naturales y su enseñanza.

La enseñanzas de las ciencias naturales alimentan el desarrollo cognocitivo y afectivo del niño porque en esas actividades pone en juego todos sus sentidos y su capacidad como persona capaz de adquirir conocimientos y desarrollar habilidades por si mismo.

En seguida se muestran algunas condiciones necesarias para realizar observaciones y experimentaciones en la escuela primaria:

1.- Que la observación y experimentación surja espontáneamente, con ideas libres de los niños, el educador solo los guiará.

2.- Que esas observaciones y experimentaciones se dirijan a objetos inmediatos y de distintos tipos.

3.- El docente debe preparar de antemano todas las actividades y conducir al alumno hacia ellas.

4.- El tema deberá estar acorde a los intereses de los infantes.

5.- Deben aprovecharse las condiciones del medio ambiente y aprovechar las circunstancias del momento.

6.- Una vez efectuado el experimento que el alumno realice un trabajo gráfico, resumen o recuerdo de él.

7.- La escuela debe ofrecer las condiciones necesarias para cada tipo de enseñanza.

8.- Esta tarea implica una actividad social, por lo que la experimentación

se complementa con la discusión y la búsqueda de solución en común acuerdo.

Todos estos aspectos están muy relacionados con los pasos del método experimental. El tema debe presentarse a modo de problema de discusión para que surja la curiosidad por solucionarlo, se facilita la socialización al mismo tiempo que se consigue la solución. Con la enseñanza por experimentación, se rechaza la memorización y se facilita la formación de hábitos de estudio.

Algunos procedimientos de la experimentación pueden ser: La observación inmediata que dirige prepara y controla el profesor, se recomienda para los primeros grados ya que se percibe a través de los sentidos, hacen juicios en base a la observación directa, habrá de vincularse con la lectura y la explicación para después en los grados posteriores obtenga la relación y logre la generalización; las conferencias de demostración donde el profesor realiza y explica un experimento de donde se obtienen conclusiones en base a la observación; el trabajo individual o por equipo al realizar experimento, el uso de medios audiovisuales que representan un apoyo exitoso como complemento de la enseñanza.

E. Lo que pretende la experimentación.

Es importante considerar que el aprendizaje de las ciencias naturales debe estar encaminado al desarrollo de habilidades, capacidades y destrezas que permiten al niño aprender de la realidad, es decir, aprender a observar, cuestionar explicar hechos fenómenos y procesos que les dan origen. La mayoría de las veces los contenidos de las ciencias naturales son estudiados de manera superficial e inmediatista ya que regularmente el alumno memoriza aspectos vistos para presentar alguna evaluación pero pasado algún tiempo difícilmente son capaces de exponer lo que supuestamente habían aprendido,

de ahí la necesidad de apoyar al maestro con estrategias que facilitan abordar estos contenidos, tener una información actual, concreta y sobre todo que haga el aprendizaje de las ciencias naturales interesante.

Generalmente los maestros realizan experimentos, pero exclusivamente los que aparecen en el libro de texto, los hacen para demostrar algo que ya han visto, por lo general los ensayos no responden a las preguntas que los niños se hacen, sino que son diseñados ya sea por el autor del libro o por el maestro, perdiendo el sentido que una prueba juega en la ciencia, que es precisamente, confrontar lo que están pensando con lo que sucede en la realidad.

La ciencia es una actividad social y en la escuela primaria prácticamente se tiene que hacer sentir al niño que cuando está trabajando ciencia está actuando dentro de un contexto social en el que se estudia a los seres vivos que viven en un mundo social, a los fenómenos de la naturaleza que es dan en un entorno social, y que en ese sentido en todas las actividades que se desarrollan a diario se está en contacto con la posibilidad de aproximarse al estudio de la ciencia. Lo que se debe hacer en la escuela primaria como docentes es desarrollar ciertas habilidades en los niños para aprender de ella, para entenderla y modificarla en su beneficio, el de su familia y el de su comunidad, en una palabra interactuar con el medio y sus diferentes elementos tanto concretos como abstractos.

Con la aplicación del método experimental como estrategia para la enseñanza de las ciencias naturales en la escuela primaria el niño tendrá la oportunidad de partir de la observación de fenómenos que suele explicarse de qué tiene su razón de ser, llegará aun aprendizaje de manera práctica que lo hará mas sólido y que formará parte de el mismo para ayudarlo a conducirse con seguridad ".en el mundo de nuestros días, en el que la vida diaria se

desenvuelven, tan llena de numerosos aportes de la ciencia y la tecnología, el analfabetismo científico resulta casi tan grave como el analfabetismo referido al lenguaje escrito" (7). Con la experimentación pretende que las ciencias ayuden al niño a desenvolverse mejor en el medio en que se encuentra, que desarrolle habilidades, destrezas y actitudes fundamentales para la vida.

Con el método experimental se fomenta una actitud investigadora en el niño, al usarlo el maestro en su enseñanza se utiliza esa actitud porque en él surge mejor desempeño el manejo de objeto que las palabras, la actividad que la simple audición. En todos los países es aceptado la enseñanza que impera con los métodos activos y se desaprueba la pasividad del alumno en su aprendizaje, las ciencias naturales es una materia específicamente intuitiva y práctica que conlleva al descubrimiento de la verdad disponiendo de los medios para estudiar los fenómenos.

3. Escuela Primaria

A. Antecedentes históricos

Es indudable que la educación juega un papel importante en el desarrollo de los pueblos ya que a esta en sus diversas modalidades se le ha dado carácter humano y social, además se ha utilizado para transmitir de generación en generación las costumbres, los hábitos y experiencias de las ideas y convicciones.

En los pueblos primitivos, la educación se manifiesta como una influencia espontánea del adulto sobre el joven y el niño, es decir desde el momento en

(7) Ibid. p. 190.

que el hombre tuvo la necesidad de vivir en grupo fue buscando las ideas más idóneas de influencia en las generaciones del futuro.

Con el tiempo fue apareciendo una serie de actos e instituciones encaminadas a transmitir la vida cultural y manejarlas a través de la experiencia de los adultos. La educación toma forma de una influencia intencionada o sea empezó a ser ejercida por personas especializadas, en lugares apropiados y conforme a ciertos propósitos.

A partir de 1920 desde que el pueblo de México se sobreponía a los estragos de la lucha armada, surgió la educación rural, que cumplió con sus funciones de integración nacional, además de preparación técnica por la marginación campesina. Después surgió la educación socialista que pugnaba por la capacitación integral de todos los individuos para beneficio de la colectividad. Luego la escuela unidad nacional que se dio a causa del divisionismo que provocó la educación socialista, fue una escuela libre de influencia que pretendía formar la nacionalidad, cuya orientación era la transformación de la sociedad en herramienta propiciadora de todos los mexicanos.

Hoy el reclamo de la sociedad actual es que exista una corresponsabilidad en la participación social para elevar la calidad de la educación, tarea que no es exclusiva del maestro y la escuela. Con este se pretende dar un nuevo dinamismo a las relaciones del sistema educativo y la sociedad de tal manera que se pueda conectar en el niño las experiencias permanentes de su hogar y de su medio respondiendo así como eficiencia a los fines de la educación y a los retos nacionales.

Por lo que se ha visto en este aparato se percata de los cambios de la

educación a través del tiempo. Antiguamente esa educación era de tipo tradicionalista cuyo ideal religioso o bélico residía en transmitir las culturas del pasado cuando este actuó como protagonista de ese cúmulo de conocimientos desde el momento de haberlos construido poniendo en práctica observaciones y experimentando con la naturaleza.

