SEAD
MONCLOVA

UNIVERSIDAD
PEDAGOGICA
NACIONAL

SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL
BIBLIOTECA
SEP

LA EXPERIMENTACION EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES

AURORA CATALINA FLORES GONZALEZ
MARGARITA FAVELA ESCOBEDO
REBECA MINERVA DOMINGUEZ GARZA

TESIS
PARA OPTAR POR EL TITULO DE
LICENCIADO EN EDUCACION PRIMARIA

MONCLOVA, COAHUILA - 1989

CONSTANCIA DE TERMINACION

DEL TRABAJO DE INVESTIGACION

Monclova, Coah., a 27 de enero de 1989.

C. PROFR. (A) AURORA CATALINA FLORES GONZALEZ

P R E S E N T E:

Después de haber analizado su trabajo intitulado, LA EXPERIMENTACION EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES opción TESIS, comunico a usted que lo estimo terminado, por lo tanto, puede ponerlo a consideración de la H. Comisión de Titulación de la Unidad UPN, a fin de que en caso de proceder, le sea otorgado el dictamen correspondiente

A T E N T A M E N T E

PROFR. CUAUHTEMOC CORTEZ VAZQUEZ
ASESOR

NIVERSIDAD
OGICA
ACIONAL

DICTAMEN DEL TRABAJO PARA TITULACION

Monclova, Coah., a 31 de enero de 19 89.

C. PROFR. (A) AURORA CATALINA FLORES GONZALEZ
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 de su trabajo intitulado:

LA EXPERIMENTACION EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES

opción TESIS

a propuesta del asesor C. Profr. (a) Cuauhtémoc Cortez Vázquez, 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

PROFR. ROSEMBERG LEDEZMA MACIAS
PRESIDENTE DE LA COMISION DE TITULACION
DE LA UNIDAD UPN 054

S.E.P.
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL
UNIDAD 054
MONCLOVA

CONSTANCIA DE TERMINACION

DEL TRABAJO DE INVESTIGACION

Monclova, Coah., a 27 de enero de 1989.

C. PROFR. (A) MARGARITA FAVELA ESCOBEDO

P R E S E N T E:

Después de haber analizado su trabajo intitulado, LA EXPERIMENTACION EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES opción TESIS, comunico a usted que lo estimo terminado, por lo tanto, puede ponerlo a consideración de la H. Comisión de Titulación de la Unidad UPN, a fin de que en caso de proceder, le sea otorgado el dictamen correspondiente

A T E N T A M E N T E

PROFR. CUAUHTEMOC CORTEZ VAZQUEZ
ASESOR

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL

DICTAMEN DEL TRABAJO PARA TITULACION

Monclova, Coah., a 31 de enero de 19 89.

C. PROFR. (A) MARGARITA FAVELA ESCOBEDO
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 de su trabajo intitulado:

LA EXPERIMENTACION EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES

opción TESIS

a propuesta del asesor C. Profr. (a) Cuauhtémoc Cortez Vázquez, 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
S. E. P.
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL
UNIDAD SEAD

PROFR. ROSEMBERG LEDEZMA MACIAS
PRESIDENTE DE LA COMISION DE TITULACION
DE LA UNIDAD UPN 054

CONSTANCIA DE TERMINACION

DEL TRABAJO DE INVESTIGACION

Monclova, Coah., a 27 de enero de 1989.

C. PROFR. (A) REBECA MINERVA DOMINGUEZ GARZA

P R E S E N T E:

Después de haber analizado su trabajo intitulado, LA EXPERIMENTACION EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES opción TESIS, comunico a usted que lo estimo terminado, por lo tanto, puede ponerlo a consideración de la H. Comisión de Titulación de la Unidad UPN, a fin de que en caso de proceder, le sea otorgado el dictamen correspondiente

A T E N T A M E N T E

PROFR. CUAUHTEMOC CORTEZ VAZQUEZ
ASESOR

UNIVERSIDAD
PEDAGOGICA
NACIONAL

DICTAMEN DEL TRABAJO PARA TITULACION

Monclova, Coah., a 31 de enero de 19 89.

C. PROFR. (A) REBECA MINERVA DOMINGUEZ GARZA
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 de su trabajo intitulado:

LA EXPERIMENTACION EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES

opción TESIS

a propuesta del asesor C. Profr. (a) Cuauhtémoc Cortéz Vázquez, 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

S. E. P.

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL
U N I D A D
M O N C L O V A

PROFR. ROSEMBERG LEDEZMA MACIAS
PRESIDENTE DE LA COMISION DE TITULACION
DE LA UNIDAD UPN 054

A QUIENES NOS BRINDARON SU APOYO
Y ESTIMULO PARA ALCANZAR LA META

INDICE

	PAGINA
INTRODUCCION	4
CAPITULO I ANTECEDENTES	10
CAPITULO II PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	15
CAPITULO III JUSTIFICACION	20
CAPITULO IV PROCEDIMIENTO METODOLOGICO.- Tesis.- Hipótesis.-	
Variables.-	29
Marco Teórico.	32
CAPITULO V ANALISIS DE LA INVESTIGACION	41
CAPITULO VI CONCLUSIONES	60
CAPITULO VII RECOMENDACIONES Y SUGERENCIAS	64
ANEXOS GRAFICA DE LOS MAESTROS QUE REALIZAN LOS EXPERIMENTOS	68
BIBLIOGRAFIA	70

INTRODUCCION

El estudio de la naturaleza es el estudio de los seres vivientes y de todo cuanto hacen, así como de sus mutuas relaciones. Se trata en realidad de una ciencia que lo abarca todo, inclusive las demás ciencias, puesto que en su sentido más amplio no solamente debe incluir cuanto vive, sino todo aquello que se sabe sobre cada uno de los seres vivientes.

Las Ciencias Naturales son una disciplina que se ha introducido dentro de las escuelas primarias. Esto fue porque el hombre se dio cuenta de que debía conocer primeramente su naturaleza, ya que conocerla implicaba una gran confianza en la naturaleza de uno mismo, es decir, manifestarse espontáneamente, poniéndose en condiciones de ser siempre dueños de nosotros mismos y no contrariar nuestra voluntad.

De ahí la importancia de rescatar para las Ciencias Naturales su relación con los grandes problemas de la sociedad y en particular de la nuestra, ya que de allí se habrá de ir armando el resto de los contenidos de la educación en ciencia, por lo que las Ciencias Naturales y su enseñanza deben estar al servicio del hombre, y nuestro quehacer como profesores deberá ir sistemáticamente en ayuda de hombres y mujeres y especialmente de nuestros alumnos.

La enseñanza sistemática de las Ciencias Naturales en la educación primaria ha sido objeto de múltiples discusiones, -

actualmente se reconocen sus valores por los estudios que han hecho los psicólogos y pedagogos, quienes han coincidido en la importancia que ésta tiene dentro de la educación.

Teniendo en cuenta que las Ciencias Naturales se ocupan del desarrollo del niño, de la capacidad sensorial y la atención para llegar a perfeccionar sus facultades mentales, es que éstas han tenido mucha importancia dentro de la educación y, se han introducido hasta formar parte de ella, ya que los educandos, a través de las Ciencias Naturales, aprenden a conocer y aprovechar mejor el medio en que viven, se dan cuenta de la diversidad de lugares con diferentes características que existen en el mundo, descubren las maravillas que les ofrece el universo; se conocen a sí mismos y buscan la forma de sentirse bien física y mentalmente.

Poco a poco adquieren la inquietud de investigar y experimentar, aclarando personalmente sus dudas, reuniendo información objetiva de los temas planteados y de los que tienen interés para ellos. Aprenden a trabajar en equipo, comparten triunfos y fracasos, aceptan sus errores y cooperan con sus compañeros y maestros.

Es fundamental para los alumnos realizar experimentos, juegos y actividades diversas dentro y fuera del salón de clases y de la escuela, por lo que el trabajo constante y creativo les permite sentirse satisfechos.

Mediante el estudio de las Ciencias Naturales se pueden alcanzar conocimientos de otras disciplinas como: Física, Química, Geología, etc., con el conocimiento y dominio de la materia, permiten al sujeto un mejor desenvolvimiento en su ambiente y en su enterno, ya que mediante el estudio de las - Ciencias Naturales dentro de la Escuela Primaria, permiten al niño satisfacer su curiosidad sobre los fenómenos naturales y comprender las características de la civilización y evolución industrial, que basan su origen en los descubrimientos científicos.

Para las Ciencias Naturales es muy importante que el niño cultive sus facultades y la adquisición de un método de investigación, en el cual el educando sea el centro fundamental en torno al que tendrá que organizarse la enseñanza. Por lo que el maestro tiene como esencial importancia saber compaginar las exigencias pedagógicas con el ambiente natural y artificial en el que se desenvuelve la enseñanza; todo esto exige preparación intensa por parte del docente y utilización de métodos de trabajo que le aseguren un mayor rendimiento en la - enseñanza de las Ciencias Naturales, pero recordando siempre que este tipo de enseñanza se apoya en la observación y experimentación; consecuentemente, para que los conceptos científicos puedan ser asimilados firmemente, se deben obtener por la experimentación más simple posible, siendo éste el medio más eficaz para lograr que dichos conceptos sean descubiertos por el mismo alumno, más bien que enseñados por el maestro.

