



SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL



LA EXPERIMENTACIÓN COMO
ALTERNATIVA PARA LA
ENSEÑANZA DEL TEMA DE LA
CONTAMINACIÓN A LOS
ALUMNOS DEL SEXTO GRADO

Hilaria Bonilla Zúñiga

Cuatla, Mor., 1998.



SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL

LA EXPERIMENTACIÓN COMO
ALTERNATIVA PARA LA
ENSEÑANZA DEL TEMA DE LA
CONTAMINACIÓN A LOS
ALUMNOS DE SEXTO GRADO

PROPUESTA PEDAGÓGICA QUE PARA OBTENER
EL TÍTULO DE LICENCIATURA EN
EDUCACIÓN PRIMARIA

Presenta

Hilaria Bonilla Zúñiga

Cuatla, Mor., 1998.

PROFRA: HILARIA BONILLA ZUÑIGA
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 intituado " LA EXPERIMENTACION COMO ALTERNATIVA PARA LA ENSEÑANZA - DEL TEMA DE LA CONTAMINACION A LOS ALUMNOS DEL 6o. GRADO ", a -- propuesta de su asesor Profr. Efraín Arrambide Dávalos, 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.

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




S. E. P.
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
SERVICIOS ESCOLARES
UNIDAD U.P.N.
CUERNAVACA
PROFR. Y LIC. PEDRO PUEBLA CARDOSO
PRESIDENTE DE LA COMISION DE TITULACION

A mis Padres y a mis Hijas:

*Por todo el apoyo que de Ellos recibí
y su comprensión a todos esos días en que
no estuve a su lado.*

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I.- OBJETO DE ESTUDIO.....	2
A) DEFINICIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO	2
B) JUSTIFICACIÓN.....	6
C) OBJETIVOS	8
CAPÍTULO II.- REFERENCIAS TEÓRICAS Y CONTEXTUALES	10
A) CONOCIMIENTO PSICOLÓGICO DEL ALUMNO	10
B) ENFOQUE PEDAGÓGICO	15
a) Aprendizaje por Descubrimiento.....	16
b) Aprendizaje por Experimentación.....	17
c) Pedagogía Operatoria	20
C) EL ESTUDIO DE LAS CIENCIAS NATURALES.....	22
D) RECURSOS NATURALES	24
a) El agua.....	25
b) El Suelo.....	27
E) PRODUCTOS DE DESECHO SÓLIDO	28
a) Plástico	29
b) Textiles Naturales. Artificiales y Sintéticos.....	29
c) Jabón.....	29
d) Detergentes	29
e) Vidrio.....	30
f) Papel.....	30
F) REFERENCIAS CONTEXTUALES	31

CAPÍTULO III.- ESTRATEGIAS METODOLÓGICO-DIDÁCTICAS.....	34
PERSPECTIVAS.....	44
CONCLUSIONES.....	46
BIBLIOGRAFÍA.....	47

INTRODUCCIÓN

La labor que realiza el maestro en el proceso enseñanza-aprendizaje puede ser abordada desde distintos enfoques; respecto al área de Ciencias Naturales se le considera de forma rutinaria pues su enseñanza está basada a la información que contiene el libro y el maestro adopta la postura de determinar qué temas deben ser vistos, pues serán motivo de examen. Así también su exposición en clases es verbalista, no busca la motivación del niño y presta mayor atención al estudio de las áreas oficiales.

En el primer capítulo de esta propuesta se presentan las características que hasta el momento se utilizan en la enseñanza de esta área y se propone un cambio de actitud en el profesor, para que éste ayude al niño a construir sus conocimientos. Se señalan el tema y la alternativa, así como los objetivos a lograr.

En el capítulo correspondiente a las *Referencias Teóricas* se describen las características de las etapas de desarrollo cognoscitivo de la teoría psicogenética en los alumnos; se hace referencia a algunos enfoques en los que se considera al alumno como la parte activa en todo proceso de adquisición de conocimientos; también se menciona el método experimental y su procedimiento como alternativa para motivar la participación del alumno y finalmente se describen las características más relevantes de la contaminación en el suelo y el agua y sus efectos tanto en el medio ambiente como en los seres vivos.

En el capítulo de estrategias metodológica-didácticas se presentan las actividades que de acuerdo a la alternativa ya señalada se han diseñado.

CAPÍTULO I.- OBJETO DE ESTUDIO

A) DEFINICIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO

Las Ciencias Naturales forman parte de las áreas de enseñanza enmarcadas en el Plan de Estudios de la Educación Primaria.

Esta área se encuentra relacionada con todas las demás: Español, Matemáticas, Historia, Geografía. Su campo de estudio es muy amplio, por lo tanto, su significado como tal se puede señalar de la siguiente forma:

*Ciencias Naturales: Las que tienen por objeto el estudio de la naturaleza.*¹

Los planes y programas de estudio de Educación Primaria son elaborados por las autoridades educativas con el fin de delimitar los contenidos que se deben trabajar en los distintos grados escolares, así también determinan el tiempo que a cada área le corresponda y consecuentemente la importancia que cada una de ellas tiene.

Dentro del Plan y Programa (1993) que se maneja actualmente, el tiempo asignado a esta área es de tres horas de estudio a la semana en los grados de tercero a sexto. La importancia de las Ciencias Naturales se ha disminuido, porque se le da mayor relevancia a las áreas de Español y Matemáticas así como también un mayor número de horas semanales para su estudio.

En el Plan y Programa de Estudios se señalan algunos principios que orientan la labor educativa de los docentes, concernientes al área ya mencionada:

1º. "Vincular la adquisición de conocimientos sobre el mundo natural y la práctica de actitudes y habilidades científicas.

¹ Diccionario Enciclopédico Espasa. p. 374.

2º. *Relacionar el conocimiento científico con sus aplicaciones técnicas.*

3º. *Otorgar atención especial a los temas relacionados con la preservación del medio ambiente y de la salud.*

4º. *Propiciar la relación del aprendizaje de las Ciencias Naturales con los contenidos de otras asignaturas.*"²

El estudio de las Ciencias Naturales es señalado a través de ejes que se proponen para los diferentes grados:

- Los Seres Vivos
- El Cuerpo Humano y la Salud
- El Ambiente y su Protección
- Materia, Energía y Cambio
- Ciencia Tecnología y Sociedad

Cada eje tiene una estructura particular, por lo que sólo se señalará el que concierne a este trabajo: *El Medio Ambiente y su Protección.*

En este eje se pretende que el alumno comprenda la importancia que tiene el ambiente y los recursos naturales "como un todo integral que conforman al mundo en que habita y que al mismo tiempo el uso indiscriminado de estos últimos tendrá como consecuencia su extinción; así también identificará las diversas fuentes que provocan contaminación y dedicará especial atención al hecho de que el gran

² SEP. Plan y Programas de Estudio de Educación Primaria. pp. 73-74.

avance industrial que hasta la fecha se ha dado, es compatible con el uso racional de los recursos naturales."³

En el estudio y la correcta comprensión del tema *Agentes Contaminantes* es necesario que el alumno perciba que su participación como miembro de una comunidad y al mismo tiempo como ser vivo es importante, pues es su deber proteger el medio ambiente en que se desenvuelve y, en la medida de sus posibilidades, buscar las posibles soluciones que lo lleven a mejorarlo.

Usualmente los temas relacionados con la contaminación son tratados de diferentes formas, que están determinadas por la importancia que concede el profesor a su enseñanza, una de ellas es consecuencia de la limitación en el tiempo que se le asigna a esta área.

Esto lleva al profesor a delimitar los temas que considera relevantes, eliminando o hablando someramente de aquellos que no cree importantes, enfocando su atención y mayor tiempo a las áreas de Español y Matemáticas.