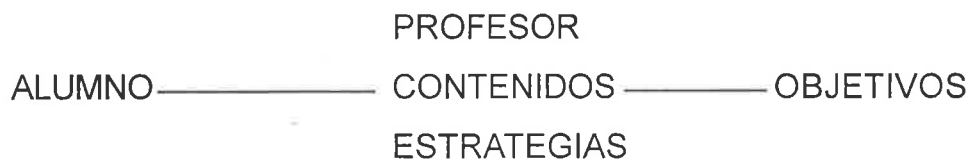
Se llegó el momento en que la educación tomó una estructura organizada sobre la base de un sistema escolar bien definido que prevalece hasta nuestros días y que con el paso del tiempo ha ido reestructurando sus planes y programas de estudio en base a teorías de aprendizaje que propusieron maneras de como lograr que el niño llegue al conocimiento de la mejor forma y muchas de ellas coinciden en que si el alumno experimenta en la escuela primaria se apropiará de ese conocimiento que sustentará los próximos.

B. La estructura didáctica

Entendiendo como didáctica el arte de enseñar y que arte es una destreza realizada con ingenio, se puede entablar la diferencia entre dar clases y enseñar. La primera significa tratar un tema en una clase sin interesarse si el estudiante lo asimiló, o sea, no percatarse si se dió el cambio de conducta. En el segundo se trata de una actividad mucho más compleja y profunda, más comprometida, a través de varios tipos de prácticas, se trata de introducir en una persona un cambio, si el maestro no lo consigue no ha enseñado. Enseñar es producir un aprendizaje, una interacción entre maestro y alumno donde la responsabilidad de aprender inmiscuye igualmente al maestro y al alumno.

Las relaciones que existen entre los elementos institucionales de aprendizaje, constituyen una estructura, en plano didáctico el referente fundamental de este, es el proceso enseñanza-aprendizaje. Los elementos que lo constituye

son: El alumno, el contenido, el profesor, los objetivos y las estrategias. Esto se gráfica de la siguiente manera:



a) Alumnos-Contenidos-objetivos

La presencia del alumno lógicamente es imprescindible para que exista proceso de enseñanza en el ámbito escolar. Este plantea ciertas aspiraciones y modelos sociales de conducta en referencia a un contenido concreto que lo introduce en dicho proceso. El alumno opera sobre un contenido asimilandolo de tal forma que va cubriendo poco a poco sus propósitos.

Los propósitos y objetivos tienen por función enunciar puntos de llegada para el alumno. Sin alumno no hay contenidos, sin contenidos es imposible establecer objetivos y sin objetivos sería inútil precisar nivel de complejidad de contenido.

Los contenidos de ciencias naturales tienden a dar una formación investigadora en el alumno, por lo que el método experimental es una estrategia para el alcance de sus objetivos.

b) Profesor-Contenidos-Estrategias

En condiciones escolares el profesor pre-existe al alumno aunque no necesariamente, esto se debe a que el alumno llega a la institución y está ya tiene establecidos los planes de estudio y en ocasiones toda la programación,

que es donde se representan las estrategias.

Las acciones que el profesor planifica para facilitar el aprendizaje en los alumnos, estableciendo específicamente el nivel de complejidad y tipos de comportamiento que se tiene que cubrir, cumplen con este requisito. Lo más adecuado es trabajar con propósitos y objetivos concretos, con la organización metodológica de las actividades del aprendizaje del alumno y para el logro de esos objetivos concretos en los contenidos de ciencias naturales resulta muy apropiado la aplicación del método experimental.

El momento de llevar a la práctica la planeación realizada constituye poner en marcha las estrategias del trabajo docente, esas estrategias docentes consisten en las acciones que el profesor lleva a cabo para facilitar el aprendizaje de sus alumnos. Para ellos existe un factor fundamental: La estructura del contenido, es decir, que el profesor no puede enseñar lo que el quiera, sino lo que está establecido en un contenido concreto.

La actividad que realice el alumno como parte principal de la estrategia docente forma parte de su rol activo y creativo dentro del proceso.

c) Alumno-Contenido-Profesor

El profesor no debe ofrecerle todo al alumno, no porque se le imposibilite o porque las condiciones ambientales lo limiten, sino porque el alumno es el sujeto que se está formando y cuenta con estructuras lógicas, conocimientos y experiencias para operar con nuevos contenidos que le vienen del entorno natural recibiendo el apoyo del profesor que viene a hacer un elemento de la relación alumno-profesor.

Esta estructura didáctica es la plataforma en donde se da el proceso enseñanza-aprendizaje que va relacionando la estructura de métodos con la esquematización cognocitiva.

Con el uso del método experimental como alternativa en el logro de los contenidos de ciencias naturales en la educación primaria la función del maestro es de guiar a los niños en la construcción de su aprendizaje y no la de imponer sus criterios ni dar las respuestas correctas porque esto entorpecería el enriquecimiento del razonamiento infantil.

Por su parte el alumno estará construyendo sus propias normas cognitivas, elaborando juicios en base al uso lo podrá hacer con el lenguaje correcto y de manera lógica.

Los conocimientos adquiridos de manera mecánica solo sirven para ser aplicados en situaciones parecidas a las que ya aprendieron y se olvidan pronto. Por tal razón el papel del alumno ha de ser el construir su propio aprendizaje pues una construcción que se realiza a través de un proceso mental que finaliza con la adquisición de un conocimiento nuevo. Aplicar el método experimental para el logro de estos propósitos resultaría verdaderamente exitoso porque cumple con los requerimientos antes mencionados.

C. La escuela primaria y las ciencias naturales

Los programas de educación primaria en el área de Ciencias Naturales tienen un carácter totalmente formativo cuyo principal propósito es la adquisición tanto de conocimientos como las actitudes y valores que deberán manifestarse en la relación que guarde con la naturaleza, en la medida en que comprenda el funcionamiento de su organismo propio y al mismo tiempo al ir

desarrollando hábitos en beneficio de su bienestar tanto físico como mental.

El enfoque del programa de Ciencias Naturales según el Plan y Programas de Estudio de 1993, no pretende que se ubique al niño en el terreno científico de una manera "formal y disciplinaria", sino que lo más conveniente es hacerlo estimulando su capacidad de "observar y preguntar" para que llegue a encontrar explicaciones de lo que sucede a su alrededor. Propone que la enseñanza de los contenidos científicos sean gradual para que no rebasen su capacidad de comprensión que se desea lograr puede obtenerse al realizar actividades del terreno científico apegado por supuesto a su nivel cognositivo y no rígidamente, para que el encuentro de las explicaciones no sean solo la respuesta de sus preguntas, sino el resultado de su experiencia.

Es el profesor quien en todo caso debe tomar la decisión, buscar siempre llegar al logro del propósito buscando que este sea permanente una vez adquirido, que no sea un simple acatador de instrucciones, ni persona que se especifique en hacer lo que le dicen qué tiene que hacer. Como un verdadero profesional que luche por jugar un papel activo en la programación de las metas que se periguen con su trabajo y que lo demuestre en su planeación, y la meta principal sería formar individuos creativos, críticos, investigadores...

Erróneamente se sigue pensando que la escuela primaria es principalmente el medio para que el alumno aprenda a leer escribir y sacar cuentas, por al contrario de esto por la propia práctica docente se ha mostrado lo irremplazable que es inculcar la observación, que el niño manipule y experimente con objetos concretos en el camino hacia su cognositivismo.

Es fundamental el conocimiento de las ciencias en los educandos, porque viven en un mundo en el que suceden varios fenómenos naturales a los que sea

encontrarles explicación, se topa a cada paso con infinidad de productos de la ciencia y la tecnología sobre los cuales se cuestiona innumerables veces el bombardeo de información sobre nuevos conocimientos, algunos realmente científicos, lo ubican en una situación en la que no puede mantenerse al margen, ellos requieren de trabajar las ciencias, no de manera leída o escrita pues se trata de que desarrolle habilidades y destrezas que en el área de español y matemáticas no adquirirá y que son muy importantes para conducirse de manera lógica e inteligente en su vida, porque

"Pretende que un niño va a ser cada vez mejor observador, un mejor escrutador de la realidad natural y social, un mejor forjador de experiencias a través de las cuales someta su pensamiento al juicio terco de la realidad y vaya hilvanando así concepciones cada vez más cercanas a la realidad misma, todo ello solo a través de lecturas, serían tan torpe como pretender enseñar a alguien a andar en bicicleta por lecturas sobre ella" (8)

No se debe olvidar que trabajar las ciencias es ir directo a las cosas.