Estas nociones científicas están íntimamente ligadas a la vida diaria del educando, son parte integral del medio que los rodea, así se tienen: los animales, los vegetales, la tierra, la atmósfera, el aire, el agua, la luz, el calor, la fuerza, - etc., con todos estos elementos el maestro no carecerá de material para explicar y enseñar a observar, en los fenómenos naturales, la aplicación de dichos principios científicos y no limitar su estudio a la información de los libros de texto únicamente.

Para lograr que la lección impartida en clases sea eficaz es necesario disponer de material muy variado y recurrir a la experimentación, pero esta enseñanza deja de ser satisfactoria si solamente se dispone de pizarrón, gises, lápices, manuales escolares y algunos otros recursos complementarios. Para desarrollar experimentos se necesita determinado equipo, el cual - dadas las condiciones de nuestros planteles se carece; pero es un error creer que para desarrollar esta clase de experimentos se requiere de un instrumental complicado, es decir, fabricado industrialmente, ya que es de suponer que este material es de costo elevado y de acuerdo con el presupuesto disponible, constituiría un serio problema dotar a todas las escuelas primarias con estos equipos; hay que recordar que el equipo requerido para la experimentación es sencillo y se puede fabricar en su mayor parte en la misma escuela, utilizando materiales fáciles de conseguir en los lugares donde se labore.

CAPITULO I

ANTECEDENTES

Puede decirse que el estudio de la naturaleza fue iniciado por los filósofos griegos hace más de 2000 años. Vino a continuación la Edad Media, en que el saber languideció; en el siglo XVII, cuando nació la ciencia moderna a consecuencia del renovado interés por la cultura que aportó el Renacimiento, un hombre solo, podía abarcar todo cuanto sabía de los seres vivientes y conocer todo lo estudiado hasta entonces.

Hoy en día, la situación es muy distinta, el estudio de la naturaleza abarca actualmente todo el planeta, con sus millones de especies diferentes y los cientos de miles de plantas, tanto vivientes como extinguidas.

La enseñanza de la ciencia en la Edad Media era reducida en escuelas, colegios y universidades. Con el Renacimiento, las corrientes humanistas llegaron a los sistemas educativos, pero las ciencias no. Se enseñaba un poco de matemáticas en algunas escuelas para navegantes y también algo de química y un poco de botánica en las escuelas de medicina. Puede decirse que hasta el siglo XVIII e incluso parte del XIX, los grandes descubrimientos e invenciones fueron hechos no en virtud, sino a pesar de la poca ciencia que se enseñaba en las escuelas y universidades. No es que no se hiciera ciencia: se hacía y mucha, pero no en las instituciones educativas. Si la

ciencia llegó tarde a las escuelas, la enseñanza experimental de las disciplinas científicas llegó mucho más tarde todavía.

A partir del siglo XVIII, algunos científicos abogan por la enseñanza experimental de la ciencia desde la escuela elemental.

La ciencia llega por fin a las universidades y colegios - a fines del siglo XIX, y es indudable que en los últimos años el hombre ha avanzado a grandes pasos en los diversos campos - de la ciencia y la tecnología.

Nuestra vida cotidiana se ha modificado significativamente, y sin embargo, frente a estos cambios, los sistemas educativos han permanecido relativamente estáticos.

La enseñanza de las Ciencias Naturales antes de la década de los setentas, se basaba en la memorización de hechos científicos, de definiciones conceptuales, de clasificaciones taxonómicas, de fórmulas, etc.

Es hasta los años sesentas, que en diversos países se plantea la necesidad de revisar seriamente la educación científica, que se imparte a las nuevas generaciones. Se impulsan numerosas reformas y programas tendientes a mejorar la enseñanza de la ciencia y la tecnología en todos los niveles de escolaridad.

Para la Educación Primaria salen a la luz infinidad de -

programas basados en diferentes teorías psicológicas.

En México, a partir de los años setentas, se han realizado reformas a los planes y programas de educación científica.

En relación con la Educación Primaria, se elaboraron nuevos programas de estudio y libros de texto de Ciencias Naturales, (1) que se aplicaron a todo el país a partir de 1972, con muy diferentes enfoques y apoyados explícita o implícitamente en diversas corrientes psicológicas y epistemológicas. La corriente que más fuerza tuvo dentro de este momento fue la "enseñanza de las Ciencias Naturales por descubrimiento" que se sustenta en una concepción empirista de la ciencia. Esta supone que basta con observar los hechos ya que puede introducirse con ellos la teoría.

De esta manera se pretende que los alumnos adquieran los conocimientos científicos mediante la realización de investigaciones y experimentos, donde se les presenten situaciones de prueba, a partir de las cuales deben elaborar toda una explicación teórica.

Los libros de texto y auxiliares didácticos de la reforma

---

(1) Equipo coordinado por Juan Manuel Gutiérrez-Vázquez en el Departamento de Investigaciones Educativas del Centro de Investigaciones y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional.

educativa en los años setentas, plantean que los alumnos aprendan los conocimientos y métodos de las Ciencias Naturales, a través de la realización de actividades que les permitan buscar explicaciones de los fenómenos que observan y tratar de comprobarles experimentalmente.

En 1980 se introduce una nueva reforma educativa, bajo una perspectiva de enseñanza integrada, se modifican los programas de estudio y los libros de texto de los dos primeros grados de escolaridad primaria y se reelabora el correspondiente a tercer grado.

CAPITULO II

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las Ciencias Naturales tienen un campo bastante amplio, que le permite al alumno desarrollar sus capacidades para investigar y comprobar situaciones dadas. Ello implica experimentar para llegar a compenetrarse en el aprendizaje de la misma, y con ello, la adquisición de un buen conocimiento de las Ciencias Naturales; por lo tanto, se necesita organizar muy bien las actividades que se van a llevar a cabo, en las cuales se relacionen teoría y práctica.

La práctica educativa contiene una gran riqueza de formas de transmisión y presentación del conocimiento científico que es necesario analizar para encontrar y fomentar los aspectos positivos que proporcionan una formación científica en los educandos. Es muy común que ante la pobreza de resultados en la formación científica de los niños en la enseñanza de Ciencias Naturales, con respecto a lo que se esperaba desde una y otra reforma educativa, se culpe a los maestros, a las condiciones de la escuela, a las características de los libros, o incluso a los propios niños como responsables de su bajo rendimiento o aprovechamiento. Es necesario superar estos esquemas parciales y falsos, por apoyarse más en posiciones ideológicas que objetivas, más en deseos que en posibilidades reales; por lo tanto, hacemos una deformación de la realidad.

Analizando a los alumnos del 5o. grado de la Escuela "Club de Leones No. 1", turno matutino, de Cuatro Ciénegas, Coah., - observamos que no se involucraban en la experimentación requerida en el área de Ciencias Naturales, y además, el bajo rendimiento del resto de los grupos de esta escuela, con respecto a esta asignatura.

De dichas observaciones nos planteamos el siguiente problema: ¿Cómo influye la experimentación en las Ciencias Naturales?

La enseñanza de las Ciencias Naturales actualmente es un problema en nuestra escuela, aún más grande cuando nos encontramos con la realización de experimentos, surgiendo o presentándose otros problemas que se relacionan con el que nos atañe: el poco tiempo que se le dedica al área de Ciencias Naturales, la poca importancia que los maestros le dedicamos, además, la poca e incompleta evaluación a los experimentos.

Los maestros le dedicamos poco tiempo a esta área, por parecernos de menos importancia que Español y Matemáticas.

Otro punto negativo es cuando los maestros nos dedicamos a impartir el área que mejor dominamos o por la que tenemos - más inclinación, sin fijarnos si los alumnos sienten o prefieren lo mismo que nosotros.

Los experimentos en Ciencias Naturales nos parecen pérdi-

da de tiempo; es por eso que la mayor parte de ellos los suprimimos o pasamos por alto, o en forma teórica se los damos a los alumnos, dejando a éstos intrigados o con más dudas al respecto. Todo esto lo hacemos en una forma relámpago, no se les da retrealimentación ni uso práctico, mucho menos evaluación.

Cuando llegamos a la experimentación, no todos los alumnos llevan el material, dando lugar al descontrol de la clase. Los maestros preferimos casi siempre llevar material prefabricado, que llevar material natural; esto lo observamos aún más en tiempo de festividades, concursos y participaciones extraclase, a las que nos sentimos comprometidos y debemos de realizar, y las cuales nos restan tiempo para el buen desempeño de nuestras labores docentes.

Las excursiones al campo o alrededor de la escuela ya no se observan en los grupos, provocando que el alumno no tenga su rincón de estudios o su pequeña colección de objetos naturales recolectados.

Las Ciencias Naturales cada vez se imparten con mayor frecuencia de manera teórica y aburrida, produciendo esto un bajo rendimiento en los alumnos, ya que no es igual lo aprendido que llega por los sentidos, a lo que ellos sólo escuchan, escriben y contestan.

Otro de los muchos problemas que se relacionan con el que nosotros nos planteamos, es cuando un maestro les va a presen-

tar a los alumnos un experimento, o éste les da las indicaciones para que los alumnos lo realicen, y si no fue practicado con anterioridad y a la hora de realizarse falla, los alumnos se decepcionan y van perdiendo interés.