Otra forma de tratar el tema de la contaminación es realizando las investigaciones, experimentos y resolución de interrogantes, todo ello de manera tradicionalista, observando las ilustraciones, leyendo los textos de los libros y memorizando las definiciones, sin fomentar el análisis de lo que lee, más aún sin que el niño observe su medio ambiente y con esto relacione lo teórico con lo práctico, presentándose una desvinculación con este tipo de enseñanza; esto provoca que el alumno no presente un cambio de actitud después de haberse tratado estos temas y no se considere que los efectos que provoca la contaminación afectan a su comunidad.

³ Cfr. Plan y Programas de Estudio de Educación Primaria. pp. 73-74.

Esta peculiar manera de pensar se considera que es el resultado de la escasa comprensión de las actividades que se aplican en el desarrollo de los temas.

A pesar de que actualmente, en el programa se plantea una nueva forma de enseñanza, el maestro, en su práctica docente, continúa siendo un transmisor de conocimientos, de tipo tradicionalista y que considera al alumno como un receptor de ellos. Es por ello que para evitar que el niño no sólo obtenga información o memorice los conceptos más importantes respecto a los temas que se traten, el profesor debe adoptar otra postura respecto a este proceso que debe llevarlo a implementar actividades en las que induzca al alumno a adquirir los conocimientos a través de una actitud participativa, investigadora, como lo maneja actualmente la *Escuela Activa*, buscando con ello el desarrollo de sus habilidades y conocimientos que le permitan el poder cuestionar y, consecuentemente, proponer alternativas a las diferentes actividades o temas que se lleven a cabo.

Por lo tanto, enmarcaremos nuestro trabajo en lo que señala la normatividad oficial respecto a esta área de estudio:

“El propósito de las Ciencias Naturales es que los alumnos adquieran conocimientos, capacidades, actitudes y valores que se manifiesten en una relación responsable con el medio natural.”⁴

Para delimitar esta propuesta se llevará a cabo en la Escuela Primaria “Narciso Mendoza” de la localidad de San Francisco, perteneciente al municipio de Atlatlahucan, Mor., con niños del 6º grado, que se encuentran en una edad promedio de 11 a 13 años.

⁴SEP. Loc. Cit., p. 73.

Este trabajo se llevará a cabo durante el Ciclo Escolar 96-97 y será puesto en práctica en el período escolar comprendido del 97 al 98. empleando en ella el diseño y las alternativas metodológico-didácticas que se presentan en esta propuesta.

Para lograr el desarrollo de este trabajo se plantea el siguiente problema operativo:

La manera funcionalista en que se tratan los contenidos del libro sobre el tema de agentes contaminantes no le permite a los niños de sexto grado estar conscientes de la problemática que se vive en su comunidad, por no rescatar sus experiencias.

B) JUSTIFICACIÓN

La enseñanza de las Ciencias Naturales es impartida a los alumnos de una forma conductista y utilitaria, pues es el maestro el que determina la importancia de los temas, ya sea de acuerdo a su particular opinión, de lo que considera más relevante o limitándose a abordar aquello que aparecerá en el examen bimestral.

En esta situación incide la minimización que de esta área se ha hecho, pues el tiempo oficial asignado tiene una reducción en las horas de estudio; además aunque el alumno no sea promovido en ella, su pase al siguiente grado es determinado por las áreas oficiales que son Español y Matemáticas.

El profesor en su afán de cubrir los contenidos señalados en el programa, respecto a Español y Matemáticas, hace de lado la enseñanza de las Ciencias Naturales o sólo la abarca desde el enfoque que manejan los libros, así como los experimentos y cuestionamientos se llevan a cabo como simple formulismo en el que el profesor señala los resultados, sin permitir que el niño busque los porqués de esas soluciones; fomenta la memorización de los conceptos más relevantes y, al dar una clase, pide a los niños que lean los textos del tema que desea tratar y observen las ilustraciones que ahí se encuentran y con esto considera que el alumno ya aprendió. No toma en cuenta la etapa de desarrollo cognoscitivo en que se encuentra el niño, sus actividades no se

encuentran relacionadas a los acontecimientos que observa el niño en su vida diaria y sólo se le proporciona información teórica que muchas de las veces el niño no comprende. Así también el lenguaje que se utiliza en el aula no es acorde a la comprensión que el niño trae.

Es necesario que el docente salga de la rutina que tiene, al realizar su labor educativa, y comprenda que es el alumno el agente activo que debe apropiarse de los conocimientos y que en todas las actividades que se implementen en esta área específicamente en el tema Agentes Contaminantes se tome en consideración la etapa de desarrollo cognoscitivo en que se encuentra el niño. Al mismo tiempo, los conocimientos que adquiera durante estos procesos le serán de utilidad en los aspectos social y personal de su vida actual y futura.

La presente propuesta pretende inducir a los profesores a trabajar en el proceso enseñanza-aprendizaje utilizando la experimentación como alternativa para tratar el tema ya señalado.

Con esta alternativa, al niño se le enfrentará a situaciones en las que observe, experimente y formule las posibles conclusiones respecto a la problemática que se le presente, y los conocimientos que obtenga de ello los pueda aplicar a otras situaciones.

Para lograr lo anterior se apoyará esta propuesta en la teoría que maneja Jean Piaget, ya que de acuerdo a la edad cronológica en que se encuentra el niño, su etapa de desarrollo puede ser considerado dentro del período de las operaciones concretas, aunque es importante señalar que algunos niños pueden alcanzar este tipo de pensamiento en esta edad y otros más tarde. Es por ello que el profesor debe proporcionar al alumno diferentes experiencias que lo lleven a alcanzar el pensamiento formal.

Se aborda este tema, Agentes Contaminantes, ya que todos vivimos en el mismo planeta y por ser nuestro hábitat, se debe formar en nuestros niños una concientización

sobre los efectos perjudiciales que como consecuencia tendremos que afrontar en el futuro. La relevancia que se proporciona a este tema se deriva del conocimiento de que muchos de los alumnos, al concluir sus estudios en el ciclo primario ya no continuarán al siguiente nivel, y los conocimientos que obtuvieron en esta etapa los seguirán incrementando con los que obtengan en su vida diaria.

Es por ello que cuando el niño egrese, es importante que llevé en sí una noción de lo que se denomina contaminación, sus causas y efectos y que conforme se vaya dando una maduración como individuo, las acciones que realice respecto a este problema sean las más adecuadas.

El tema de los *Agentes Contaminantes* es muy amplio, por lo que, para concretar este trabajo, se utilizarán aquellos elementos considerados como contaminantes, con los que el niño mantiene contacto directo y observa el uso que se le da en su hogar y comunidad, para que los identifique en sus diferentes presentaciones. Los elementos que se utilizarán en la experimentación son: vidrio, plástico, aluminio, jabón, detergente, papel, tela de algodón y sintética, así como todo tipo de basura degradable, para que al realizar las actividades que se implementen, los niños puedan observar los efectos y consecuencias en el agua y el suelo.

Buscando como fin determinado que los niños se formen una opinión propia de lo perjudicial que es para su entorno esta contaminación.

C) OBJETIVOS

En la presente propuesta se pretenden lograr lo siguiente:

Utilizar la experiencia de los alumnos de sexto grado para propiciar que junto con su maestro preparen actividades participativas que los lleven a comprender el tema de los agentes contaminantes; para lograr lo anterior se proponen las siguientes actividades:

- 1) Utilizar la experimentación como alternativa metodológica para generar estrategias respecto al tema de la contaminación.
- 2) Proponer actividades que ayuden a los alumnos a comprender los efectos de la contaminación en los recursos naturales (agua y suelo).
- 3) Fomentar la actitud participativa e investigativa, respecto al tema *Agentes Contaminantes*.