El método experimental reúne en sus pasos los requerimientos del método científico y los niños en mucho se asemejan en sus inquietudes a los científicos. Una de ellas es la peculiar curiosidad, el dudar, el no creer, el cuestionar viene a construir el motor de arranque en el conocimiento y son esas bases las que la escuela primaria debe de aprovechar para ir hacia adelante resolviendo las interrogantes. También comparten la actitud de crítica hay que añadirle la habilidad para hacerlo, lo que los posibilita a encontrar los defectos o errores a los que hace y de lo que hacen los demás. Otra de las características que el niño y el científico comparten es la participación, viene a ser complemento entre

(8) Ibid. p. 189.

el cuestionamiento y la crítica, el que participa debe comprometerse en la resolución de los problemas es algo básico en el aprendizaje y fundamental en el desarrollo de las capacidades. De la misma los asemeja la capacidad creadora de buscar lo nuevo y encontrar soluciones, identificar lo no resuelto y pretender hacer cosas nuevas.

La escuela primaria no debe perder de vista estos planteamientos en la enseñanza de las ciencias naturales porque la apoyan como instrumentos y estrategias en lo que pretenden los enfoques y propósitos de su programa educativo.

D. La educación y el método experimental

Se debe de terminar con la idea errónea de que aplicar el método experimental, de que hacer ciencia significa entrar en un laboratorio a realizar experimentos. Hay que tomar en cuenta que se puede hacer ciencia poniendo a la práctica diversas estrategias como la investigación, la exposición, elaboración de maquetas, visitas y recorridos etc. "El alumno debe concebir la ciencia como un cuerpo de conocimientos en constante transformación, producto de la actividad humana" (9), porque en la enseñanza no se enfoca en la actualidad a la simple trasmisión de un cuerpo de conocimientos que pueden distorsionar la realidad.

Los adultos de hoy nos enfrentamos a veces en problemáticas a las que no podemos dar solución, consideramos los conocimientos científicos como difíciles de comprender, probablemente porque en las épocas escolares del

(9) SEP. Ciencias Naturales. Sugerencias para su enseñanza. p. 15

(10) José Luis Pérez. La ciencia y la Tecnología en la educación. p. 133

pasado no se despertó el interés y se consideran ahora lejanos a la posibilidad de comprensión, quizá en esa etapa de infantes se presentaban problemáticas y la forma en que fueron abordadas no fue satisfactoria " El individuo a través de sus acciones sobre las cosas, genera, construye, su conocimiento y esto se logra en la elaboración de las ideas que piensa desde su perspectiva, bajo la cual realiza las acciones y percibe su mundo" (10), se hace uso de avances científicos y tecnológicos de los más simple a lo más complejo, sin embargo no se piensa, todo esta dado y no hay necesidad de tal dificultad. Con la experimentación en la educación primaria de hoy se evitará este tipo de situación por lo que es necesario a través del método experimental poner en juego más elementos, tanto mentales como de acción.

No es mediante una prueba de papel y lápiz, respondiendo a un interrogatorio recordando los conocimientos impartidos por el maestro o leídos en el libro que se sabrá si el niño ha aprendido" Si aprende cuando se modifica la actividad, la habilidad, la destreza, la capacidad, el hábito, la comprensión, el criterio o juicio personal, la conducta". (11) Hay que aplicar los conocimientos elaborados.

La educación primaria no debe dejar por fuera la experimentación concebida como un quehacer, una búsqueda, un procedimiento capaz de servirle de soporte. Utilizándola se puede llegar a descubrir lo que aún no se sabe, al estar interactuando con los hechos de la realidad. Sí se da en cierta medida cierto aprendizaje mientras el maestro habla y los alumnos escuchan pero, se involucran más cuando además de escuchar lo escriben, se observa, se experimenta, se investiga, se comprueba, se discute, se registra lo que sucede, se comunica a los demás los resultados, y entre todos llegar a

(11) UPN. Introducción a la historia de las ciencias naturales y su enseñanza. p. 125.

conclusiones. Para un aprendizaje óptimo el niño necesita ver, hacer y pensar, esto es fundamental en la enseñanza de ciencias naturales, el trabajar directamente con los hechos es primordial en la elaboración del conocimiento.

La experimentación da oportunidad a los niños de obtener datos y controlarlos, verificar hipótesis y formular conclusiones, hacer sus propias observaciones y registrar sus resultados. Con el método experimental los educandos adquieren un aprendizaje funcional porque se orienta hacia los procesos de la ciencia y su propósito es resolver problemas donde la participación del alumno sea protagónica.

4. Teorías del aprendizaje

A. El aprendizaje y el Conductismo

La teoría del conductismo se ha originado por el estudio científico de la conducta humana sin hacer especulaciones subjetivas sino al ofrecer explicaciones fundamentales en base a investigaciones resultado de una metodología experimental. Se centra en distinguir la conducta del ser con lo que sucede en el medio ambiente, ésta viene siendo una relación funcional porque el cambio de uno interactúa en el otro, la mayoría de los conductistas afirman que el agente causal es el medio ambiente.

También el conductismo asume que el comportamiento de los individuos se sujeta a leyes porque tiene una legalidad de identificarse aplicando el método científico, esto significa que dicha conducta se puede predecir y controlar. El acercamiento al objeto de estudio es de forma inductiva, va de lo particular a lo general, esta se argumenta en que la conducta humana no puede abordarse en su totalidad por lo que es necesario estudiar sus elementos por separado

para llegar a una ley general.

El conductismo ha proporcionado amplias aportaciones a la educación, una de ellas es la elaboración de objetivos al aprendizaje del alumno, la enseñanza programada que instruye sin necesidad del maestro, la programación conductual donde se especifican medios formas y técnicas para el aprendizaje. Sus contribuciones abarcan niveles de preescolar, primaria, educación superior y muy atinadamente en la educación especial a la que apoya con técnicas, procedimientos e instrumentos muy eficaces.

Según los conductistas la sociedad emplea a la educación como un medio para controlar la conducta de los individuos, mediante la trasmisión de la cultura y sus innovaciones, según Skinner, la vigencia de una cultura se basa en su reproducción y esta debe enriquecerse para tener la posibilidad de seguir subsistiendo; y que la meta de la educación debe ser desarrollar al máximo la potencialidad del organismo humano y hacer de los sujetos personas creativas. Para ellos el aprender representa un cambio en el comportamiento como resultado de la experiencia, basan el aprendizaje en tres condiciones: Situación donde se da la conducta, la emisión de la conducta y los efectos de la conducta sobre el medio.

El proceso para llegar al aprendizaje es el moldeamiento donde se van reforzando las conductas aproximándolas al comportamiento deseado. Otro procedimiento es la limitación donde el alumno reproduce el comportamiento que un modelo le muestre.

Esta teoría fue relevante en cierta época, en la actualidad por sus imitaciones existen otros enfoques de mayor compenetración.

En el conductismo la tarea del maestro es de monitorear el rendimiento de sus estudiantes y corregir sus respuestas, debe programar la enseñanza basando los nuevos conocimientos de lo aprendido previamente, conducir el aprendizaje, el premiarlo y constatar si los contenidos se lograron.

El alumno se concibe como receptor del proceso de instrucción que el maestro diseña, para que aprenda hay que arreglar con cuidado las condiciones del medio ambiente, su conducta esta bajo control y el profesor lo induce a actuar.

La metodología de la enseñanza en el conductismo debe presentar primeramente los objetivos de la institución en forma clara dónde se especifique la conducta terminal; luego se continua desarrollando las destrezas y conocimiento para que se logren los objetivos, después se identifican habilidades y conocimientos que el estudiante ya domina y que puedan ser útiles para la adquisición de un nuevo aprendizaje, se diseñan materiales y técnicas de instrucción, enseguida mediante la instrucción verbal se enseñan las respuestas, se dan las demostraciones para saber si el alumno aprende debe manifestar una respuesta se le retroalimenta y se dan correcciones inmediatas; finalmente requerimos de la evaluación, esta debe ser continua para estar seguros si se sigue con el programa o se hacen modificaciones, si no se logró el dominio de los objetivos se repite el adiestramiento tratando de detectar las fallas, si no funciona es porque hay algún error en el proceso de la instrucción.