Otro factor importante que nos ocasiona problemas, es el tiempo y hora que se escoge para impartir esta área, ya que en nuestra escuela el 60% de los maestros la impartimos después de recreo, sin pensar que se debe de aprovechar las primeras horas para que los niños estén descansados, motivados, frescos y con ganas de trabajar, para que realicen mejor estas actividades con sus respectivos experimentos.

En la escuela primaria como en los demás niveles, es importante el estudio científico, debiéndose impartir de una forma dosificada, pero sin perder la fuerza ni actualidad, para que el conocimiento impartido en las fases iniciales de la vida, sirva de base para las demás etapas. Y a medida que la mentalidad del escolar vaya evolucionando, se debe aumentar el caudal de conocimiento, tanto en profundidad como en extensión.

Sólo de esta manera, la ciencia puede contribuir para que se haga realidad el propósito individual de la educación: ayudar a construir una personalidad bien equilibrada; en lo biológico, que sea sana y vigorosa; en lo intelectual, pensadores de mente constructiva, crítica y objetiva.

CAPITULO III

JUSTIFICACION

Cada etapa de la vida humana, se caracteriza por la presencia de determinados intereses, y durante un tiempo más o menos variable son predominantes, dando paso después a nuevos intereses que atraen la atención del individuo.

Los intereses varían de acuerdo con el sexo, el crecimiento y el desarrollo del ser, es decir, que cada individuo presenta diferencias en su proceso evolutivo, hasta llegar normalmente a la madurez, o sea el estado en que las funciones o caracteres alcanzan el máximo de su desenvolvimiento.

La curiosidad infantil es una necesidad, la cual se satisface cuando el niño explora el mundo que lo rodea con fines de conocimiento y adaptación.

El niño pequeño mira, coge, palpa todo lo que encuentra a su alrededor; lo ve unos momentos y luego lo deja, pues su atención es atraída por un nuevo objeto.

Lo que el niño aprende en los primeros años de su vida, es proporcionalmente superior a lo que aprenderá después.

El maestro debe aprovechar la curiosidad infantil para incrementar el interés que el niño siente por los seres de la na

turaleza, y no debe olvidar que aparejada a ella, se presenta también la tendencia coleccionista.

El niño en sus correrías, se interesa por múltiples cosas y seres que llaman su atención, y que recoge y lleva consigo. Esta actividad debe aprovecharse en la escuela.

Hay que iniciar al niño en la práctica del método experimental; la cual se realizará, naturalmente, de acuerdo con el grado de madurez de los escolares.

Atendiendo a lo anterior, y observando el bajo rendimiento, la ausencia de experimentos y el poco tiempo que se le dedica a las Ciencias Naturales, es lo que nos motivó a estudiar el problema planteado.

Para su solución, nosotros proponemos el uso del método - experimental, el cual se basa en la observación, y la experimentación.

Este método ofrece las mejores condiciones para trasladar sus verdades al campo didáctico.

La observación, la experimentación y la hipótesis son etapas de la práctica docente en la enseñanza de las Ciencias Naturales.

R. Buyse (2) cita unas reglas, las cuales nos ayudan a obtener un máximo de eficiencia en la observación, ya que ésta es la base para cualquier experimentación.

- Limitar y concentrar la atención. No hay que sobrepasar el límite de atención, hay que estimular al alumno según su edad con objetos y fenómenos que le interesan para facilitar la concentración mental.

- Restringir el campo de la atención. El niño no puede observar dos cosas al mismo tiempo. Se le presentará un solo objeto, acompañado de una relación donde se indiquen los puntos más interesantes, sobre los que ha de centrar su atención.

- Adiestramiento sensorial para obtener mayor habilidad en la utilización de un sentido determinado.

Pueden hacerse prácticas de observación con ejercicios de presentación de diferentes materiales del medio, cuyo contenido tendrán que describir los alumnos después de ser retirados.

Toda actividad didáctica se dirige a conseguir la mayor eficacia, por eso los objetivos deben estar ante todo bien determinados.

---

(2) Enciclopedia Técnica de la Educación.
Edit. Santillana. Vol. IV. 1975. pp 225-230.

Algunos de los objetivos que nos proponemos alcanzar con el uso del método experimental en las Ciencias Naturales, y para lograr que los alumnos y maestros se dediquen a esta área con más esmero y dedicación, y de este modo lograr mejores resultados, a continuación se presentan los objetivos:

En el sector del conocimiento:

- Que el alumno adquiera nociones que posteriormente le llevarán a objetivos de mayor alcance.

- Preparación para estudios superiores.

- Implantación en los alumnos de hábitos de observar, experimentar, comparar, reflexionar y criticar a partir de datos obtenidos por el propio alumno de forma directa.
- Decisión para formular hipótesis.

- Enseñanza de un método científico de trabajo. El método, además de ser un instrumento de investigación y de didáctica, se ha convertido en objeto mismo de enseñanza y de aprendizaje.

- Perfeccionamiento de la capacidad de observación e interpretación, así como de la inducción y deducción, que permite estimar los hechos naturales en su justa medida.

115829

- Valoración de las ciencias y conocimiento de las técnicas que permiten dominar el medio. Este objetivo pone en relación directa al niño con la civilización, le ayuda a comprender y adaptarse a ella.

En el sector de los hábitos:

- Perfeccionamiento de los sistemas motriz y sensorial - por el uso dirigido de ambos.

- Adquisición de una mayor agudeza en las percepciones.

- Adquisición de hábitos físicos, especialmente higiénicos y moteres.

- Cultivo y perfeccionamiento de diversas capacidades: - atención, memoria, voluntad, interés, razonamiento, entre otras.

- Satisfacción de la curiosidad por los fenómenos naturales, estimulando en cada edad los intereses dominantes.

- Lograr hábitos mentales de orden, globalización y concentración.

En el sector de la personalidad:

- Exigencias de verdad crítica para consigo mismo y que -

se puedan extender a toda actividad mental.

- Lograr una visión unitaria del universo, así como una concepción auténtica y realista del mismo.

- Cultivo de los valores sociales, económicos y morales por el conocimiento de la naturaleza y de su ciencia.

De esta manera, los hechos y fenómenos tienen el valor de las cosas vividas, y el conocimiento que de ellas se obtiene mediante la práctica experimental, se apoya en realidades comprobables y no en la palabra más o menos autorizada del maestro o del libro.

Es conveniente que las observaciones y los experimentos sean registrados con cuidado y precisión en un cuaderno, pues de esta manera se logrará conservarlos, y pueden ser analizados y consultados siempre que sea necesario, y constituir la base de nuevos experimentos, o de revisión siempre conveniente en un trabajo de investigación.

Haremos síntesis de los motivos, utilidad y objetivos que se persiguen con la aplicación del método experimental en la enseñanza de las Ciencias Naturales.

Motivo: - Lograr mejor comprensión, participación y dinamismo por parte del alumno en los experimentos, ya que estos le permitirán apropiarse del conocimiento en una forma más pal

pable.

Utilidad: - Que todo lo que se realice por medio de la observación y de la experimentación sea del agrado y utilidad del alumno, para que éstas le sirvan en la comprensión de fenómenos que se le presenten en la vida diaria para darles solución y - explicación, además de servirles como peldaño para próximos - conocimientos.

Objetivos: - Hacer alumnos activos, participativos, constructivos, y, sobre todo, que esta área se desarrolle de una - manera que el alumno la pueda observar, registrar, analizar, - hacer sus propias hipótesis y poderlas comprender, evitando - en todo momento clases mecánicas, teóricas, pasivas, en las - que sólo el maestro participa.

Un conocimiento adquirido por medio de experimentos personales, es más valioso que cien adquiridos de otra forma.

Según F. Cernuschi (3)

-- "La importancia de una actividad científica consiste en que da oportunidad al hombre de aprender a describir objetivamente el mundo que lo - rodea, a clasificar los resultados de la observación, a realizar experiencias controladas, a establecer relaciones entre las variables que - intervienen en los distintos procesos naturales y de las experiencias, mediante la creación de

---

(3) CERNUSCHI, Félix.- COMO DEBE ORIENTARSE LA ENSEÑANZA DE LA CIENCIA.- La escuela en tiempo EUDEBA.- Buenos Aires, Argentina. 1961.- p 15.

> hipótesis y la elaboración de teorías a partir de un pequeño número de proposiciones primitivas y de definiciones operacionales, que vinculen los observables con los símbolos de la teoría; a verificar sus presunciones y teorías deduciendo consecuencias lógicas de las mismas, verificándolos luego experimentalmente y consecuentemente, a hacer predicciones".

La experimentación constituye uno de los ideales de la escuela nueva, en la que el niño participa en su propia formación. Al experimentar, el alumno adquiere capacidad para discernir y argumentar con claridad y precisión, puesto que los conocimientos adquiridos son el resultado del análisis de los fenómenos observados, y acerca de los cuales, mediante la experimentación, ha podido comprender su determinismo, o cuando menos, alguno de los factores que los determinan.

CAPITULO IV

PROCEDIMIENTO METODOLOGICO

TESIS

La experimentación en la enseñanza de las Ciencias Naturales.

HIPOTESIS

La experimentación, factor decisivo para la enseñanza de las Ciencias Naturales.

VARIABLES

Independiente: - Experimentación en las Ciencias Naturales.

Dependiente:
- Cultivo de la observación.
- Interés por la investigación.
- Desarrollo de la creatividad y conocimiento del medio.