CAPÍTULO II.- REFERENCIAS TEÓRICAS Y CONTEXTUALES

En este capítulo se señalan las características de las diferentes etapas de desarrollo en que se encuentra el niño de acuerdo a su edad cronológica, manejadas en la teoría psicogenética por Jean Piaget, así como dos de las corrientes de la Escuela Nueva: el aprendizaje por descubrimiento de Bruner y la pedagogía operatoria respecto al proceso enseñanza-aprendizaje, promoviendo al alumno como parte activa de todo ello.

Se hace mención de la conceptualización que se tiene respecto al estudio de la ciencia en la educación primaria y los objetivos que pretenden lograrse en el uso de las Ciencias Naturales.

Se mencionan las características del método científico, pero se concede mayor importancia al proceso que se debe seguir en la experimentación para el logro de los objetivos.

Se aborda el tema de la contaminación en el suelo y el agua, así también se mencionan los contaminantes con los que se realizará la experimentación.

Finalmente se tratan el contexto en el que se presenta este problema y sus características propias.

A) CONOCIMIENTO PSICOLÓGICO DEL ALUMNO

Todo profesor, consciente de su labor como tal, debe tener noción de las características psicológicas por las que transita el niño, para así comprender su desarrollo y desenvolvimiento en el proceso de adquisición de conocimientos. Es por ello que en el presente trabajo se señalan los diferentes estadios por los que atraviesa el niño de acuerdo a la teoría que señala Jean Piaget; proporcionando mayor amplitud a la etapa en que se encuentra delimitado el alumno señalado en esta propuesta.

- *Etapa de la inteligencia sensomotora (0-2 años)*

En el inicio de esta etapa el niño manifiesta reacciones reflejas. Manipular los objetos resulta ser su actividad principal, ya que a través de ello obtiene un *conocimiento físico*. Conforme evoluciona, manifiesta ya diferentes tipos de sentimientos y en, el aspecto social, inicia su integración a este medio. Su desarrollo cognoscitivo va completándose para que el niño comprenda el sentido de las cosas y cada período por los que pasa el niño no desaparece, sino que complementa a los ya existentes.

- *Etapa del Pensamiento preoperatorio (2-7 años)*

En esta etapa se presentan una serie de representaciones con un determinado significado que el niño utiliza: la imitación diferida, el juego simbólico, el dibujo, la fantasía mental y el lenguaje hablado, cada una de ellas con sus determinadas particularidades. La conducta predominante gira en torno al egocentrismo: el niño cree que su punto de vista respecto a algo es el único posible, no reflexiona sobre ello. Proporciona mayor importancia al aspecto perceptivo, así también se da una dificultad para que comprenda la reversibilidad.

El desarrollo evolutivo del ser humano es un proceso continuo y aunque se señalan algunas características que se presentan en las diferentes etapas, no se pueden considerar como rasgos definitivos, ya que pueden variar. Sin embargo, es necesario conocerlas para utilizarlas como referencia al tratar con los alumnos.

(A continuación se señala la etapa cognoscitiva por la que pasan los niños de esta propuesta.)

- *Etapa de operaciones concretas (7-12 años)*

Los niños de sexto grado se hallan en una etapa de transición: la niñez se aleja lentamente e inicia la preadolescencia, todo esto de acuerdo al ambiente en que se desenvuelve el niño y su grado de maduración fisiológica.

“Los aspectos positivos que caracterizan a esta etapa son: Una importante capacidad de abstracción, un gran despliegue de actividad, extroversión, autonomía afectiva en relación con los padres, y un cierto equilibrio psicológico que se altera en la preadolescencia. El muchacho o muchacha, se encuentra bajo los efectos de la crisis de la pubertad, se encierra en sí mismo, se amplía su mundo subjetivo, pierde la serenidad interior, la espontaneidad y la estabilidad psicológica de la que antes gozaba.”⁵

Asimismo, desaparece la característica del egocentrismo, hace de lado la percepción y adquiere la habilidad para resolver problemas. Desarrolla un lenguaje más amplio que le permite ser más comunicativo, por lo que su entorno social se amplía. Adquiere el concepto de reversibilidad, seriación y clasificación.

En el aspecto cognoscitivo puede anticipar resultados y consecuencias, presenta mayor habilidad cuantificadora y trabaja ya con operaciones matemáticas variadas. Maneja diferentes ubicaciones y lateralidad en los objetos. Puede realizar modelos a escala mediante la reproducción. Al presentársele contradicciones en las actividades que lleva a cabo, busca la explicación lógica y fisiomecánica de ellas. Puede trabajar con problemas en los que se presentan variadas posibilidades de ocurrencia. Su pensamiento tiende a ser más objetivo y preciso.

En el aspecto socioafectivo, el niño se preocupa por las diferencias existentes entre los sexos pero no lo externa. Se forma sus propias opiniones respecto a la gente y comprende que, para convivir en un determinado medio, existen determinadas reglas. Idealiza el mundo en que vive, desarrolla su sentido de la justicia, por lo que puede demostrar aprobación o rechazo a las acciones que ve.

⁵ SEP. Libro para el Maestro. Sexto grado, p. 12.

Conforme evoluciona busca la integración al mundo de los adultos, para ello sigue los modelos que considera adecuados al concepto que como individuo tiene, y es en este momento en que el niño debe enfrentar su idealismo con el mundo "real".

Empieza a mostrar inquietud por lo que acontece a su alrededor: por ello consideramos que este es le momento adecuado para motivar su espíritu investigativo, encauzando su natural curiosidad hacia el área de las Ciencias Naturales, pero esta vez más formal, con principios científicos.

Ante esta circunstancia, el profesor debe buscar alternativas, haciendo a un lado su papel de "el que todo lo sabe", donde el niño resulta en el papel de un receptor pasivo. Primero deberá fomentar la comunicación entre ellos; posteriormente les proporcionará situaciones que incentiven al niño a participar activamente. La escuela debe ser el lugar adecuado donde el alumno desarrolle actitudes básicas donde se fomente su curiosidad, motivado a participar, y que evite que su entusiasmo decaiga.

- *Etapa de las operaciones formales (11-15 años)*

El desarrollo cognoscitivo del niño adquiere madurez; ahora tiene la capacidad de razonar plenamente. Al desarrollarse el razonamiento hipotético-deductivo, es capaz de deducir una conclusión basándose en cuestiones hipotéticas, o reales, pero que él no ha comprobado.

En esta etapa se presenta también el razonamiento científico-inductivo, donde, partiendo de un hecho particular, puede llegar a una conclusión general. En este punto en especial, mencionaremos lo que a este respecto señalan Inhelder y Piaget:

"Que ante los problemas, los niños que ya efectúan operaciones formales pueden razonar casi igual que los hombres de ciencia: establecen hipótesis, experimentan, controlan variables, registran los efectos y, a partir de los

*resultados obtenidos, establecen las conclusiones de manera sistemática.*⁶

El conocimiento que el niño adquiere no es igual al de otros niños, ya que cada uno construye sus conocimientos de acuerdo a la realidad que vive durante el transcurso de su vida. Piaget considera que:

*“El desarrollo de las estructuras cognoscitivas y del conocimiento es un proceso evolutivo en cada quién, y que es evidente en los esquemas del individuo, los que sufren cambios permanentes. El proceso de asimilación asegura que los esquemas no sean copias de la realidad, el ajuste asegura que las construcciones tengan cierta correspondencia con el mundo real.”*⁷

“Asimilación y acomodación marchan simultáneamente. Usamos el término asimilar cuando la actividad predominante es la asimilación. El pensamiento divergente sería un resultado posible en este caso. Cuando el niño efectúa un mínimo de asimilación y un máximo de acomodación usamos el término acomodación para describir sus acciones. El pensamiento convergente podría ser en este caso. Cuando hay cantidad igual de asimilación y acomodación tenemos equilibrio o adaptación inteligente.