La evaluación es base para mejorar la enseñanza, debe ser continua para cerciorarse de los aciertos y los errores. Se utilizan instrumentos objetivos, para ello se pretende medir el nivel de dominio de las habilidades y destrezas particulares.

B. El Aprendizaje y el Constructivismo

Esta teoría también conocida como genética aportada por Jean Piaget, propone que el conocimiento no se adquiere solamente por interiorización del entorno social sino que se constituye desde el interior del sujeto. Para Piaget el objetivo de la educación debía ser formar individuos creadores y no repetidores; que sean inventivos y capaces de descubrir; también la formación de mentes críticas con iniciativa para verificar sin aceptar lo que se le ofrece en su totalidad. Para él la evaluación consiste en que los educandos lleguen a alcanzar un pensamiento racional o autónomo. Para esto se debe dejar de transmitir conocimientos a los alumnos en forma preestablecida y fomentar en lugar de eso un proceso constructivo.

Piaget sustenta que el aprendizaje se realiza en procesos de asimilación que precisa de una acomodación por parte del ser. Es necesario llegar al equilibrio para impedir reacciones que trastornen el proceso, en la equilibración se realiza la reorganización que se requiere para la aprehensión del objeto, creándose así un nuevo esquema de conocimiento que permite al sujeto adaptarse en forma activa a la realidad.

El maestro debe ayudar al educando guiándolo a construir su conocimiento y que esa experiencia sea fructífera, en esta teoría no le es permitido transmitir conocimientos ya elaborados actuando como si los educandos fueran recipientes vacíos en los cuales hay que verter la enseñanza. Su papel es de promotor en el desarrollo y la autonomía de sus alumnos para ello debe conocer a fondo la problemática y características del aprendizaje de los alumnos así como los rasgos que se definen en las etapas del desarrollo cognocitivo, (ver anexo), debe promover un ambiente de auto confianza y respeto para el niño, reducir su nivel de autoridad lo más posible para no fomentar la no dependencia;

respetar errores y estrategias de los niños, no exigir la respuesta concreta, no usar la recompensa y el castigo, sólo cuando sea necesario pero un conexo de respeto.

Para que el alumno se forme como un individuo activo deben ejercitar la invención y el descubrimiento, aunque formulen sus explicaciones e hipótesis erróneas no darles la respuesta correcta , sino plantear la situación para que se percaten y corrijan su razonamiento. Los constructivistas hacen mucho énfasis en que dentro del aula y en todo momento el alumno debe actuar, los niños deben ser animados a que conozcan los eventos que lo rodean y que serían de gran valor el aprenderlos, se le debe ayudar a que adquiera confianza de sus propias ideas a decidir, como también a que acepte sus errores como algo constructivo, los errores son necesarios para la construcción, lo importante es aprender a superarlos.

Uno de los grandes beneficios de la construcción es que el alumno se siente participé de producir algo valioso y esto le ayudará en su autoestima y autoconcepto.

Según la metodología de la enseñanza constructivista, se define como indirecta porque, según Piaget, la enseñanza directa evita que el alumno descubra y comprenda de verdad. Debe ponerse énfasis en la actividad, la iniciativa y la curiosidad del que aprende ente los objetos del conocimiento, en la situación instruccional valora los niveles cognocitivos de los estudiantes, con preguntas estratégicas o presentación de alguna situación novedosa que le provoquen disonancia.

En esta teoría se propone el método crítico-clínico, (Ver Anexo 2) como una estrategia favorable para que el profesor conozca el nivel cognocitiva del

alumno para saber como abordarlo.

Lo que respecta a evaluación Piaget se manifiesta en desacuerdo con los exámenes porque ahí no se evalúan las habilidades del pensamiento sino mera información fomentando la memorización. Lo que se recomienda es utilizar procesos que surjan del estudio del nivel de aprendizaje en que se encuentran los escolares y que la evaluación se enfoque en valorar la profundidad y aplicación de las diversas ideas y conceptos que en la situación escolar el alumno aprendió, de esa manera se da un enfoque al proceso cognocitivo y a la utilización del método-clínico.

El constructivismo se define como un proceso didáctico donde el conocimiento se da relacionado con lo que el sujeto es capaz de modificar a su medio y lo que él es capaz de cambiar dentro de ese medio de lo que resulta una permanente construcción.

En esta teoría son igualmente revelantes las acciones del sujeto como los de su medio; el sujeto ya posee un conocimiento y al realizar una actividad mas compleja es capaz de trasformarlo, es una aprobación gradual que el sujeto realiza sobre el medio externo porque contiene estructuras con las que puede organizar la información que se le proporciona, pero no existirá dicha apropiación sin elementos externos razón por la cual tanto el sujeto como el medio tienen que interactuar al mismo tiempo.

"El trabajo de Piaget es sobre todo una teoría que busca escribir y explicar la naturaleza del conocimiento y cómo este se construye" (12), implica por lo tanto que debe dejar de transmitir conocimientos a los alumnos en formas

(12) Jesús Carlos Guzmán. et. al. Influencia educativa de seis teorías psicológicas. p. 25.

preestablecidas y en lugar de esto fomentar su propio proceso constructivo.

C. Implicaciones del Conductismo y Constructivismo sobre el método experimental

Mientras que en el conductismo el aprendizaje se da en los estudiantes de una manera inactiva, donde su papel es frecuentemente la de simple receptor, de llegar a apropiarse de un conocimiento en forma conducida, en el constructivismo se le presenta un panorama completamente diferente donde son ellos quienes protagonizan el aprendizaje al ir construyendo sus conocimientos en condiciones propicias para ello, es él quien investigando, creando, participando activamente llegará a él.

El conductismo propone que es el ambiente el que determina la conducta, asegura que esta es observable, medible, predecible y reproducible, se basa en una metodología experimental pero en forma conducida y controlada. Su propósito es la transmisión de la cultura y pretende desarrollar el potencial del ser humano concibe la educación como una forma de controlar la conducta de la persona y al aprendizaje como la modificación de un comportamiento observable. El maestro es un técnico y programa la enseñanza y el alumno el receptor de la instrucción la motivación estriba en el uso de incentivos externos. Su metodología se basa en la presentación de objetivos de instrucción, en el desglose de las destrezas y conocimientos diseñando materiales y técnicas que deben hacer surgir una respuesta esperada, de no ser así, se echa mano de la retroalimentación.

El constructivismo se sustenta en supuestos sobre como se pasa de un estado de conocimiento a otro superior y antepone la actividad sobre la pasividad, concibe el conocimiento como una construcción y por consiguiente

el aprendizaje como algo significativo, un producto del alumno, que es quien lo estructura y descubre. Su propósito es desarrollar el potencial del sujeto y promover la autonomía. Su misión transformar la cultura mediante la crítica. El aprendizaje en el constructivismo surge a partir de reestructurar las estructuras como resultado de la acción (equilibración) que se produce a través del proceso asimilación-acomodación de la realidad. El maestro es un promotor del desarrollo y el alumno el constructor de su aprendizaje por conducto de su actividad mental y física. Motiva al educando al responder a sus intereses y necesidades. El método de enseñanza en esta teoría concibe el error como parte importante del proceso, es una enseñanza indirecta que toma en cuenta los problemas cognitivos.