Con la experimentación se constituye uno de los ideales de la escuela nueva, en la que el niño participa en su propia formación. Al experimentar, el educando adquiere capacidad para discernir y argumentar con claridad y precisión, puesto que los conocimientos adquiridos son el resultado del análisis de-

fenómenos observados y acerca de los cuales, mediante la experimentación, ha podido comprender su determinismo, o cuando menos, alguno de los factores que lo determinan.

Como consecuencia, el alumno va adquiriendo cualidades de juicio y rectitud de criterio, ya que el educando debe examinar los hechos.

La observación presenta dos modalidades: una que realiza el individuo en forma espontánea, y otra, orientada o dirigida por el maestro o por otra persona. En la vida escolar, la observación más usual puede participar de las dos características predominando la segunda; pero depende de la habilidad de los maestros, el que la observación, siendo inteligentemente dirigida aparezca como espontánea, puesto que es la que mejores resultados da, porque parte del interés que el estímulo despierta en el individuo, y esto es básico para la adquisición del conocimiento.

Durante la observación, asumiremos el papel de guía discreto, que conduce al niño a la contemplación directa de los fenómenos naturales que le rodean y pondremos especial cuidado en destacar aquéllos que por el contacto directo nos resultan familiares y escapan de nuestra atención hasta el extremo de que pasan inadvertidos.

La observación individual es la que aumenta y acrecienta la experiencia personal, que en última instancia madura y crea

el propio saber. Pero también es muy importante que en la práctica escolar se lleve a cabo la observación colectiva que permite la colaboración de los alumnos, los que al organizarse en equipos, puedan utilizar parte del material para efectuar sus trabajos, y mediante la suma de sus informaciones tener una idea total del fenómeno en un tiempo más corto y con menor esfuerzo. La observación colectiva, por otra parte, contribuye a la formación de hábitos de colaboración, solidaridad y organización.

Los maestros debemos auxiliar al niño en su labor de investigación, ayudándole a superar los tropiezos a los que naturalmente estará sujeto, guiándolo para que realice los esfuerzos y prácticas necesarios, a fin de que los venza y logre alcanzar el conocimiento.

El trabajo realizado por los escolares, los llevará a comprender los esfuerzos tan grandes, la constancia y paciencia ejemplares que tienen los individuos dedicados a la investigación científica, así como el tiempo que dedicaron a la misma, despertándose en ellos admiración y respeto tanto por los investigadores, como por el esfuerzo realizado por ellos, que ha permitido el progreso de la ciencia y de la humanidad.

Los educadores debemos propiciar el desarrollo de la capacidad creativa en los alumnos, ya que la creatividad constituye un elemento importante en el proceso enseñanza-aprendizaje.

La creatividad desarrolla la imaginación, la habilidad y la libertad de expresión; hay que dejar que los alumnos se expresen libremente y un factor esencial para alentar a los niños a usar sus habilidades creativas, consiste en la absoluta confianza que el maestro debe depositar en ellos como capaces de lograr un alto nivel de funcionamiento creativo.

MARCO TEORICO

Para nosotros los maestros, el niño es el centro de todo proceso de enseñanza-aprendizaje y debemos planear nuestras actividades de acuerdo a sus intereses y necesidades, de tal manera, que en este caso la experimentación en las Ciencias Naturales se constituye en un recurso didáctico magnífico para contribuir en dicho proceso.

Por otra parte, al entrar en contacto con la experimentación, se abre la posibilidad de contar con un medio más de expresión y comunicación, satisfaciendo así otra necesidad del niño.

Que interesante puede resultar que las actividades de experimentación puedan promover atención, concentración, memoria, capacidad discriminativa, imaginación, creatividad y posibilidad de expresión espontánea, pudiendo ampliamente contribuir al desarrollo integral del niño y brindar elementos que puedan aprovechar en el proceso de enseñanza-aprendizaje de otras áreas.

Todas y cada una de las asignaturas que figuran en los planes de enseñanza de la escuela primaria, tienen un importante papel que desempeñar en la educación de los educandos. Cada una de ellas aporta, en coordinación con las demás, elementos formativos que concurrirán a la atención del alumno.

Para comprender y lograr la finalidad de la educación en Ciencias Naturales, es necesario realizar antes un breve análisis de los diversos conceptos que sobre educación se han formulado:

-- "La educación no consiste en conocimientos remitidos desde el exterior, sino...en el desarrollo de dones que todo ser humano trae consigo al nacer". (4)

Así se expresa John Dewey al referirse a aquellas condiciones naturales que el niño presenta y que todos los maestros tenemos la obligación moral de descubrir, conocer y guiar adecuadamente.

-- "La educación que necesitamos, la educación llamada "nueva" que debe asegurar el desarrollo progresivo de las fuerzas físicas e intelectuales del ser en formación, partiendo de la necesidad de actividad que lo caracteriza..." (5)

---

(4) Plan de Actividades Culturales de Apoyo a la Educación Primaria, Módulo de Música. SEP. México, 1986. p 203.
(5) DOTTRENS, R. Hay que Cambiar de Educación. Ed. Kapelusz. Buenos Aires, 1953. (2a. Reimp.). p 203.

Dice Roberto Dottrens al presentar y analizar en forma - exhaustiva los criterios de la educación tradicional y moderna. También él nos menciona:

--"Educar a un niño; hacer de él una persona libre y responsable, instruirlo, substraerlo de la vida instintiva para elevarlo a la vida superior del alma y del espíritu, ayudar a la transformación y al crecimiento; hacer del pequeño animal que gime en una cuna, un ser humano, un ente - pensante, un carácter, una conciencia".

--"Para el término medio de los hombres -dice Spencer- la meta a proponer es una educación que - se acerca lo más posible a la perfección en las cosas más escenciales para la vida completa, al mismo tiempo que se acerque cada vez menos a - las que tienen menor influencia en la vida completa". (6)

La nueva educación, es decir, los modernos criterios de - la educación, se opone a una actitud pasiva, receptora del niño, por otra de libertad, de búsqueda y de investigación. A - través de los conceptos precedentes, aparece una constante: la educación que comienza en el niño, dará sus frutos en el hombre, cuando a través de ella se logre el más alto nivel humano.

La nueva educación cambia el eje de su objetivo: ya no se enfatiza únicamente los conocimientos y actividades del niño, sino que ahora el educando y sus intereses constituyen el centro alrededor del cual se mueven programas y métodos, dando - además participación activa al descubrimiento y a la experien-

---

(6)Plan de Actividades Culturales de Apoyo a la Educación Primaria, Módulo de Música.SEP. México, 1986. p. 203.

cia.

La escuela activa apoya los postulados acerca de que los niños aprenden mejor cuando se involucran activamente con los materiales educativos, influyendo ésta en la escuela progresista, enseñando las Ciencias Naturales a través de los experimentos.

Dentro de la Escuela Activa o Nueva Ferreire se pretende realizar una educación mediante la libertad, en la cual se fomenta la actividad espontánea, personal y fecunda, en la que se centra la iniciativa del niño. El papel de esta escuela es brindar a los alumnos la oportunidad de llevar a cabo las actividades por las que estén motivados, y con ellas adquirir todas las posibles experiencias que le permitan sus posibilidades; en este tipo de escuela se le da mucha importancia al gusto de los alumnos sobre las Ciencias Naturales, para que cuando llegue el momento, se motiven por leer su libro de esa área; esto ocurre con unos niños primero y después se despertará en los demás. De ahí la importancia y necesidad de complementar la teoría con la práctica y de enlazar la psicología con la práctica cotidiana.

A partir del siglo XVIII, algunos científicos abogaban por la enseñanza experimental de la ciencia desde la escuela elemental. Priestley decía ya en 1790 que era indispensable que los niños aprendieran ciencia a través de la realización de experimentos, sosteniendo que era necesario que los niños

hicieran los experimentos con sus propias manos, y que se enfrentaran desde muy temprana edad con la teoría y la práctica del trabajo inquisitivo. (7)

A partir de nuestro siglo, con las corrientes educativas progresistas y con educadores como Dewey, se fortalece aún más la idea de enseñar a través de la experiencia directa de los alumnos.

Las investigaciones psicogenéticas realizadas por Jean Piaget y sus colaboradores, han mostrado que el sujeto utiliza en el registro de la experiencia, no sólo los órganos que intervienen, sino también las estructuras mentales que ha construido. De esta manera, el sujeto sólo puede observar aquello que sus estructuras mentales le permiten asimilar, incluso puede modificar los datos o inventarlos. Lo que es un "dato" para un adulto, puede no serlo para un niño. Así, los educadores elaboran su concepción del mundo, desarrollan teorías sobre los fenómenos que observan con sus "leyes" propias.

César Coll señala la necesidad de tomar en cuenta la representación espontánea del mundo físico del niño y el fenóme-

---

(7) GUTIERREZ VAZQUEZ, J. M. Tendencias más importantes en la enseñanza de la ciencia. Departamento de Investigaciones Educativas, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, Centro Michoacano para la Enseñanza de la Ciencia y la Tecnología. Pátzcuaro, Michoacán.

no psicológico de la asimilación, para la relación del contenido y de la metodología en la enseñanza de las Ciencias Naturales en la escuela primaria. (8)

Ana I. León y María Solé cuestionan la forma en que los alumnos "experimentan" en una clase de Ciencias Naturales, ya que no se promueve una actitud científica de cuestionamiento e investigación de la realidad. Plantean la necesidad de partir de los niveles de representación de los alumnos y de promover la realización de una actividad de investigación verdadera para que realmente haya una adquisición de conocimientos y una formación científica.