*Cuando la actividad predominante es la asimilación, el niño exhibe mucha imaginación. Cuando su actividad es predominantemente acomodatoria, está imitando en gran medida. Cuando está cercano al equilibrio, su actividad se describe mejor como solución científica de un problema.”*⁸

Los niños continuamente están aprendiendo, por ello el profesor debe motivar al niño para que interactúe con su realidad.

⁶ WADSWORTH. J. Barry. *Teoría de Piaget del Desarrollo Cognoscitivo y Afectivo*. p. 128.

⁷ *Ibid.*, p. 164

⁸ MORINE Harold y Greta Morine. *El Descubrimiento, un Desafío a los Profesores*. p. 101

B) ENFOQUE PEDAGÓGICO

El niño debe ser el principal participante en el proceso de la asimilación de conocimientos, por lo que en este aspecto se señalan las características particulares de dos de las prácticas propuestas en la *Escuela Nueva* y que se presentan en este trabajo: El Aprendizaje por Descubrimiento y la Pedagogía Operatoria. Pretendemos con esto que el profesor pueda encontrar ideas, con diferentes perspectivas a las de la Enseñanza Tradicional, pues estos enfoques promueven la implementación de actividades con la plena participación del niño.

Las proposiciones que presenta la escuela nueva son contrarias a las manejadas en la escuela tradicional:

“Primero.- El maestro deja de ser el centro de atención en el proceso formativo y permite que sea el niño quien tome este papel. Será la naturaleza del niño la que marque las pautas de su formación.

Segundo.- El rechazo absoluto del verbalismo y de las prácticas derivadas de él y una opción en favor de la participación espontánea y activa del educando en su propio proceso de formación intelectual; destacándose la importancia que tiene para el niño ponerse en contacto directo con los objetos de conocimiento (cosas, fenómenos, hechos) para su aprehensión.”

Puede decirse que con el desarrollo teórico y experimental que ha sufrido está corriente de pensamiento pedagógico, puede presentarse como una alternativa a la Escuela Tradicional y lo que ésta representa.”⁹

Sus promotores rechazan todo aquel proceso de enseñanza que nulifica las características propias del niño, para someterlo a la ideología dominante. Es por ello que este tipo de educación surge como la parte opuesta en la que se respeta al niño en

⁹ López. D. Angel y Mota. *La Actividad en las Aulas*. p. 29

el aspecto psicológico y que, aunque se encuentra en la etapa infantil, no se debe menospreciar su participación que como individuo tiene. Se toman en consideración sus intereses y necesidades, otorgándole libertad y autonomía para que decida sus prioridades.

La orientación de esta escuela es la siguiente:

“Preparar al niño para el triunfo del espíritu sobre la materia, respetar y desarrollar los atractivos intelectuales, artísticos y sociales propios del niño, en particular mediante el trabajo manual; y la organización de una disciplina personal, libremente aceptada y el desarrollo del espíritu de cooperación, la coeducación y la preparación del futuro ciudadano, de un hombre consciente de la dignidad de todo ser humano.”¹⁰

a) Aprendizaje por Descubrimiento

Su principal expositor es el teórico cognitivo Jerome Bruner que considera que es labor del maestro presentar al niño condiciones cuestionables, que lo motiven a encontrar la información básica y que este tipo de conocimiento debe obtenerse de manera inductiva, pues se debe de partir de hechos particulares hasta concluir con cuestionamientos generales, todo ello realizado por el propio alumno.

Señala la necesidad de que el alumno utilice un sistema de codificación, pues ello le ayudará a formar relaciones y construir nuevos conceptos, y que se le motive para el desarrollo de la intuición, pues con ella puede mejorar su predicción respecto a hechos en los que no cuenta con toda la información y sin embargo sus aciertos son correctos.

Así también se pretende que cuando el niño se encuentre en los grados inferiores, le sean impartidos los temas en forma sencilla y con un lenguaje entendible a su nivel y,

¹⁰ cit. por R. Gal. en Mialaret. G., op. cit., p. 33

paulatinamente, conforme asciende de grado, estos conocimientos se profundicen hasta llegar a su total comprensión.

Bruner nos presenta una serie de ideas respecto a la aplicación de este tipo de aprendizaje y que pueden ser llevados a cabo en una clase:

“Orientaciones:

- 1. Insistir en la estructura básica del nuevo material.*
- 2. Ofrecer muchos ejemplos del concepto que se está enseñando.*
- 3. Ayudar a los alumnos a constituir sistemas de codificación.*
- 4. Aplicar el nuevo aprendizaje a muchas situaciones diferentes y a diversos tipos de problemas.*
- 5. Plantear un problema a los alumnos y dejar que traten de hallar la respuesta.*
- 6. Estimular a los alumnos a que hagan suposiciones intuitivas.”¹¹*

b) Aprendizaje por Experimentación

“ La reflexión sobre el mundo que nos rodea, en particular sobre la naturaleza, tuvo, en los griegos, su origen; de ahí su mérito. Pero la acción realizada por ellos se circunscribía a pensar sobre la realidad, no actuar sobre ella. Las representaciones del mundo así elaboradas dieron como resultado concepciones como la de Platón: El mundo de las ideas es el verdadero, real, perfecto, en cambio el mundo de la naturaleza, de las cosas, son ilusiones, apariencias, que rápidamente desaparecen.

¹¹ WOOLFOLK. Anita E. y Nicolich Lorraine McCune. “Concepciones Cognitivas del Aprendizaje” en la Antología *Teorías del Aprendizaje*. p. 174.

Tan importante ha sido la experimentación en el pensamiento del hombre, que ha marcado la diferencia entre hacer ciencia y hacer filosofía.

El haber traído a colación estos aspectos no tiene como finalidad plantear el problema de la delimitación entre ciencia y filosofía. Se quiere únicamente resaltar la importancia de la experimentación en la obtención de conocimientos.”¹²

Se considera que todo aprendizaje que adquirimos se da la mayoría de las veces de experiencias vividas, o sea, que “aprendemos aquello que hacemos”. Por ello, el profesor debe presentar al niño actividades que lo estimulen y le permitan reflexionar respecto a la resolución de problemáticas reales, poniendo especial atención a la manifestación de sus intereses.

El aprendizaje por experimentación tiene como base el método científico en el cual se tiene que plantear un problema a resolver y formular hipótesis sobre el problema para tratar de demostrarlo.

En el caso de las Ciencias Naturales el método experimental se realiza por medio de ensayos con los elementos de la naturaleza como pueden ser plantas, animales o fenómenos; así por ejemplo, a las plantas se les pone en una situación concreta solicitando a los niños que elaboren sus hipótesis, contestando qué es lo que puede suceder en cada situación en la que estén las plantas. Verificarán sus premisas cuando, después de un experimento, notarán si son ciertas o no. En el caso de los animales se buscarán respuestas a lo que podría suceder en situaciones concretas, como por ejemplo, qué pasará con un pez si lo echamos en agua jabonosa.

La experimentación es una alternativa viable en la que el niño busca y se apropia de los conocimientos resultantes, pero al realizarse esto, el profesor debe permitir que sea el alumno el que siga los procedimientos que lo lleven al logro del fin, percatándose de los

¹² LÓPEZ. D. Ángel y Mota. *Loc. Cit.*, p. 84.

fenómenos resultantes, de la forma más objetiva y que la descripción que elabore, sea de su particular concepción.

En la realidad escolar, el profesor prefiere presentar la clase en forma verbalista y expositora, porque le resulta más fácil y pierde menos tiempo. Si realiza algún experimento con sus alumnos, va diciendo los pasos que se seguirían y, finalmente, lo que se obtendría en esta rutina. Este tipo de procedimiento no motiva al niño, por lo que su interés se centra en otras cosas.