La teoría constructivista va relacionada con lo que pretende la presente investigación porque sus principios corresponden a lo propuesto en el método experimental por lo que se recomienda se utilice como una verdadera estrategia en la enseñanza de las ciencias naturales. Por lo contrario en la teoría conductista nos se apega a sus lineamientos, por tal motivo se considera un tanto obsoleta en relación a lo que se pretende hoy en día la llamada modernización educativa, sin embargo resulta una falacia que en la actualidad el cuerpo docente continúa basando su práctica docente fundamentalmente en el conductismo, por que al realizar el análisis de las características de dicha teoría se palpa la gran relación que prevalece entre estas y la labor docente en la escuela primaria. Es urgente, por consiguiente, un cambio en el proceso enseñanza aprendizaje por el beneficio propio y de la sociedad.

D. El aprendizaje por redescubrimiento en ciencias naturales

Quién ha aprendido y ahora enseña ciencias naturales se ha percatado, que estas no se aprenden escuchando una clase ni hojeando apuntes, lo

primordial es que desde el primer momento se trabaje con los fenómenos. Cuando los alumnos se enfrentan a una nueva situación y son capaces de utilizar lo que han aprendido para buscar otras soluciones se pone en evidencia el redescubrimiento.

El aprendizaje de las ciencias naturales basado en el redescubrimiento no es otra cosa más que la aplicación sistemática de los pasos del método científico el cual se fundamenta en el método experimental: el sujeto cognocente es quien plantea interrogantes, problemas; propone soluciones (hipótesis), las verifica y al dar una respuesta a la interrogante inicial y enunciar sus conclusiones enriquece las teorías de las ciencias.

Se inicia con la observación como forma de descubrir las propiedades del objeto a través de los sentidos que examinando objetivamente, esa realidad se percata de fenómenos de su interés, pretende dar respuesta o solución a lo que no le satisface porque siente que puede hacerlo; no sería posible avanzar en la investigación sin la explicación tentativa surgida de los conocimientos disponibles, la hipótesis es la orientadora en la búsqueda de la solución y siempre debe tomarse en cuenta la posibilidad de su verificación o rechazo en el momento de contrastar los hechos que viene a dar lugar a la verificación, que en las ciencias naturales la mejor forma de comprobación son la observación y la experimentación, estas no siempre confirman la validez de una hipótesis pero esto no significa el fracaso en la investigación. Si se comprueba su validez se comunica por escrito o en forma oral las conclusiones y se informan los resultados obtenidos, cuando se confirma la hipótesis y es aplicable en hechos similares se llega a la generalización o a la formulación de una ley, si sobrevive a través del tiempo se convierte en teoría.

En actividades donde los alumnos deben aplicar los pasos del método

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA.

Para el desarrollo de la presente investigación documental se procedió al análisis de textos de diversas fuentes (enciclopedias, libros, antologías, y otros) lo que corresponde a la hermenéutica crítica por ser esta un tipo de investigación que resulta un arma muy valiosa en el logro del desgloce y la comprensión de conceptos y juicios para unificarlos con las opiniones propias.

Hubo necesidad de sujetar este trabajo a la serie de procesos y lineamientos implícitos que debe presentar la estructura de una investigación documental desde su inicio hasta llegar a su término.

A. Elección del tema

El motivo por el cual se eligió el tema: " El método experimental como alternativa para la enseñanza de las Ciencias Naturales en la Escuela Primaria ", surgió como una inquietud por hacer de esa materia algo atractivo, estimulante y sobre todo que proporcione al niño un aprendizaje permanente, característica principal de dicho método. Se consideró como una gran alternativa para el logro de los propósitos y contenidos del programa de educación primaria, además de que responde adecuadamente a teorías de aprendizaje. Además de que en la actualidad los planes y programas se enfocan hacia el método experimental para llegar a un conocimiento más verídico, cercano a la realidad del entorno en que se desarrolla el niño, es inquietud de que se aplique dicho método ya que actualmente los docentes no han logrado suplir el arrastre cultural que se trae por no haber hecho cambios en planes y programas desde los años setentas.

B. Plan de trabajo

Primeramente se realizó un proyecto de investigación donde se proponía la aplicación del método experimental en la enseñanza de las Ciencias Naturales en la escuela primaria, el cual se presentó para su revisión, y al ser aprobado, con ciertas modificaciones (proponerlo como una alternativa) se procedió a elaborar un cronograma para especificar los tiempos a realizar las actividades que llevarían a la acumulación de la presente investigación.

C. Recopilación de material

Se presentaron ciertas dificultades en la consulta de bibliografía porque realmente resultó ser muy pobre; aun así en visitas a bibliotecas tanto en la Ciudad de Guaymas como en Hermosillo se recopiló material como: libros, folletos, guías didácticas, enciclopedias y antologías.

Estos materiales en la medida de la importancia de sus aportaciones son los que apoyan y sustentan los resultados de este trabajo.

D. Organización y análisis

Una vez reunido el material que se consideró, pudiera ser útil, se procedió a dar lectura a dicho material para enseguida clasificar lo que realmente se iba a integrar al trabajo, en segundo término se ordenó tratando de darle una secuencia lógica, clara y verdaderamente convincente.

E. Redacción y presentación

Por consiguiente se pasó a la organización del trabajo según el esquema

que exige una investigación documental, se pretendió con la redacción realizar el borrador para la respectiva revisión.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

En base a la investigación que se llevó a cabo sobre el método experimental se advierte su importancia y relevancia, en el proceso de aprendizaje de los alumnos de primaria, resulta indispensable que sea aplicado para el logro exitoso de los contenidos curriculares de Ciencias Naturales ya que por su conceptualización y el apoyo de diversas teorías como las teorías psicogenética de Jean Piaget, presenta un enfoque que fomenta en el alumno una actitud científica, cosa indispensable en nuestros días.

El Constructivismo, producto de la teoría Psicogenética e Jean Piaget propone al método experimental y su aplicación porque ayuda a la creación del conocimiento y de un pensamiento autónomo en el individuo. Invita al abandono de métodos conductistas en las que el alumno sólo tiene que sujetarse a lo predispuesto. También la teoría del redescubrimiento hecha mano del método experimental, porque constituye el seguimiento de los pasos del método científico, por lo que alimenta aun más el aprendizaje de la ciencias naturales.

Con el análisis del conductismo es palpable la gran similitud que presenta con la labor educativa de los maestros, aun hoy cuando el reclamo de la sociedad impera un cambio, un despegue para que la escuela primaria, sea un instrumento muy valioso en su logro y no seguir fomentando la creación de mentes pasivas e individuos receptores de culturas del pasado sin dar la oportunidad de reconstruirlas.

Con estos supuestos teóricos se fundamenta el uso del método experimental como alternativa en la enseñanza de las Ciencias Naturales en el Nivel

Primaria a , ya que constituye un instrumento indispensable si de veras se pretende que el alumno adquiriera un aprendizaje crítico y permanente.

Federico Arana, profesor de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) autor de varios libros sobre temas de biología, nos presenta el método experimental como la mejor optativa para lograr un conocimiento real y duradero en el educando, lo representa como un camino, un proceso para el logro de un objetivo y nos describe además sus pasos.

Al estudiar y analizar los pasos del método experimental es fácil percatarse que es una secuencia que no presenta dificultad ni para el alumno ni para el maestro, solo hay que propiciar la situación, además de que no es imprescindible sujetarse estrictamente a ellos cuando alguna situación externa o interna no lo permita.

La enseñanza de las ciencias naturales con el método experimental es un proceso que se va dando de manera espontánea, en el que el error no indica fracaso sino una nueva experiencia y un nuevo reto para llegar hasta la verdad.

Esta afirmación se logra como resultado del análisis de teorías, conceptos y opiniones que durante la presente investigación se dan a conocer.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS

A. Conclusiones

La presente investigación documental que propone al método experimental como alternativa para la enseñanza de las Ciencias Naturales en el nivel Primaria, presenta una pauta a seguir en la forma en que los alumnos lleguen apropiarse del conocimiento de los hechos, muy distinta a lo que tradicionalmente se utiliza y que solo responden a métodos de inducción y de transmisión.