Analizan las formas en que se realizan las actividades experimentales en la escuela. Sostienen que los alumnos no realizan una investigación de los fenómenos que estudian, pues el maestro o el libro de texto son quienes definen el problema y señalan el camino para resolverlo, no se crea un espacio donde los educandos expresen sus ideas y busquen la manera de confrontarlas con la realidad. De esta manera difícilmente habrá un avance en la comprensión de los conocimientos científicos que se pretende transmitir.

Las autoras consideran que los alumnos son capaces de

---

(8) COLL, César. Las ciencias experimentales en la escuela primaria. En: La conducta experimental en el niño. Barcelona. Ediciones CEAC, 1978. p 25.

avanzar en el conocimiento de los fenómenos naturales mediante el diseño y la realización de sus propias investigaciones. (9)

Montserrat Moreno, nos dice cómo los niños asimilan de manera deformada la información que el maestro le transmite. Establece una relación entre la evolución del pensamiento del niño y la evolución del pensamiento científico; ambos proceden - por aproximaciones sucesivas que dan lugar a contradicciones - que sólo son superadas cuando se engloban en un sistema más amplio. (10)

La autora nos proporciona a los maestros una idea de por qué en muchas ocasiones la información que transmitimos a los alumnos nos parece no ser comprendida por éstos, cuando lo que en realidad ocurre es que se asimila dentro de las concepciones y teorías que los niños han construido del fenómeno, dando una interpretación distinta a la información que nosotros esperábamos.

Maurois, nos dice:

---

(9) LEON, Ana Isabel y SOLE, María. ¿Enseñamos realmente a investigar la naturaleza? - En: Educación, Revista del Consejo Nacional Técnico de la Educación. SEP. México, octubre-diciembre, 1982, No. 42 p. 197.
(10) MORENO, Montserrat. Qué es la pedagogía operatoria. En: Cuadernos de Pedagogía. España, junio de 1981. No. 78 p. 187.

--"El método experimental ha sido atribuido a Bacon, que quizá fue el primero en formular sus principios y leyes; pero ha sido empleado inconscientemente desde la más remota antigüdad. Todo salvaje experimenta sin saberlo. Nosotros actuamos muchas veces como verdaderos experimentadores". (11)

---

(11) MENDEL RAMIREZ, Humberto y BATALLA ZEPEDA, Agustina. Didáctica de las Ciencias Biológicas. Ediciones Oasis, S. A. México, 1967. p 165.

CAPITULO V

ANALISIS DE LA INVESTIGACION

Las Ciencias Naturales dentro de la escuela primaria se - presentan al alumno y maestro como una invitación para investigar, para razonar y para participar en el proceso de su elaboración, abordándolas de una forma experimental, pudiéndose mejorar con la ayuda de niños y maestros.

Para iniciar la investigación, aplicamos una encuesta a - los maestros de la Escuela Club de Leones No. 1, T. M., de - Cuatro Ciénegas, Coah., encontrando que el 60% de los maestros no se auxilian del método experimental para llevar a cabo el - desarrollo de las Ciencias Naturales (VER ANEXO 1), sino que - lo hacen de una forma libresca, mecánica y teorizante, no dejando que el niño sea autor de su propio aprendizaje, por lo cual nos vimos en la tarea de buscar la forma acorde a las necesidades de los alumnos para que rindan un mejor aprovechamiento en esta área, basándose en el método experimental, ya - que la experiencia es la madre de las ciencias y base fundamental para todo aprendizaje.

Los métodos de enseñanza y la organización del trabajo escolar, que tienen una gran importancia social, no son algo caprichoso ni producto del azar, sino que dependen de muchos factores de la situación social y económica, de ideas filosóficas sobre lo que sea el conocimiento y como se obtiene, del valor

que se atribuye a la ciencia, etc. Ya en la realidad no se trata de factores aislados que convergen para producir los métodos de enseñanza dominantes en un proceso dado, sino que todos los factores son mutuamente dependientes y se modifican unos a otros.

El conocimiento de las Ciencias Naturales se consigue mediante la aplicación del método científico, cuyos pasos son los siguientes:

OBSERVAR: Relacionando sus nuevas observaciones con las anteriores y planteándose preguntas que hagan más profundas las observaciones.

REGISTRAR: Comenzando con dibujos y continuando con textos, diagramas y gráficas, etc.

EXPLICAR: Haciendo razonamientos que expliquen una observación, que relacionen hechos aparentemente no relacionados, con base a todo lo cual se pueden hacer predicciones.

CONSULTAR: Adquirir información de libros y de otras fuentes, según sea necesario en el transcurso del trabajo.

EXPERIMENTAR: Planear experimentos que pongan a prueba las predicciones que resulten de las explicaciones propuestas.

DISTINGUIR: Desde la discriminación de propiedades dife-

rentes hasta la distinción de resultados, de observaciones, - de alternativas cuya resolución sea más compleja.

ENUNCIAR: Formulación clara y precisa del resultado de su trabajo, del principio general puesto en evidencia durante el desarrollo de sus investigaciones.

En estricto sentido, se puede considerar el método científico como el camino a seguir para llegar a conocer la verdad de una determinada disciplina científica, en la cual según - Baille:

--"Consiste en realizar cuidadosas observaciones y disponer de las mismas de tal manera que establezcan algún orden en los fenómenos observados, después de haber realizado las observaciones se trata de encontrar una hipótesis o esquema conceptual, que no sólo explique los hechos ya observados, sino que también los nuevos; es decir encontrar la relación de causa a efecto, y por último considerar la aplicación del método científico a la investigación". (12)

En donde la observación y la experimentación llevadas cuidadosamente, libres de prejuicios y realizadas en la forma más cuantitativa posible, constituyen la base del método científico y la fuente de los conocimientos de la ciencia.

De ahí que para dar respuesta al problema planteado, uti-

---

(12) MENDEZ RAMIREZ, Humberto y BATALLA ZEPEDA, Agustín. En Didáctica de las Ciencias Biológicas. SEP. México. p 35.

lizamos el método experimental, ya que este método se relaciona con las exigencias del método psicocéntrico y del lógico, - es decir, el método es activo, intuitivo-inductivo complementado por la deducción, y además es paralelo al método científico correspondiente, que ofrece y presenta las mejores condiciones para trasladar sus verdades al campo didáctico docente. Participa del carácter pragmático, matemático, simbólico, intuitivo e inductivo.

Al llevarse a cabo tanto el proceso experimental científico como el trabajo experimental didáctico, consta fundamentalmente de:

- Observación y experimentación.- Se elige el objeto de - estudio, obtenidos de los datos pertinentes y análisis de los mismos.

- Hipótesis.- Formulación de conjeturas.

- Comprobación experimental.- Verificación de la hipótesis y

- Formulación de una conclusión.

Ha habido conferencias internacionales celebradas por la UNESCO en las cuales se trató de las condiciones favorables para realizar observaciones y experimentaciones, de las cuales -

se tomaron en cuenta para la resolución del problema: (13)

a) Las observaciones y experimentaciones deben ser espontáneas libres, guiadas por el educador.

b) Dirigirse a objetos inmediatos y de muy diferentes clases.

c) Preparadas de antemano por el docente, quien conducirá al alumno hacia ellas, las cuales también pueden ser ocasionales en medida muy discreta.

d) El asunto irá de acuerdo con los intereses infantiles.

e) Deben referirse a las condiciones del medio ambiente y aprovechar las circunstancias de cada momento. Las variaciones del clima pueden aprovecharse para tratar de accidentes geológicos debido al aire, el agua, etc., debiéndose aprovechar al máximo el contacto directo con la naturaleza.

f) Después el alumno efectuará un trabajo de carácter gráfico en el que conste un resumen o recuerdo de aquélla.

g) La escuela debe estar comprometida a suministrar el desarrollo correcto de la enseñanza.

---

(13) Enciclopedia Técnica de la Educación. Ed. Santillana. Vol. IV. 1975. pp 225-230.

h) La tarea implica una actividad social, ya que la experimentación, realizada individual, colectivamente o por equipos, se complementan mediante la discusión comunitaria y la búsqueda común de la solución.

Dentro de las Ciencias Naturales se pueden plantear experimentos, ya que esto será mejor que memorizarlos como vienen en los libros; al efectuar experimentos, los niños manejan materiales y se convierten en protagonistas de su aprendizaje, en la que sean ellos quienes busquen los factores que influyen en lo que están investigando, en la que formulen hipótesis las cuales comparen con sus compañeros, en la que algunas veces fracasarán, pero esto les servirá, ya que a medida que van trabajando van planteando bien cada paso a dar, llegando a aislar variables, no porque nosotros les hayamos orientado, sino porque se encuentren en la necesidad de hacerlo.

A continuación presentamos algunos experimentos, llevados a cabo por los alumnos del quinto grado, de los cuales los niños hacen comentarios y sugerencias adquiriendo a la vez nuevos conocimientos que les incitan a una continua práctica de estas actividades que se sugieren:

ESTUDIO DE LA TIERRA

PROBLEMA

¿Cómo se forman las rocas ígneas?

MATERIALES

- Un hornillo portátil
- un vaso de vidrio
- agua
- azúcar (una taza)
- lápiz
- cuerda
- sujetapapeles

MANERA DE LLEVARSE A CABO

1.- Se llena el vaso con agua más o menos hasta una pulgada del borde.