La experimentación forma parte del proceso de la investigación científica que permite la participación activa del alumno, permitiéndole que al aplicar su habilidades, aptitudes, destrezas y conocimientos se acrecienta su natural curiosidad para que, a través de la ejercitación constante de los procedimientos científicos, indague y encuentre la respuesta respecto a interrogantes que le hayan sido planteadas, y entre más se dé prioridad a la utilización de trabajos prácticos se incentivará el desarrollo del pensamiento científico.

El método experimental tiene como primer paso la OBSERVACIÓN. En ella el niño debe tener contacto concreto con los materiales, y la información manejada debe ser entendible, debe mantenerse a su nivel.

De acuerdo a las observaciones que el niño realice, se formula la HIPÓTESIS.

Para continuar con el siguiente paso, el docente debe guiar al alumno hacia el logro del DISEÑO EXPERIMENTAL que permitirá demostrar la hipótesis, tratando que su intervención no interfiera en el trabajo del alumno.

La EXPERIMENTACIÓN lleva al alumno a seguir los procedimientos que considere pertinentes al realizar los experimentos, controlando las variables.

Concluido el paso anterior, el alumno obtiene de esto la COMPROBACIÓN y DEMOSTRACIÓN de su hipótesis, pero puede darse el caso de no lograrse. Por lo tanto se tiene la opción de repetir el experimento cuantas veces se crea conveniente.

En la CONCLUSIÓN, el alumno expone de acuerdo a su criterio un informe en donde describe lo realizado.

Este método se encuentra relacionado tanto con el método psicocéntrico como con el lógico. "Ofrece las mejores condiciones para trasladar sus verdades al campo didáctico."

El trabajo experimental didáctico consta fundamentalmente de las siguientes etapas:

1. OBSERVACIÓN Y EXPERIMENTACIÓN: Elección del objeto de estudio, recogida de los datos pertinentes y análisis de los mismos.
2. HIPÓTESIS: Formulación de hipótesis.
3. COMPROBACIÓN EXPERIMENTAL: Verificación de la hipótesis y formulación de una conclusión.

c) Pedagogía Operatoria

Usualmente al realizar el proceso enseñanza-aprendizaje, los profesores nos damos cuenta que, al pedir la participación de los niños respecto a la sugerencia de algún tema que les interese, la mayoría de ellos no responde, y los pocos que lo hacen proporcionan una respuesta de lo que creen que el maestro desea escuchar, o lo que han escuchado de las personas con quienes conviven. Esto los lleva a sugerir temas de interés para las personas mayores, pero que para ellos no significa nada. En esta actitud se revela cuánto es influenciado por su entorno y por esta razón pocas veces nos percatamos de lo que realmente les interesa.

Ante esta situación el maestro debe hacer a un lado su pasividad y abordar temas que lleven implícita la realidad que circunda al niño; buscando como objetivo que todo

conocimiento que adquieran le sirva como herramienta, que lo lleve a lograr un desarrollo integral de todas sus capacidades.

La Pedagogía Operatoria fundamentada en la Psicología Genética de Jean Piaget busca que el proceso de aprendizaje se realice basado en los intereses y libertad que se le brinden al niño en la adquisición de estos conocimientos.

Los objetivos fundamentales de esta pedagogía son:

- *“Hacer que todos los aprendizajes se basen en las necesidades y en los intereses del niño.*
- *Considerar en cualquier aprendizaje la génesis de la adquisición de conocimientos.*
- *Ha de ser el propio niño quien elabore la construcción de cada proceso de aprendizaje en el que se incluyan tanto los aciertos como los errores, ya que éstos también son pasos necesarios en toda construcción intelectual.*
- *Convertir las relaciones sociales y afectivas en tema básico de aprendizaje.*
- *Evitar la separación entre el mundo escolar y el extraescolar.*

Todos estos objetivos nos hacen ver que el niño ha de ser protagonista de su propia educación y que inventar es comprender.” (Jean Piaget)¹³

El profesor debe interrelacionar tanto los contenidos que señala su programa como los intereses que guían al niño respecto a la variedad de temas que le presenta. Y dentro de este proceso se considere que también esté enfocado a la realidad que el niño ve. Se otorga especial relevancia al hecho de que el niño adquiera la capacidad de manifestar

¹³ XERAU, Xesca. “Aprender siguiendo a Piaget” Antología Teorías del Aprendizaje. p. 445.

sus intereses, presentando su opinión a cualquier interrogante dada, pero fundamentándola con argumentos válidos que lo apoyen.

C) *EL ESTUDIO DE LAS CIENCIAS NATURALES*

La enseñanza de las ciencias en los niños en edad escolar es de tal forma que se da un fracaso en ellas, ya que se les da un lugar secundario en el proceso de enseñanza, además de tener un procedimiento rígido.

Es por ello que el maestro debe tener una perspectiva clara respecto a los conceptos científicos que va a mencionar, así como el trabajo experimental a realizar y comprender el procedimiento a seguir debe darse en forma paulatina, buscando la incorporación a la asimilación de los conocimientos del niño en relación al medio en que se desenvuelve y que al continuar este proceso de aprendizaje haya una prolongación de lo que ha adquirido.

Se debe desarrollar en el niño la habilidad para emplear los materiales que usualmente hay en su salón o a su alrededor y que las actividades a seguir las realice sin la intervención constante del profesor. El conocimiento que adquiera al hacer ciencia le permitirá aplicarlo en su vida cotidiana.

También es importante fomentar en los niños *el desarrollo de la actitud científica*, ayudándole con la asignación de una variedad de ejercicios que lo motiven a mejorar su comprensión en lo referente a los procedimientos científicos. Ante ese hecho, las Ciencias Naturales forman parte importante.

“Pueden brindar experiencias sobre cómo analizar un problema, aislar las principales variables, explorar sistemáticamente las posibles soluciones, comprobarlas y reflejar la solución a la que se ha llegado.”¹⁴

¹⁴ KENNETH. D. George. Las Ciencias Naturales en la Educación Básica. p. 15.

Todo enfoque respecto a la enseñanza de esta área debe integrar lo cognoscitivo, afectivo y psicomotor.

Enmarcado en el área de Ciencias Naturales, se encuentra el eje "*El Medio Ambiente y su Protección*", que contiene el tema "*Agentes Contaminantes y daños que ocasionan*".

Usualmente este tema no es tratado por el profesor, ya sea porque le resta importancia o concentra su tiempo en las áreas oficiales, o bien, porque no cuenta con la información suficiente.

El proceso que algunos otros maestros emplean para este tema es completamente rutinario y con el fin de memorizar las definiciones que contienen los libros, para considerar que él ya puede dar una respuesta correcta cuando se le aplique el examen.

Consideramos necesario que para que el niño pueda apropiarse del conocimiento, este debe formar parte de su realidad. Es por ello que el maestro debe modificar su manera de abordar este tema y buscar como propósito que el contenido que pretende lograr tenga una vinculación directa con las situaciones diarias que vive el niño. Por eso las interrogantes que se le presenten debe motivarlo a buscar la solución y al mismo tiempo el lenguaje que se utilice con ellos esté de acuerdo al nivel de comprensión en que se encuentran.

Es necesario que el niño comprenda que el medio en el cual vive es parte de la realidad a la que nos enfrentamos y que cualquier desequilibrio que provoquemos afecta a todos los seres vivos de la clase que sea.

El constante crecimiento de las poblaciones, ha dado como resultado un aumento en los desechos que el hombre produce, aunado al progreso industrial que, acorde a las necesidades de vida del hombre actual crea satisfactores en los que cada vez utiliza tecnología más avanzada, produciendo con ello diferentes productos y materiales que

no se degradan y que, al tratar de eliminar, producen contaminación en el aire, en el agua y en el suelo.