Su aplicación arroja grandes avances en el logro del aprendizaje práctico en la apropiación de destrezas, habilidades, capacidades y aptitudes mismas que se pretenden en los actuales programas de estudio, se coloca al niño en relación directa con su ambiente natural para que aprenda de él experimentando. Dentro de las capacidades y habilidades que se desarrollan se encuentran las de observar e investigar, además logra elaborar explicaciones que después confirmará o descartará.

Con ésto el papel del maestro es de propiciador y guía, promueve condiciones necesarias y adecuadas para que sus alumnos asuman una actitud protagonista.

B. Sugerencias

- Que las autoridades educativas correspondientes enriquezcan sus programas de estudio proponiendo actividades en las que sea aplicable el método

experimental.

- Que se proporcione a los Profesores de Educación Primaria una concientización y capacitación para que en su práctica docente sepan como llevar a cabo la aplicación de dicho método.
- Que los Profesores de Educación Primaria utilicen el método experimental en la enseñanza de los contenidos de educación primaria o al menos algunos de sus pasos.
- Que el maestro concientice a los padres de familia en la importancia de este tipo de aprendizaje en sus hijos para contar en su apoyo cuando se requiere de algún material específico o algún permiso en salidas o visitas extraescolares.
- Que el Profesor en la medida de sus posibilidades trate de que los materiales utilizados sean de deshecho o naturales.
- Que la dirección de la escuela apoye a los Profesores en la realización de este tipo de actividades.
- Se sugiere una estrategia didáctica de como enseñar un contenido de Ciencias Naturales de 3er. grado con la aplicación del método experimental. (Ver anexo 3).

BIBLIOGRAFÍA

ANARA, Federico. El método experimental para principiantes. Ed. Joaquín Matiz, 3a. ed., México, 1980, 77 p.

Enciclopedia técnica de la educación. Ed. Santillana. Tomo I, Madrid, 1970. 661 p.

Enciclopedia técnica de la educación. Ed. Santillana. Tomo II, Madrid, 1970. 657 p.

GARCIA González, Enrique. et. al. El maestro y los métodos de enseñanza. Ed. Trillas México, 1986, 75 p.

JIMENEZ Salazar, Olga Ayde. Teorías psicológicas del aprendizaje. Antología. Tepic, Nayarit, 189 p.

LARROYO, Francisco. Historia comparada de la educación en México. Ed. Porrúa, 14a. ed. 596 p.

MEUISSSEN, Paul Henry, et. al. Desarrollo comparada de la educación en México. Ed. Trillas, 14a. ed. México, 1980, 878 p.

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA. Planes y programas. Fernández Editores 2a. ed. México, 1993. 162 p.

_____. Planes de actividades culturales y apoyo a la educación primaria. México, 1980, 163 p.

_____. Planes y programas de estudio de educación primaria. 10a. ed. México, 1989. 378 p.

_____. Sugerencias para la enseñanza de las ciencias naturales en educación primaria. México, 1994. 66 p.

_____. Ciencias naturales evolución y enseñanza. Antología. México, 1989. 378 p.

_____. Teorías del aprendizaje. Antología. México 1990. 450 p.

_____. El niño: Desarrollo y proceso de construcción del conocimiento. México, 1994. 159 p.

PERÍODOS DEL DESARROLLO DE LA INTELIGENCIA

Decíamos anteriormente que otra cuestión relevante de las estructuras mentales es que cambian a lo largo del desarrollo intelectual. Piaget ha considerado cuatro grandes períodos del desarrollo de la inteligencia, éstos son: el sensorio-motriz, el pre-operacional, el de las operaciones concretas y el de las operaciones formales. Señalaremos a grosso modo su caracterización.

Período sensorio motriz. Precede al lenguaje y ocurre aproximadamente antes de los dieciocho meses.

Al nacer, el niño se percata de la diferencia entre él y el mundo; sin embargo, su sistema sensorio-motriz lo posibilita a tener sensaciones. Con la succión, el niño llega a diferenciar los objetos; con la vista, empieza a enfocar objetos; a partir de la interacción del niño con su ambiente, adquiere nuevos modelos de conducta o adaptación; en resumen, en este período los objetos se hacen externos y permanentes, creándose un sistema de relaciones sensorio-motrices entre el niño y el objeto.

Con estas relaciones de discriminación e identificación de objetos a partir de la percepción, el niño alcanza el pensamiento sensorio-motriz.

Período pre-operacional. Abarca aproximadamente del año y medio a los cinco años. Este período se caracteriza por la aparición del pensamiento simbólico originado a partir del pensamiento sensorio-motriz, que le permite al niño:

- a. emplear sus representaciones anteriores en contextos distintos de aquellos en que fueron adquiridas;
- b. emplear objetos sustitutos en el medio para asistir su manipulación mental simbólica, y
- c. divorciar la representación de su conducta de su propio cuerpo y aplicarla fuera de sí.

En este período, el niño maneja imágenes estáticas y concretas, las imágenes se producen primero, para luego seguir una actividad externa; también se ve limitado por seis cuestiones: la concreción, la irreversibilidad, el egocentrismo, la centración, los estados vs. transformaciones y el razonamiento transductivo.

Período de las operaciones concretas. Abarca de los 7 a los 12 años aproximadamente. Aquí hay que resaltar la importancia que tiene el lenguaje:

Cuanto más se relaciona socialmente el niño, y cuanto más usa el lenguaje en sus actividades, más reorienta su modelo mental del medio. Este cambio se produce en un doble sentido. En primer lugar ordena y relaciona sus representaciones más en consonancia con la naturaleza conceptual del lenguaje. Ello incrementa, a su vez, su capacidad de comunicar coherentemente. En segundo lugar, comienza a reorganizar sus representaciones para dar paso a la relatividad y pluralidad de los puntos de vista que la interacción social le impone.

La naturaleza de las operaciones concretas y no problemas dados en forma verbal; la operación concreta consiste en una organización directa de datos inmediatos; el pensamiento permanente ligado a la realidad empírica. Aparece

el principio de conservación de sustancia o cantidad, peso y volumen, definiendo este principio "como un proceso operacional de la mente, que produce la comprensión de que ciertos aspectos de una condición cambiante son invariables a pesar de hacer cambios."

Período de las operaciones formales. Va desde los 11 hasta los 14 o 15 años; en él, el niño puede experimentar con su medio utilizando la hipótesis, el experimento y la deducción; puede razonar desde lo particular a lo general y a la inversa. Una operación formal es una acción mental donde se combinan las declaraciones de las operaciones concretas para producir nuevas declaraciones; el adolescente está operando sobre los resultados de otras operaciones.

LA OBSERVACION CRITICA (1930-1940)

Durante el segundo período, Piaget se aplicó, esencialmente, al estudio de las primeras manifestaciones de la inteligencia, desde los esquemas sensoriomotores hasta las formas elementales de la representación, de la imitación y del pensamiento simbólico. Cerca de quinientas Observaciones, así designadas, fueron recogidas con este propósito en *La naissance de l'intelligence* (1963), *La construcción duréel* (1973) y *La Formation du symbole*, cuya publicación se aplazó hasta 1945.

Esas observaciones se extrajeron, sobre todo, de la vida familiar diaria. A los 10 meses. Lucienne, sentada en su cuna, hace oscilar un juguete apartado al sacudir, por casualidad, la sábana plegada (*Naiss intell.*, observ. 150 pág. 250). A los 18 meses, Jacqueline, que ha bajado a un pozo bastante profundo, trata de salir de éste tirando de su propia pierna con sus dos manos (*constr, Réel*, observ. 122, pág. 1976). A los 14 meses Laurent le dice "papá" a su hermana, que le tiende los brazos al estilo de su padre, y a un señor que está de visita, y a un campesino en momentos de encender su pipa (*Form, Symb.*, observ. 102 pag. 231), etcétera.

Desde el punto de vista metodológico, ¿se trata, pues, de un regreso a la observación pura, tan criticada antes por Piaget? Podría pensarse que el regreso ha sido ordenado por la naturaleza misma de las conductas estudiadas; evidentemente, la ausencia de lenguaje oral torna imposible la aplicación de los métodos de libre conversación.