2.- Se coloca sobre el hornillo hasta que hierva.

3.- Añaden el azúcar, revolviéndola continuamente con el lápiz.

4.- Se continúa haciendo esto hasta que el azúcar ya no se disuelve.

5.- Se ata el sujetapapeles con la cuerda.

6.- Se sujeta el otro extremo de la cuerda al lápiz, para que cuando éste repose sobre el borde del vaso, el sujetapapeles permanezca suspendido sobre el fondo del vaso.

7.- Deje reposando la solución toda la noche.

OBSERVACIONES

El azúcar formará cristales sobre el sujetapapeles y la cuerda.

COMENTARIOS Y SUGERENCIAS

1.- Cuando la tierra se enfrió, pasando del estado líquido al sólido, los materiales líquidos cristalizaron de igual modo que el azúcar.

2.- Se trata de una demostración realizada por los mismos niños.

3.- Aprendieron que todas las rocas formadas a partir del magma son rocas ígneas. Un ejemplo de esto es la lava arrojada por la fuerza de los volcanes en erupción.

4.- Han comenzado a aprender que la tierra es muy vieja si se mide con nuestras unidades de tiempo. Que la tierra se ha formado como resultado de diversas y diferentes fuerzas naturales.

5.- Se interesa por buscar y coleccionar rocas, recogidas por él u obtenidas de un museo o minas.

ESTUDIO DE LA TIERRA

PROBLEMA

¿Cómo se forman las rocas sedimentarias?

MATERIALES

- Recipiente o un bote de cartón
- hoja de afeitar
- yeso
- arena
- cemento
- arcilla

MANERA DE LLEVARSE A CABO

1.- Córtese un lado del recipiente.

2.- Cierre el extremo abierto con una cinta adhesiva.

3.- Se mezcla media copa de arena con otra media de cemento.

4.- Vierta en dicha mezcla agua hasta que desaparezca la apariencia seca.

5.- Todo lo mezclado se vierte en el recipiente.

6.- Mezcle una taza de yeso con agua, hasta que tenga una consistencia cremosa.

7.- Se coloca encima del cemento.

8.- Mezcle una taza de arcilla con agua, hasta que tenga una consistencia cremosa.

9.- Viértase sobre el yeso.

10.- Se deja endurecer.

11.- Ya por último se retira del recipiente.

OBSERVACIONES

Aparecerán capas de "rocas" comparables a la formación de rocas sedimentarias.

COMENTARIOS Y SUGERENCIAS

1.- Las capas pueden compararse con rocas sedimentarias reales por la similitud de su composición: el cemento con arena es similar a la piedra arenosa, el yeso a la piedra caliza, y la arcilla al esquisto arcilloso.

2.- Un estudio de los montículos y las mesetas del sudeste mostraría capas de rocas sedimentarias, cubiertas de una capa dura de lava, que protegen del viento y la erosión las capas más blandas situadas debajo de ellas.

3.- Toda la clase puede ocuparse de este proyecto, siendo cada alumno responsable de sus propios materiales.

4.- Han comenzado a comprender que la superficie de la tierra no ha tenido siempre el mismo aspecto que ahora y que cambia constantemente.

5.- Una excursión a la excavación para una carretera, o una cantera, o una mina, o a cualquier zona en que haya rocas descubiertas para reunir e identificar especímenes deberá tomarse en consideración en este momento.

ESTUDIO DE LA TIERRA

PROBLEMA

¿Cómo formar una colección de rocas?

MATERIALES

- Tapa de una caja de cartón para cada alumno.
- rocas y minerales recolectados.
- resistol, papel y lápiz.

MANERA DE LLEVARSE A CABO

1.- Realizar una excursión a un lugar donde se encuentre una cantera, o una mina, o la excavación para una carretera, o solicitar información a una sociedad de mineralogía.

2.- Pedir a los niños que recojan tantos especímenes diferentes de rocas, como puedan llevar cómodamente a la escuela.

3.- Intercambiar en el salón de clases los especímenes recolectados, percatándose de las diferencias de color, de dureza y de estructura de la cristalización.

4.- Se organizan los niños en equipos para que identifiquen los especímenes.

5.- Se aseguran de que nombran cada espécimen por su nombre individual, indicando si se trata de rocas ígneas, sedimentarias o metamórficas.

6.- Móntense los especímenes en las tapas de las cajas, como se muestra a continuación:

IGNEOS	SEDIMENTOS	SEDIMENTARIAS	METAMORFICAS
granito	arena	arenisca	esquisto
cuarzo	arena	arenisca	cuarcita

ROCAS FORMADAS DE MATERIA ORGANICA

CONCHAS	LIMO	CALIZA	MARMOL
PLANTAS	TURBA	CARBON BLANDO	CARBON DURO

COMENTARIOS Y SUGERENCIAS

1.- Hay más de 150,000 minerales. Los alumnos deberán sentirse contentos si son capaces de identificar de diez a treinta.

2.- Nótese que la colección es algo más que eso.
Explica como cambian las rocas; y esto hace que la mayería de ellos deseen saber cómo se producen esos cambios.

3.- Necesita explicación el hecho de que las rocas varían de acuerdo con el lugar en que se encuentran, de tal modo que la colección anterior es sólo un ejemplo local.

METEOROLOGIA

PROBLEMA

¿Qué causa los cambios de estaciones?

MATERIALES

- Lámpara de bolsillo
- 90 cm. de cuerda
- gis
- cinta adhesiva
- pizarrón

MANERA DE LLEVARSE A CABO

1.- Sujete con cinta adhesiva un extremo de la cuerda a la lámpara de bolsillo.

2.- Sujete el otro extremo de la cuerda al pizarrón.

3.- Cierre las ventanas, puertas y apague la luz.

4.- Dirija la luz de la lámpara de bolsillo directamente sobre el pizarrón, manteniendo la cuerda tensa.

5.- Trazar un círculo que muestre la zona iluminada por el rayo de la luz.

6.- Sin retirar la cinta adhesiva y manteniendo la cuerda tensa, desplácese a un lado, de tal modo que la luz de la lámpara se proyecte sobre el tablero formando un ángulo.

OBSERVACION

Cuando la luz se proyecta en ángulo sobre el pizarrón, ilumina una zona más amplia. Lo mismo pasa con la relación del sol con la tierra.

COMENTARIOS Y SUGERENCIAS

1.- Cuando la misma cantidad de luz tiene que cubrir una zona más amplia, dicha zona recibirá menos luz y, por consiguiente, menos calor; así es como la luz del sol calienta la tierra.

2.- Por consiguiente, en invierno recibimos los rayos inclinados del sol y en verano recibimos rayos perpendiculares, produciendo más calor en esa temporada.

3.- Las unidades dependen frecuentemente unas de otras. Esta demostrción puede relacionarse con estudios sociales sobre las diferencias climáticas de diversas regiones geográficas.

METEOROLOGIA

PROBLEMA

¿Qué produce la lluvia?

MATERIALES

- Vaso de precipitados
- frasco
- cubos de hielo
- soporte anular
- hornillo portátil
- agua

MANERA DE LLEVARSE A CABO

1.- Ponga una pulgada de agua en el frasco.

2.- Llene a la mitad el vaso de precipitados con cubos de hielo.

3.- Coloque el frasco sobre el hornillo portátil.

4.- Coloque el vaso de precipitados sobre el frasco, utilizando el soporte anular.

OBSERVACIONES

1.- El agua entra en ebullición y se evapora del frasco.

2.- Aparece humedad en el fondo del vaso de precipitados.

3.- Comienza a caer del vaso gotas de agua.

COMENTARIOS Y SUGERENCIAS

1.- El experimento anterior demuestra el ciclo del agua en la naturaleza. El agua se evapora de los mares, los lagos y las charcas; se eleva en la atmósfera, donde se enfría y forma nubes. Cuando las gotas de las nubes se hacen demasiado pesadas, caen a la tierra, iniciándose otra vez todo el proceso.

2.- Hacer que los niños demuestren qué cosas de la naturaleza han sido sustituidas en la demostración: el hornillo al sol, los cubitos de hielo a la atmósfera fría.

3.- A partir de esta demostración, pueden determinar otros fenómenos naturales.

Para el estudio de las Ciencias Naturales es necesario que tanto maestros como alumnos se auxilien de materiales, donde los educandos puedan adquirir un conocimiento real y palpable, haciendo uso de múltiples materiales y experiencias, que lleva

das de la mano harán de las Ciencias Naturales una materia amena y activa, en la cual los alumnos no sean simples receptores; que sean ellos quienes construyan su propio aprendizaje y hacer suyos los conocimientos.

De ahí que consideramos importante hablar de algunos materiales en que maestros y alumnos se pueden apoyar, para llevar esta interesante y activa materia de Ciencias Naturales.

Se consideran los diferentes medios y recursos de los cuales el maestro se puede valer, así mismo como las actividades que puede realizar, para lograr que sus alumnos adquieran los conocimientos esenciales de la disciplina que nos ocupa, encauzándose siempre hacia la integración del pensamiento reflexivo, al cual deben tender nuestros esfuerzos, implicando un verdadero desarrollo, deseable para todos los individuos.