Con frecuencia escuchamos la frase: "La contaminación nos afecta a todos", pero pocos hacemos caso a esta urgente advertencia.

Se puede definir el concepto de la contaminación de la forma siguiente:

*"Es un cambio perjudicial en las características físicas, químicas o biológicas de nuestro aire, nuestra tierra o nuestra agua, que puede afectar o afectará nocivamente la vida humana o la de especies beneficiosas, nuestros procesos industriales, nuestras condiciones de vida y nuestro acervo cultural o que puede malgastar y deteriorar nuestros recursos de materias primas."*¹⁵

D) RECURSOS NATURALES

El hombre desde su inicio se ha relacionado con la naturaleza, ya que a través de ella obtiene su alimento y los materiales que de acuerdo a sus necesidades requiere. Esta situación, conforme pasa el tiempo, se va modificando, ya que de acuerdo a la interrelación que se da entre los distintos grupos humanos se impone una nueva necesidad, que al tratar de satisfacer, lleva al hombre a transformar la naturaleza con medios más sofisticados.

El modo de vida actual ha provocado una alteración en el desarrollo normal de la naturaleza, ya que el hombre, en su afán de dominarla, no toma en cuenta que la mayoría de los recursos naturales que emplea, explotándolos sin control, son agotables.

Los recursos naturales se pueden clasificar en tres grupos: Recursos naturales renovables, no renovables y reciclables.

¹⁵ ODUM, Eugene P. *Ecología*. p. 476.

Los recursos naturales renovables, como su nombre lo indica, son capaces de regenerarse a sí mismos, siempre y cuando existan las condiciones apropiadas que este grupo requiere para su reproducción. Dentro de este grupo se encuentran las poblaciones silvestres (recursos forestales, faunísticos y pesqueros) y poblaciones manejadas por el hombre (recursos agrícolas y ganaderos).

Los recursos naturales no renovables son aquellos que no pueden regenerarse y que para formarse tardaron millones de años y por lo tanto pueden agotarse, si no son utilizados con medida, como son: el petróleo y los recursos minerales.

Los recursos naturales reciclables son el agua y el suelo. No son capaces de regenerarse a sí mismos, su dotación es más o menos constante y pueden ser afectados por la intervención del hombre. Las características que presentan estos dos recursos naturales serán tratadas en los siguientes incisos, ya que resultan de particular importancia.

Si el hombre utiliza el conocimiento científico para emplear de manera adecuada los recursos naturales, el aprovechamiento de ellos serviría de base para que el país prospere y se dé un desarrollo económico que mejore las condiciones de vida de su comunidad humana.

a) El agua

Tiene diversos usos: en el hogar, la agricultura, la ganadería y la industria, pero es principalmente el elemento vital sin el cual el hombre no podría subsistir. Se considera que forma aproximadamente el 70% del peso total del cuerpo humano; pero sólo se puede consumir agua dulce, que desafortunadamente cada día disminuye más, pues el hombre, en su afán de eliminar los desechos que producen sus industrias, así como aquellos que generan los grandes centros urbanos, vierte estos residuos a los ríos y lagos provocando una gran contaminación en ellos.

La Organización Mundial de la Salud define la polución del agua dulce de la siguiente manera:

“Debe considerarse que un agua está polucionada cuando su composición o su estado están alterados, de tal modo que ya no reúne las condiciones para una u otra o para el conjunto de utilidades a las que se hubiere destinado en su estado natural.”¹⁶

El agua puede ser contaminada en forma natural con la tierra, hojas o con los distintos organismos del suelo que caen a ella.

A continuación se señalan dos de las fuentes que provocan la contaminación:

Aguas residuales. Son las que llevan en ella los desechos que contienen materia orgánica, que si se encuentra en baja cantidad es absorbida por las bacterias que habitan en este elemento, no produciéndose así la contaminación; en caso contrario, al haber un exceso de desechos, las bacterias son insuficientes y la vida acuática existente puede desaparecer.

Residuos industriales. Se pueden mezclar con las aguas de desecho doméstico en los ríos. Contienen gran cantidad y variedad de elementos contaminantes: detergentes, hidrocarburos, residuos radioactivos, algunos metales como el arsénico, plomo, cadmio, selenio y mercurio, utilizados en las industrias, que al encontrarse en exceso en el agua provocan altos niveles de contaminación, exterminando la fauna y flora acuática allí existente. Como su reutilización ya no es posible, son desechadas por conductos que los llevan al mar. En el transcurso de este descenso contaminan todo lo que encuentran a su paso.

¹⁶ NUTESA. Biología 3, p. 94.

El hombre ha buscado también la forma de que estas aguas puedan ser vueltas a utilizar, y por ello, desde el año 1800, se inició la eliminación de las aguas residuales a través de sistemas de cañerías subterráneas y plantas de tratamiento que purifican el agua.

En los sistemas de alcantarillado se utilizan dos clases de cloacas: En una se recogen los desperdicios líquidos y, en otra, el agua que se acumula después de una tormenta. En la primera se requiere dar un tratamiento más cuidadoso y profundo, pues pertenece al desagüe sanitario; el agua de tormenta requiere un tratamiento de menor calidad, pues contiene los elementos contaminantes que acarrea al descender por las calles hasta las alcantarillas.

La meta que se desea lograr en el tratamiento de las aguas residuales consiste en sacar los elementos contaminantes del agua cloacal, para que estas puedan volver a ser utilizadas.

b) El Suelo

Es la parte superficial de la corteza terrestre, mezcla de partículas de rocas, con espacios (poros) de diferentes tamaños por donde circula el aire, con cierta cantidad de humedad y un contenido variable de materia orgánica.

El suelo es un recurso natural que para renovarse puede tardar muchos miles de años, ya que su evolución es lenta. Para el ser humano tiene un papel fundamental pues lo usa para diferentes actividades, ya sean recreativas, forestales, ganaderas o agrícolas, pero principalmente lo utiliza para construir sobre él las diversas construcciones que se requieran. El exceso de asentamientos urbanos que no cuentan con los servicios básicos (drenaje, agua, luz, recolección de basura) ubicados en terrenos colindantes a zonas cultivables, ríos y lagos, generan problemas de contaminación.

Se considera que la **basura** es el principal contaminante. El uso de productos agrícolas que se usan tan comúnmente en los campos cultivables, como son **plaguicidas** y

fertilizantes. los primeros al utilizarse sin control pueden destruir la flora y fauna existentes y provocar el empobrecimiento del suelo; el fertilizante (nitrato) cuando se emplea en exceso, provoca en los niños alteraciones en la hemoglobina de la sangre. El utilizar las **aguas negras** para regar los sembrados es otro agente productor de contaminación.

E) PRODUCTOS DE DESECHO SÓLIDO

Este tipo de contaminación es el más usual y que los niños pueden observar diariamente, ya que en esta época de consumismo, la acumulación de residuos es generada por las distintas actividades que realizan las personas, dando como resultado el que se produzcan enormes cantidades de basura inorgánica (latas, botellas, de vidrio o plástico, etc.) y la basura orgánica, aquella que puede degradarse y reintegrarse al suelo. Las personas buscan la forma de eliminar estos desechos, ya sea a través de los camiones recolectores de basura o dejándola en lotes baldíos, calles o ríos, en los que se acumulan visiblemente, convirtiéndose en potenciales focos de contaminación, productores de animales nocivos.

El excesivo acumulamiento de estos desechos está afectando la regeneración natural del suelo y contaminando el agua de la superficie terrestre y los mantos acuíferos subterráneos.

Todos sabemos que al adquirir un producto, del tipo que sea, éste viene envuelto o protegido con otro material y que al usar el producto, la envoltura es eliminada en forma irresponsable. Pocas son las personas que buscan alguna utilidad a estos desechos o que llevan a cabo la separación de la basura de acuerdo con sus características, para ayudar a disminuir los efectos de la contaminación.