Pero no siempre el lector se da cuenta de que las observaciones llevadas

a cabo por Piaget en sus tres hijos no son coetáneas. Además, esa especie de experimentación interna, que puede constituir un estudio longitudinal bien conducido, y las notas tomadas a propósito del hijo mayor determinaron las situaciones posteriormente ofrecidas a los más chicos.

No sin una intención precisa ata Piaget un cordón a la capota de la cuna de Laurent. Y cuando Lucienne, a los 15 meses, dice ah para designar un gato, le presentan, de una manera tanto más sistemática, una gallina, un caballo o un elefante de felpa que pocos años antes han llevado a que se advierta en Jacqueline la extensión fluctuante del esquema verbal vuaú, con la que inicialmente designaba un perro.

La lectura de esas observaciones muestran hasta qué punto la mayoría de ellas fueron conducidas como verdaderas experiencias, con hipótesis explícitas, variación sistemática de las condiciones, etc. La presentación al niño de un biberón al revés no es, evidentemente, una mera broma paterna que haya revelado por casualidad conductas interesantes el padre habría leído a Poincaré y observaba la motricidad prensiva sólo para seguir la progresiva construcción de los grupos de desplazamientos. Una observación fortuita - por ejemplo, la de un sobrino que busca bajo un sillón, entre cuyas patas puede meterse, la pelota que ha visto desaparecer debajo de un canapé que no le permite hacer otro tanto - sugiere al instante una serie de situaciones experimentales para estudiar de manera metódica la génesis del esquema del objeto permanente. Y esas situaciones son descritas y explotadas con tanto rigor, que posteriormente fue posible estandarizarlas y extraer de ellas, de un modo casi directo, una escala de desarrollo (señora Gouin Décarie, *Intelligence et affectivité chez le jeune enfant*, Delachauz, 1962).

Las observaciones relativas a la primera edad realizan pues, plenamente,

el método clínico o crítico recién definido, y vemos en ellas, conjugados, la agilidad, de la observación abierta y el rigor del control experimental. Por otra parte, su presentación es sumamente instructiva a este respecto. Lo que se comenta no es un inventario; es todo un legajo de argumentos factuales sistemáticamente clasificados y producidos para demostrar un cuerpo de hipótesis. Aunque no aparezca la estadística, no falta la investigación metódica de los contra-ejemplos ni la suma de los casos desfavorables. Y si las ideas centrales ocupan un restringido número de páginas, en cambio todo lo demás se atribuye no sólo a una documentación anecdótica, sino también a la demostración por el razonamiento experimental.

MÉTODO CLÍNICO Y FORMALIZACIÓN (1940-1955)

Ese circunloquio dedicado a la inteligencia preverbal debía arrojar, igualmente, importantes consecuencias metodológicas. Piaget, en su prólogo de 1947 a la tercera edición de *Le jugement et le raisonnement*, lo recuerda en estos términos: "Un hecho se hacía evidente: el estudio del pensamiento verbal del niño proporciona solamente uno de los aspectos del problema de la construcción de las estructuras lógicas (...) Renunciamos, pues, definitivamente, al método de conversación pura y simple como consecuencia de nuestras investigaciones acerca de los primeros dos años del desarrollo, para adoptar un método mixto, cuya fecundidad, muy superior, hemos venido experimentado desde entonces". (loc. cit., pág. 7).

La novedad es que en vez de analizar ante todo las operaciones simbólicas del pensamiento, partiremos de operaciones efectivas y concretas: de la acción en sí. No prescindiremos del lenguaje, pero en caso de los pequeños sólo lo haremos intervenir en función de la acción íntegra la más espontánea posible (ibid).

A título de ejemplo, Piaget precisa: "Así es como para estudiar las relaciones entre las partes y el todo no hemos ya de conformarnos con el ramillete de flores entremezcladas que sugiere el test de Burt (...) daremos, de manera bien visible, perlas en una caja abierta e interrogaremos al niño sobre las cualidades que caracterizan el todo y las partes, permitiéndole que observe y palpe los objetos, haciéndoselos dibujar, ensartar, etc. Asimismo, en lugar de hacer que el niño razones sobre el color de los cabellos de Edith, que es, a un tiempo, más rubia que Suzanne y más morena que Lili le haremos seriar palos, pesos, volúmenes, etc., por medio de objetos reales" (ibid).

Dentro de esa perspectiva fueron elaboradas las grandes obras de Piaget acerca del número, las cantidades físicas, el tiempo, la velocidad, el espacio, el azar (1941 a 1951), e imaginadas - en colaboración, sobre todo, con las señoras Szeminska e Inhelder - las pruebas, asombrosamente sencillas y asombrosamente versátiles a la vez, que sólo requiere un material rudimentario y que no obstante se prestan a tantas investigaciones, tan variadas como profundas: las cestillas y los huevos, los prados y las vacas, los viejecitos y los bastones, la bolita de arcilla, las tres montañas, la mezcla de bolitas, y tantas otras, muy bien conocidas desde entonces.

Sin embargo, mirando más de cerca y dentro de la perspectiva de nuestro estudio, no es tanto el método lo que se ha transformado - pese a lo que haya dicho Piaget - cuando la problemática (desde entonces se busca, más allá de las organizaciones sensorio-motrices elementales y más acá de la lógica "formal", completamente verbal, descubierta hasta ese momento hacia los 11-12 años, una lógica de operaciones concretas), y la modificación de los dispositivos se ha impuesto en razón de la nueva problemática. Pero los principios fundamentales de la interrogación clínica han permanecido intactos;

tanto, que en adelante el empleo del material mismo se hará clínico o crítico, y no será ya la mera conversación oral. El período 1940-1955 señala el apogeo del método crítico, pero no en verdad, su invención.

Ahora podemos apreciar el sentido del calificativo crítico, que, a pesar de la popularidad de las pruebas y de las obras que detallan éstas, no siempre ha sido bien comprendido. Todo el mundo conoce la prueba de las bolitas y arcilla: hay dos bolitas idénticas; el niño ha enrollado una de ellas en forma de "salchichón"; se le pregunta entonces si el salchichón tiene la misma cantidad de pasta que la bolita intacta, etc. pero el interés principal no estriba tanto en advertir si el niño responde si o no. Y para "sacar a la luz el enigma de su estructura (de pensamiento)", según la expresión de Claparede, tampoco bastará con pedir un argumento.

Aquí es donde el método crítico va a adquirir su verdadero sentido heurístico y experimental. Por ejemplo, ¿el niño dice que hay más pasta en la morcilla porque es más larga"? Se le rebatía, se le criticará este argumento, no mostrándole que es falso y diciéndole cómo tenía que responder, sino invocando distintas opiniones: "Un chico de tu edad creía que había menos en la morcilla porque se ha enflaquecido; ¿a tí qué te parece? O bien: "Conozco un chico que decía que siempre había la misma pasta, porque no le han puesto ni sacado nada; ¿tú crees que tenía razón?" O bien, no se harán objeciones ni sugerencias verbales, sino que se le pedirá que estire más y más la morcilla hasta obtener una larga víbora, para ver si el sujeto continúa juzgando las cantidades por la extensión, o si, por el contrario, la exageración del alargamiento termina por desplazar la atención hacia el excesivo adelgazamiento que resulta de ello. En cuanto a las sugerencias o contra-sugerencias verbales, claro está que no se las extraerá de la lógica del adulto, sino de las inferencias y de las expresiones colegiadas en niños de una misma edad o edades muy

próximas. Crítico, pues, este método lo es por la sistemática controversia de las afirmaciones del sujeto, no para medir la solidez de sus convicciones, sino para captar su actividad lógica profunda, y, más que sus performances funcionales y sus creencias espontáneas, la estructura característica de cierto estadio de desarrollo.