Debemos considerar que la actividad del maestro no se circunscribe, o no debe circunscribirse, a la que puede efectuar dentro de las cuatro paredes de su salón de clase, sino que deberá realizarse también fuera del aula, ya sea dentro de la misma escuela o fuera de ella, ya que la experiencia nos demuestra que ambas formas de trabajo se complementan.

EXCURSIONES.- Las excursiones ponen al individuo en contacto con la naturaleza, con el aire puro del campo o con los rayos solares. El ejercicio físico que se realiza activa la circulación y los movimientos respiratorios, permitiendo mayor

oxigenación de la sangre, repercutiendo todo ello en la salud física y mental del niño.

Las excursiones con fines de estudios y colecta de los especímenes que nos interesan, permiten al educando conocer los animales, plantas, rocas, etc. en su medio natural, así como sus comportamientos y modificaciones que sufren en función del ambiente.

La suma de experiencias que el alumno logra recibir en las excursiones, es superior a la que obtiene en otra forma, con la ventaja de que las adquiere alegremente, ya que a todos los escolares les atrae este tipo de actividades, logrando con ello despertar el sentido de camaradería entre alumnos y maestros, teniendo una gran importancia para el desarrollo de la personalidad normal del individuo.

Por último, cabe mencionar que toda excursión escolar debe estar bien planeada por parte de los alumnos y maestros, que responderán a un objetivo de aprendizaje.

MONOGRAFIAS.- Es muy importante auxiliarse de ellas, ya que se estimula al niño para que investigue sobre algún tema determinado, en el cual se encargan ellos mismos de agotarlo dándole diversos enfoques. Es necesario llevarlas para el estudio de Ciencias Naturales, para que al niño se le presente la tarea de investigar acerca de lo que compone nuestra naturaleza.

115829

RINCON NATURAL.- Para llevar las Ciencias Naturales objetivamente, se recomienda ir formando un rincón natural en el cual los niños vayan haciendo uso de lo que van recolectando, como por ejemplo animales, plantas, rocas, etc., los cuales aprovecha siempre que se le presenten problemas sobre un determinado tema, por lo cual el rincón natural les servirá como auxiliar, ya que ellos conocen sobre los contenidos, porque fue formado por ellos mismos.

FRISOS.- Cartulinas o apartados de madera que se pueden colocar en las paredes, en los cuales se va ampliando sobre un tema específico, ya sea mediante recorte, empleo de plastilina u otros materiales para hacer objetos referidos al tema, dibujos, estampas, etc., que sirve al niño para que se de cuenta del grado en que va avanzando en el tema que está tratando.

ALBUMES.- Pequeño libro, el cual se llena de estampas, recortes, fotografías, composiciones, etc., de diversos temas de las Ciencias Naturales, que el alumno en algún momento puede hacer uso de él, para la obtención de información requerida en la práctica diaria como un medio didáctico y práctico, que irá ampliando y utilizando continuamente.

MUSEO NATURAL.- Se forma en un sitio determinado del salón, se reúnen las diferentes colecciones formadas por los alumnos, donde su utilidad queda comprendida a la necesidad de hacerlo y no tenerlo, donde al alumno le permita realizar di-

versas actividades, adquiriendo a su vez un verdadero aprendizaje y la formación de hábitos de ir teniendo un panorama más amplio y completo del estudio de las CIENCIAS NATURALES.

MATERIAL DE REUSO .- Este es necesario, ya que los niños se pueden auxiliar de él para realizar experimentos, pudiéndolo utilizar siempre que sea necesario y útil. Con ello se puede llevar una clase objetiva, en comparación con una clase teorizante y verbalista; con el empleo de este material, el niño actúa sobre el objeto para la aplicación de los mismos en determinados temas o actividades.

TERRARIOS.- Este se va construyendo con materiales recopilados, de excursiones llevadas a cabo, el cual tiene como objetivo observar el comportamiento de diferentes plantas o animales, puestos en una caja de cristal.

LAMINAS.- Estas se pueden utiliar cuando no es posible - presentar ante los alumnos todos los animales u objetos de estudio, las cuales deben ser suficientemente grandes para que - todos los alumnos puedan observar desde su lugar.

PROYECCIONES.- Estas consisten en presentar objetos, esquemas o dibujos, etc., pero no por ello se deben presentar todos los temas a base de ellas, sino utilizarlas en combinación con los recursos de los que hemos venido citando.

Son innumerables los recursos con que puede contar el niño

para llevar a cabo las disciplinas de las Ciencias Naturales, en la que éstos le sirvan para llevarse de una forma objetiva, en la que él es el protagonista de su propio aprendizaje.

La evaluación del trabajo escolar debe ser una labor que se lleve permanentemente y no dejarla relegada a la aplicación de pruebas y exámenes, sino que ésta debe ser continua, ya que de esta forma nos permite ir corrigiendo errores y prestar atención a las dificultades que se le presentan al niño en su preciso momento, llenando los vacíos de manera oportuna y eficiente.

La evaluación debe basarse en los avances logrados por cada niño, con respecto a su trabajo individual, a su participación y colaboración en los trabajos del equipo y del grupo.

CAPITULO VI

CONCLUSIONES

El resultado de esta investigación nos llevó a tener un conocimiento más amplio de las Ciencias Naturales, su importancia para la vida y más que nada, la forma en que el maestro y el alumno deben de participar para el logro de dichos conocimientos.

La enseñanza de las Ciencias Naturales tiene gran relación en los problemas de la sociedad, en donde nuestro quehacer es ir sistemáticamente en ayuda de nuestros alumnos, ya que mediante su estudio se pueden alcanzar el conocimiento de otras estructuras básicas para el aprendizaje.

Para las Ciencias Naturales es muy importante que el niño cultive sus facultades y la adquisición de métodos de aprendizaje, como es el experimental.

En la escuela primaria, que es donde nosotros laboramos, la enseñanza de las Ciencias Naturales debe estar al servicio de nuestros alumnos, en ellos se debe despertar la inquietud de investigar y experimentar, para aclarar personalmente sus dudas, reuniendo información objetiva de los temas planteados y de los que tienen interés para ellos, a la vez que esta forma de trabajar se presta para que los alumnos se reunan en equipos compartiendo sus experiencias, apertaciones y sugeren-

ciascon sus compañeros y maestros. Por supuesto, utilizando - siempre el método científico que es el más eficaz, para que el alumno por sí solo llegue a descubrir la verdad y no sea el maestro el que se la enseñe.

Para el estudio de esta disciplina es necesaria la observación, investigación y experimentación, basándose por supuesto, en la etapa en que se encuentra el niño.

- Que el alumno realice actividades que le permitan buscar explicaciones de los fenómenos que observa y trate de comprobarlos.
- El niño es el centro de todo proceso de enseñanza-aprendizaje, por tal motivo debe de tomarse en cuenta en todas las actividades planeadas, y así satisfacer sus necesidades, inquietudes e intereses.
- La educación debe asegurar el desarrollo progresivo de las fuerzas físicas e intelectuales del ser en formación.
- El niño debe experimentar todas las veces que él quiera y que necesite, ya que por naturaleza es un observador constante de lo que le rodea, y si se practica esto el niño más adelante se evitará tropiezos y logrará más fácilmente el conocimiento de la verdad.

- La experimentación influye en el aprendizaje de las - Ciencias Naturales.
- La experimentación es abandonada por la mayoría de los maestros, por falta de tiempo o por ser el área que me-

nos nos interesa, sin tomar en cuenta las necesidades - e exigencias de nuestros alumnos.

- Se debe conocer más a nuestros alumnos y sobre todo, - los beneficios que nos brinda el método experimental.
- El método experimental debe utilizarse no únicamente en el área de Ciencias Naturales, sino en todas las demás.
- Evitar todo trabajo teórico y pasivo para darle paso al dinamismo natural del niño.

CAPITULO VII

RECOMENDACIONES Y SUGERENCIAS

Las Ciencias Naturales contribuyen a que el hombre se transforme, de un ser atemorizado frente a los fenómenos naturales, en uno capaz de comprenderlos, dominarlos y aprovecharlos en su propio servicio, librándolo, tanto desde el punto de vista mental como material, de numerosos prejuicios y temores propios de hombre ignorante, por lo cual damos algunas sugerencias y recomendaciones para llevar a cabo el desarrollo de esta disciplina:

- Recomendamos a nuestros compañeros docentes darle igual importancia a todas las áreas del programa, ya que tan necesaria es una como la otra para la formación de los alumnos y tomar en cuenta la integración y aplicación de todas las áreas.

- Sugerimos que la enseñanza de las Ciencias Naturales sea activa e interesante, para que le permitan al niño relacionar o aplicar un conocimiento específico sobre una realidad en la que él está situado, auxiliándose de la observación y experimentación.

- Recomendamos que los maestros tomen en cuenta las investigaciones y aportaciones de psicólogos, pedagogos, biólogos, etc., para que la enseñanza de las Ciencias Naturales vaya -

acorde con las capacidades e intereses de los niños.

- Tomar en cuenta las actividades y las etapas en que se encuentra el niño, para lograr con ello una buena realización de las tres esferas de la personalidad que posee todo ser humano, y tenerlas muy en cuenta y presente en nuestra labor docente.

- Tomar en cuenta el objetivo primordial, que es el desarrollo general de los niños en direcciones socialmente convenientes, y el estudio de las ciencias es sólo uno de los medios para alcanzar esa meta.