A continuación se señalan las características que tienen los siguientes elementos:

a) Plástico

Se fabrica industrialmente mediante procesos químicos de polimerización o de condensación, reuniendo moléculas simples para constituir otras más grandes, cuyas formas determinan las propiedades del producto resultante.

b) Textiles Naturales, Artificiales y Sintéticos.

Los naturales están constituidos por cuerpos orgánicos de estructura macromolecular rectilínea. Así la materia de los tejidos vegetales (algodón, lino) es la celulosa, mientras que la de los animales (lana, seda) son polímeros de proteínas.

Los artificiales se obtienen por hilado o coagulación de moléculas naturales o de sus derivados, sobre todo de la celulosa, extraída de varios vegetales, incluida la madera.

Los textiles sintéticos presentan resistencia a los productos químicos o a las manchas; se obtienen del hilado de materias plásticas.

c) Jabón

Es una pasta sólida y soluble en agua, que se forma al combinarse un producto alcalino, como la sosa o la potasa, con los ácidos del aceite u otro cuerpo graso.

d) Detergentes

Son productos artificiales fabricados a partir de cuerpos grasos o de hidrocarburos tratados por saponificación. Las bacterias de las aguas residuales destruyen los residuos de jabón, pero no los de detergentes, resultando entonces ser productos no biodegradables, cuya presencia en las aguas fluviales, incluso en pequeñas dosis, provoca la formación de espuma y origina la muerte de la fauna acuática.

e) Vidrio

Cuerpo frágil, duro y generalmente transparente, obtenido mediante la solidificación de una mezcla fundida de arenas silicas, carbonatos sódicos o potásicos y cal. Resiste bien a los agentes químicos corrientes y se disuelve en el ácido fluorhídrico.

f) Papel

Es una materia constituida por un entramado de fibras celulósicas muy finas, sacadas de papeles viejos. Se prepara por depósito de estas fibras suspendidas en agua sobre una fina tela metálica, a través de la cual escurre el líquido. El entramado formado de este modo, una vez secado y prensado, constituye el papel.

En el anexo se presenta un cuadro en el que se encuentran los distintos materiales y su utilidad así como su degradabilidad y recuperación.¹⁷

El hombre no ha permanecido impasible ante este problema, por ello ha implementado medidas tendientes a disminuir los efectos de la contaminación. Respecto a los detergentes, se ha buscado que estos productos sean 80% biodegradables.

Se puede reciclar gran parte de la basura, para con ello volverla a utilizar. Los papeles y cartones pueden ser recogidos y entregados a las fábricas, los metales a las fundidoras, el vidrio reutilizarse para la formación de otros vidrios y los desechos orgánicos domésticos en abono para plantas.

Otras formas de eliminarla son:

¹⁷ Véase anexo.

Incinerarla: Quemándola en lugares adecuados y cerrados. Si se realiza este proceso correctamente, se reducirán los residuos en un 90 o 95 por ciento; las cenizas se utilizarían para rellenar las tierras bajas.

Relleno Sanitario: Los desechos se vacían, se comprimen y después se cubren con una capa de tierra. Estos terrenos pueden ser utilizados posteriormente como parques.

F) REFERENCIAS CONTEXTUALES

Ubicación

La Escuela se ubica en la comunidad denominada "Nueva San Francisco", pertenece al Municipio de Atlatlahucan, Estado de Morelos.

La mayoría de los alumnos que asisten a ella tienen que caminar uno o dos kilómetros, por caminos de terracería, o a través del campo.

Familia

Algunos de los niños están a cargo de sus abuelitos, ya que sus padres han formado nuevos hogares; otros, a pesar de tener a sus padres, no reciben mucha atención de ellos en los estudios, pues tienen que trabajar. Pocos son los padres de familia que son responsables y proveen a sus hijos de los útiles, y que al mismo tiempo les ayuden en sus tareas. Son escasos los alumnos que continúan sus estudios al nivel siguiente. En el *Apéndice* se presentan la cédula de entrevista y las gráficas realizadas con los datos obtenidos.

Medio Social

Todos los alumnos que conforman la comunidad escolar tienen familias de escasos recursos económicos. Los dos padres trabajan, como empleados o vendiendo en la plaza; otros son campesinos (*véase gráfica 2*).

Viviendas

Los hogares de estas familias están contruidos con todo tipo de materiales: tabique, block, lámina de cartón, madera, etc.

Procedencia

Pocas son las familias nativas de Morelos. Casi en su totalidad, provienen del Estado de México (*véase gráfica 3*).

Puede considerarse a esta comunidad como rural, ya que tiene una población menor de 2,500 habitantes y se encuentran asentados en terrenos de uso agropecuario y agrícola (*Fuente: INEGI*). La venta de terrenos que, hasta la fecha ha aumentado, provoca que lleguen familias de otros lugares y que habiten el lugar adquirido aunque no cuenten con ningún servicio.

Consideramos que al no haber servicios básicos (luz, drenaje, agua, recolección de basura) el aumento de la población en terrenos ejidales genera problemas de contaminación.

Por ello en esta pequeña propuesta se busca que el niño al utilizar la experimentación observe los efectos que pueden provocar los distintos tipos de desechos que se generan en su hogar, promoviendo al mismo tiempo campañas entre sus familias para disminuir este problema, así como la reutilización de los desechos orgánicos e inorgánicos; los primeros con la elaboración de composta y la segunda en la confección de juguetes y adornos.

CAPÍTULO III.- ESTRATEGIAS METODOLÓGICO-DIDÁCTICAS

En este capítulo se presenta el conjunto de actividades que han sido diseñadas para llegar a los objetivos propuestos en este trabajo.

Durante el desarrollo de las mismas se concibe la labor del **DOCENTE** como:

≠ **Guía**, que fomente e incremente la innata curiosidad del niño, desarrollando su espíritu investigativo y creatividad.

≠ **Asesor**, motivando al alumno a realizar las acciones necesarias que se requieran para el logro de los objetivos que se le señalan.

≠ **Orientador**, respecto a las dudas que los alumnos tengan cuando se lleva a cabo el trabajo.

≠ **Amigo**, buscando con su grupo el estrechamiento de lazos afectivos tanto maestro-alumno como alumno-alumno, al implementar actividades que se realicen en equipo.

El **ALUMNO** tiene un papel preponderante en todas las acciones que se desarrollen:

- ✓ Será elemento activo durante todo el trabajo a realizar.
- ✓ Expresará sus dudas, sugerencias y conclusiones respecto a lo que observa.
- ✓ Implementará y desarrollará su capacidad creativa en relación a las actividades.

Las alternativas que se presentan en este capítulo fueron consideradas tomando en cuenta lo siguiente.

Esta propuesta pedagógica está dirigida a alumnos del sexto grado.

Los alumnos se encuentran en un etapa transitoria, dejando la niñez y entrando a la preadolescencia; considerando la teoría psicogenética, el niño pasa por la etapa de las operaciones concretas.

La experimentación permite al alumno manipular objetos, observar, experimentar y formular las posibles conclusiones de los hechos que se lleven a cabo.

Algunas de las actividades fueron tomadas de otros referentes bibliográficos anexándoseles algunas variantes para adecuarlas a los experimentos que se realicen.

La evaluación será considerada de acuerdo a los distintos trabajos que los alumnos elaboren, tomando en cuenta su participación tanto individual como por equipo.

Se pretende con todas las actividades aquí propuestas que el alumno observe a los diferentes elementos considerados como contaminantes, experimente y compruebe los efectos que provocan tanto en el suelo como en el agua. Así también el uso que se puede dar a los desechos sólidos.

Las actividades a realizar se señalan a continuación.