Por tanto, la novedad metodológica que señala este tercer período hay que buscarla, antes que en la adecuación de las técnicas de interrogación, en la convergencia - en adelante sistemática - de un método experimental con un método deductivo "basado en un algoritmo preciso". Sabido es que, paralelamente a las investigaciones acerca del número, las cantidades, etc., Piaget se aplicaba a la formalización de los resultados obtenidos en trabajos que desembocaron en dos especies de síntesis: una psicológica (*La psychologie de l'intelligence*, Colin, 1947) y otra lógica (*Clases, relations et nombres*. Vrin, 1942, así como "Essai de logique opératoire" editado por Colin en 1949, con el título de *Traité de logique*). El hecho de que estos trabajos hayan en un principio disgustado a los lógicos, quienes no se apresuraron en captar su originalidad y su exacto alcance, poco importa en este momento; Piaget mismo ha contado en repetidas ocasiones la historia de esos desentendimientos, que después se fueron disipando. Lo importante para nuestro actual propósito de destacar que, de aquella manera, Piaget forjaba para la metodología de las investigaciones un poderoso instrumento de análisis y de previsión.

En adelante, efectivamente, las hipótesis que la interrogación crítica pondrá a prueba ya no serán el producto de instituciones o de hábiles especulaciones: se las engendrarán a partir de un modelo cuando menos heurístico, esto es, de un modelo que fija, cuando menos, su plausibilidad y permite dar a los hechos un sentido no contingente. ¿Habría sido posible imaginar tantas pruebas sobre los invariantes sin tener alguna idea acerca de

las estructuras emparentadas, por lo menos, con los grupos? El beneficio más especular de este dobel paso - clínico y deductivo - quedó particularmente señalado en el libro de Inhelder y Piaget titulado. De la logique de l'enfant a la logique del l'adolescent (PUF, 1955), cuyo prólogo nos traza su historia, metodológicamente ejemplar.

"Se puso de manifiesto, en efecto - escriben los autores - que para analizar las estructuras operatorias de conjunto propias del pensamiento formal del adolescente era necesario utilizar, además de los algoritmos de la lógica de las proposiciones, que todos conocen, el grupo de las cuatro trasformaciones (inversiones y reciprocidades) descrito por uno de nosotros como necesarios para el funcionamiento de los mecanismos del pensamiento formal" (op, cit., pág. 2). Ahora bien ese grupo fue descrito desde un punto de vista formal, en el *Traité de logique* (págs. 264-286) y, sobre todo, en el *Essai sur les transformations des opérations logiques* (PUF, 1952, cap. II), dos libros que los psicólogos no acostumbran leer, sin duda porque piensan que no hallarán en ellos otra cosa que "lógica", cuando, por el contrario, darían con un circunloquio altamente instrumental de la reflexión metodológica. Prosigamos con nuestra cita: "En tanto que uno de los autores de este libro estudiaba el paso de la lógica del niño a la del adolescente, principalmente desde el punto de vista del razonamiento experimental, el otro labraba los instrumentos de análisis logístico que harían posible la interpretación de los resultados obtenidos. Ya se nos quiera creer, ya se ponga en duda el valor de esta declaración, sólo después de ello (...) los autores del presente estudio llegaron a advertir la sorprendente e impostergable convergencia entre los hechos recogidos por uno de ellos y los mecanismos formales analizados por el otro" (loc. cit., págs. 2-3). Nosotros no ponemos en duda esa declaración, pero demasiado bien conocemos las condiciones del trabajo en Ginebra para ignorar que, aun llevadas de manera independiente, ambas indagaciones nunca dejaron de constituir, tanto de hecho

como de derecho, los dos aspectos de una común preocupación metodológica. Tal es la lección que se desprende del "tercer periodo" de los trabajos piagetianos.

Señalemos para respetar la cronología que durante ese mismo período cobraron sumo desarrollo - en colaboración, sobre todo, en M. Lambercier - las investigaciones acerca del desarrollo de las percepciones, publicadas desde 1942 en los Archivos de Psychologie (hasta ahora han aparecido cuarenta y seis). No es este el lugar de mostrar en detalle de qué modo esas investigaciones contribuyeron a esclarecer, por otra parte, los problemas de la inteligencia gracias a la confrontación de los modelos (y no de los hechos en bruto) aplicables a los procesos cognitivos, por un lado, y a los mecanismos perceptivos, por el otro (véase *Les mécanismes perceptifs*, PUF, 1961, caps. VI a VIII).

Destacaremos que si la medición de las ilusiones perceptivas se lleva a cabo de acuerdo con las clásicas técnicas generales del laboratorio, Lambercier y Piaget, para adaptar éstas a los niño pequeños, sobre todo, debieron adecuarlas en un método que bautizaron concéntrico clínico. Lambercier que no tenía nada que ver con el método - muy sencillo, no obstante -, ya que éste había llegado entre las manos del primer experimentador, decía (1957) que "lo que más lo distingue es que está centrado en el sujeto y procura ajustarse a éste antes que imponerle un instrumento de medición medianamente arbitrario." Paul Fraisse, que durante mucho tiempo tuvo el recelo de que el método pudiera llevar a ajustes demasiado complacientes recientemente ha convenido en que "el método concéntrico clínico prácticamente no se diferencia, desde el punto de vista de los resultados, del método constante" (y reconoce que tien, respecto de este último, la ventaja de la rapidez).

ASIGNATURA: Ciencias Naturales.

TEMA: La Planta.

PROPOSITO: Observe las plantas en su ambiente natural, las explore para que llegue a conocer sus formas de reproducción, las partes que la componen y la función de cada una de ellas; sus partes comestibles; así como también la manera de como producen su alimento y oxígeno, y las nociones de la fotosíntesis realizado pequeños experimentos para que llegue a la reflexión y a la construcción de un aprendizaje significativo.

CONTENIDO	ESTRATEGIAS	RECURSOS
<ul style="list-style-type: none"> - Reproducción de las plantas con y sin semillas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Visita un lugar donde haya variedad de plantas. - Observación de las plantas. - Planteamiento del maestro donde introduce el contenido. - Comentarios a cerca de los planteado. - En una caja hacer un terrario donde siembre tallos y semillas. - Colocar en un lugar donde le de la luz del sol, el aire y lo riegue 	<ul style="list-style-type: none"> - Un huerto o invernadero. - Caja. - Tierra. - Semillas. - Tallos. - Agua. - Cuaderno. - Lápiz.

frecuentemente.

- Registre sus observaciones y los cambios que vaya observando.

- Después de una semana escriba sus conclusiones.

- Las partes de la planta y sus funciones.

- Llevar una planta e una macetita al aula.

- Identificar las partes que la componen.

- Mencionar el nombre de las partes.

- Planteamiento del maestro para introducir el contenido.

- Investigar para que le sirve a la planta cada parte.

- Dibuje en su cuaderno cada una de las partes con los resultados de lo investigado.

- Un Planta.

- Libro de Ciencias Naturales.

- Cuaderno.

- Lápiz.

- Colores.

- Partes comestibles de la planta.

- Visita a casas donde haya hortalizas y frutales.

- Sacar algunas de ellas (zanahoria, jícamas, cebollas, repollo, tomate, naranjas, etc.

- Preparar pico de gallo con frutas y hortalizas.

- Preparar una sopa de repollo.

- Huerto o invernadero.

- Frutas.

- Verduras.

- Hortalizas.

- Sal y pimienta.

- Vasijas.

- Cucharas.

- Comer lo preparado.
- Planteamiento de maestro para introducir el contenido.
- Concluya que lo que comieron corresponde a diferentes partes de las planta.
- Mencione que otras partes de la planta ha comido.
- Registre sus conclusiones.

- Nociones de la Fotosíntesis.

- Cubra con una caja el terrario que realizó anteriormente.
- Después de tres días destape el terrario.
- Observe lo que cambiaron las plantitas.
- Comente sus observaciones.
- Indague como las plantas producen su alimento y libran oxígeno.
- Planteamiento del maestro.
- Comente la importancia de la luz solar en esta función.
- Narre el proceso de la fotosíntesis.
- Anote sus conclusiones.

- Terrario.
- Caja.
- Cuaderno.
- Lápiz.
- Libro de Ciencias Naturales.