- Considerar el horario en que se imparten las Ciencias - Naturales, ya que la mayoría de los maestros la imparten después del recreo, por lo cual recomendamos que algunas veces - lo hagan a primera hora y la aprovechen para excursiones o visitas que les son útiles para estar en contacto con la naturaleza y adquirir con ello un aprendizaje objetivo, práctico y activo.

- Tomar en cuenta y realizar los experimentos que vienen en los libros de texto, para que el niño adquiera una actirud constructiva, reativa y crítica.

- Hacer de las excursiones al campo una verdadera clase - práctica bien planeada por alumnos y maestros, por lo que éste debe estar preparado para los pormenores que se presenten y po

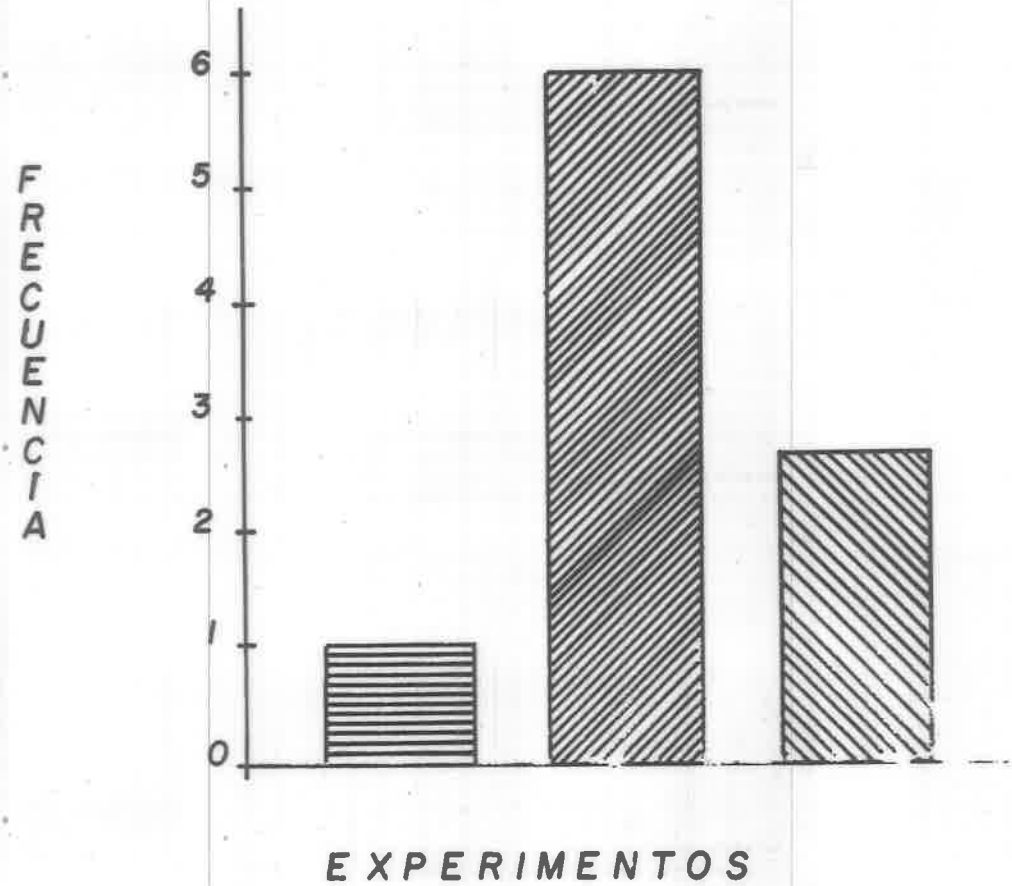
der regresar con especímenes que puedan cuidarse, estudiarse y observarse, permitiendo al niño hacer suyos los conocimientos.

- Es conveniente que las observaciones y experimentos - sean registrados con cuidado y precisión en un cuaderno, pues de esta manera se logrará conservarlos y poder ser analizados y consultados siempre que sea necesario y constituir la base para nuevos experimentos o revisiones imprescindibles en un trabajo de investigación.

- Hay que recordar que las experiencias mencionadas no pueden ser experiencias aisladas. Deben formar parte de experiencias más amplias, que abarcan muchos campos del conocimiento humano. En nuestras escuelas primarias, las ciencias no se deben enseñar como un fin en sí mismas, sino como un medio para ayudar al niño a resolver sus problemas con una actitud - científica de pensamiento crítico y reflexivo.

ANEXOS

GRAFICA DE LOS MAESTROS
QUE REALIZAN LOS EXPERIMENTOS



SIMBOLOGIA

SI

NO

ALGUNOS

BIBLIOGRAFIA

AREA 5. Naturaleza. Editorial Timun Mas. Barcelona, 1977. 7 tomos. Tomo 5. 252 pp.

BATALLA Zepeda, Ma. Agustina y Méndez Ramírez, Humberto. Didáctica de las Ciencias Biológicas. Anatomía, Fisiología e Higiene. Ediciones Oasis, S. A. México 7, D. F. 1967. 171 pp.

COLL, César. Las Ciencias Experimentales en la Escuela Primaria. En: La conducta experimental en el niño. Barcelona. Ediciones CEAC, 1978. 25 pp.

DOTTRENS, R. Hay que cambiar de educación. Ed. Kapelusz. Buenos Aires, 1953. (2a. Reimp.) 24 pp.

ENCICLOPEDIA Técnica. Enseñanza de las Ciencias: Métodos. Enciclopedia Técnica de la Educación. En: Ciencias Naturales, Evolución y Enseñanza. Ed. Santillana. Vol. IV. 1975. 248 pp.

FOSTER, John M. Bases psicológicas de la creatividad. En: Plan de Actividades Culturales de Apoyo a la Educación Primaria. Módulo de Música. Ed. P. C. S. A. México. 1976. 203 pp.

GONZALEZ, María Elena. La Música en la Educación y Finalidad de la Educación Musical en la Escuela. En: Didáctica de la Música. Ed. Kapelusz. Buenos Aires. 1974. 203 pp.

GUTIERREZ Vázquez, J. M. Tendencias más importantes en la Enseñanza de la Ciencia. En: Ciencias Naturales, Evolución y Enseñanza. Ed. UPN. México, 1987. 248 pp.

HERNANDEZ Ladrón de Guevara, Rafael. Didáctica de las Ciencias Biológicas. Botánica. Ediciones Oasis, S. A. México 7, D. F. 1964. 158 pp.

LEON, Ana Isabel y Solé, María. ¿Enseñamos realmente a investigar la naturaleza? En: Educación. Revista del Consejo Nacional Técnico de Educación. SEP. México, octubre 1982. No. 42. 312 pp.

LEON T., Ana Isabel. La enseñanza de las Ciencias Naturales en la educación primaria: el alumno en relación con la ciencia. En: Currículum para el año 2000, Seminario la enseñanza de las Ciencias Naturales en la educación básica, hoy. UPN. México, 1984. 175 pp.

MARTINEZ Cruz, Gildardo. La enseñanza de las Ciencias Experimentales. Editorial Enigma, S. A. México 8, D. F., 1964. 260 pp.

MEDINA Valenzuela, Mario. Didáctica de las Ciencias Físico-Químicas. Ediciones Oasis, S. A. México 7, D. F. 1968. 260 pp.

MENDEZ Ramírez, Humberto y Batalla Zepeda, Agustina. Didáctica de las Ciencias Biológicas. Zoología. Ediciones

Oasis, S. A. México 7, D. F. 1967. 161 pp.

MORENO, Montserrat. ¿Qué es la pedagogía operatoria? En: Cuadernos de Pedagogía. España, junio 1981. No. 78. 187 pp.

ROCKWELL, Elsie y Gálvez, Grecia. Formas de Transmisión del Conocimiento Científico. Un análisis cualitativo En: Educación, Revista del Consejo Nacional Técnico de la Educación. México, octubre-diciembre, 1982. No. 42. 207 pp.

SEP. Ciencias Naturales, Auxiliar Didáctico para el Quinto Grado. Ed. SEP. México, D. F., junio 3 de 1974. 162 pp.

SEP. Ciencias Naturales, Quinto Grado. Ed. SEP. México, D. F. marzo 1988. 159 pp.

SEP. Libro para el maestro. Quinto Grado. Editorial SEP. México, D. F. 1988. 298 pp.

SEP. Plan de Actividades Culturales de Apoyo a la Educación Primaria. Módulo Científico-Tecnológico. Ed. SEP. México, mayo 1986. 312 pp.

SEP. Plan de Actividades Culturales de Apoyo a la Educación Primaria. Módulo de Artes Plásticas. Editorial SEP. México, 1986. 147 pp.

SEP. Plan de Actividades Culturales de Apoyo a la Educación Primaria. Módulo de Música. Editorial SEP. Méxi

co, D. F. 203 pp.

TRABAL, Mariona. ¿Dejamos Investigar? En: Cuadernos de Pedagogía. España, julio-agosto 1980. No. 67 y 68. 203 pp.

UPN. Ciencias Naturales, Evolución y Enseñanza. Editorial UPN. México, diciembre 1987. 248 pp.

UPN. Una propuesta pedagógica para la enseñanza de las Ciencias Naturales. Editorial UPN. México, 1988. 244 pp.

UTEHA, Manual. Experiencias Científicas para maestros de escuelas elementales. Unión Tipográfica Editorial Hispano Americana. México 12, D. F. 1968. 102 pp.