Actividad 1.- La Excursión

Objetivo: Que el alumno observe el ambiente que lo rodea tanto dentro como fuera de la escuela.

Recursos: Cuaderno, lápiz, una bolsa o cubeta y periódicos.

Desarrollo: El niño en el transcurso de la excursión (al campo, río, parque o alrededor de la colonia) anotará en su cuaderno lo que observa y recogerá los elementos que crea que no forman parte del entorno natural.

- Al regresar al salón de clases se integraron en equipos, cada uno leerá sus anotaciones y leerán en su libro el tema referente a la contaminación.

- Realizarán una separación de elementos en dos listas: aquellos que afectan la regeneración del suelo (degradables y no degradables) y los que contaminan el agua.
- Cada equipo elegirá 2 elementos e investigará todo lo concerniente a ellos en periódicos o libros. Lo dará a conocer a sus compañeros.
- Entregarán una síntesis, con un dibujo, de lo que realizaron.
- Periódico mural con recortes de periódicos que traten sobre la contaminación.

Actividad 2.- Apio contaminado

Objetivo: Que el niño comprenda que las plantas absorben el agua con todas las sustancias contaminantes que contenga.

Recursos: Apio, anilina de distintos colores y vasos transparentes.

Desarrollo: Se ponen varios trozos de apio en distintos vasos que contengan anilina de colores. Se deja pasar todo un día.

- El niño observará qué le pasa a los diferentes trozos de apio y por qué cree que sucede.
- Realizará dos dibujos; en el primero cómo se encontraba el apio, así como su color original y, en el otro dibujo, el cambio que se produjo después de permanecer en el agua coloreada.

Actividad 3.- Agua limpia o agua sucia

Objetivo: El niño observará los efectos que produce el agua contaminada en las plantas.

Recursos: Una planta, agua con grasa o aceite y agua filtrada.

Desarrollo: Los niños llevarán al salón la planta. Cada uno de ellos elegirá qué tipo de agua usará para regarla diariamente.

- Se separará en grupos las plantas, a elección de los niños.
- Los niños observarán lo que sucede con sus plantas. Después de dos semanas, cada niño explicará a sus compañeros qué cree que sucedió con su planta y por qué.

Actividad 4.- Más o menos agua

Objetivo: Que el niño observe con qué elemento (jabón o detergente) se utiliza más agua.

Recursos: Jabón y detergente.

Desarrollo: Cada niño se lavará las manos con el elemento que desee primero, al enjuagarse el agua se recolectará en una cubeta.

- Se les pedirá su opinión sobre cuál elemento necesitó mayor cantidad de agua para enjuagarse. Dejarán las cubetas con el agua durante una semana y anotarán en su cuaderno lo que sucede.
- Cada uno realizará un escrito en el que diga cómo cree que afectan estos elementos a los seres vivos que habitan en el agua.

Actividad 5.- Peces contaminados

Objetivo: Que el niño note los efectos que provoca en los seres vivos acuáticos (peces) el detergente y los desechos contaminantes.

Recursos: Recipientes transparentes, peces pequeños, agua sucia de la actividad “Más o menos agua”, agua con distintos tipos de desechos (pedazos de papel, plástico, comida) y agua filtrada.

Desarrollo: En cada recipiente se pondrá determinado tipo de agua; antes de meter los peces, los niños comentarán con sus compañeros qué creen que sucederá en cada caso.

- Se pondrán los peces en los recipientes, anotando la hora.
- Los niños observarán lo que sucede y lo registrarán en su cuaderno.
- Cada niño realizará un resumen de lo acontecido a los peces, así como las posibles soluciones para evitar que esto suceda en los ríos.

Actividad 6.- Escenificación “El sobreviviente”

Objetivo: Que el niño comprenda y exprese a través de las artes su opinión respecto a la contaminación y el efecto que produce en los peces.

Recursos: Disfraces con cartones o papel china de varios peces, bolsa de detergente, una barra de jabón, escenario pintado de un río.

Desarrollo: Todo el grupo participará para presentarlo a los niños de los otros grados.

- El diálogo que se lleve a cabo entre los diferentes personajes puede estar basado en la información que los niños obtuvieron al realizar la investigación, tanto en los libros como en el periódico mural.
- Al finalizar la escena, el único pez que sobrevive dará un mensaje a los niños invitándolos a que lo cuiden y protejan.

Actividad 7.- El Filtro de Agua

Objetivo: Que el niño observe si las sustancias que contiene el jabón y detergente se quedan en el filtro o no.

Recursos: Una botella de plástico (con el fondo recortado), algodón, grava, arena fina y gruesa, polvo de carbón vegetal humedecido para formar una pasta, tamiz fino de tela (pabellón) y un gotero.

Desarrollo: Cada equipo elegirá cómo quiere acomodar las capas del filtro

- Vaciarán una determinada cantidad de agua que contenga jabón o detergente. Anotarán que sucede.
- Después de que se haya filtrado el agua, con un gotero probarán su sabor.

Actividad 8.- Contaminantes Disueltos

Objetivo: Que el niño descubra qué sustancia se le agregó al agua.

Recursos: Agua, azúcar, sal, alcohol de caña, *alka-seltzer*, picante.

Desarrollo: Se preparará previamente el agua, mezclándola con cada elemento mencionado, sin que el niño vea. Por debajo del fondo de cada vaso se anota el nombre del elemento combinado.

- Cada niño utilizando un gotero probará el agua que hay en cada vaso numerado y en su cuaderno anotará qué cree que contiene.
- Intercambiarán su cuaderno con otro compañero. con los resultados supuestos; otro niño levantará los vasos y dirá en voz alta lo que contiene.
- Elaborarán un breve resumen, explicando cómo los distintos contaminantes se mezclan y afectan las aguas de los ríos.

Actividad 9.- La Germinación

Objetivo: Que el niño observe y compruebe los efectos que provocan los distintos desechos en las capas del suelo y consecuentemente en la reproducción de las plantas.

Recursos: 2 rectángulos de vidrio que midan 1.00 x 0.50 m y 2 más que midan 0.50 x 0.50 m, semillas, pedazos de vidrio, latas, pedazos de plástico, tela, papel (de los que recogieron en la excursión) y desechos de comida.

Desarrollo: Con los rectángulos de vidrio formarán las paredes de una vitrina enterrándolos unos 5 cm en el suelo.

- Le pondrán tierra hasta la mitad, colocando los desechos cubiertos por otra capa de tierra.
- Sembrarán algunas semillas (de frijol, maíz, rábano, zanahoria, etc.)
- Diariamente regarán su terrario, registrando en su cuaderno todo lo que observen (durante 2 meses).
- Presentarán una síntesis a los demás equipos de lo que aconteció en su terrario.

Actividad 10.- Exposición

Objetivo: Que todos los alumnos de la escuela y padres de familia identifiquen los distintos desechos utilizados comúnmente, sus características y efectos que provocan.

Recursos: Cartulina y todo tipo de desecho que elija cada niño.

Desarrollo: Cada niño investigará en las fuentes que crea adecuadas todo lo referente al elemento que escogió, apoyándose también en la información que tenía cuando realizó el periódico mural.

- Redactará una síntesis en una mitad de cartulina; en la otra mitad pegará el desecho que eligió.
- Se invitará a los alumnos y padres de familia a visitar la exposición que de estos materiales se haga.

Actividad 11.- Campañas de Recolección de Basura

Recursos: Cartulina, pintura y botes.

Desarrollo: Por equipos. los alumnos realizarán dibujos y mensajes escritos que promuevan el cuidado del suelo y el agua, el no tirar basura y el reciclaje. Saldrán a las calles de su comunidad.

- En la escuela se pondrán botes que los niños hayan pintado con motivos ecológicos, para que el alumno identifique qué tipo de basura le corresponde a cada bote.

Actividad 12.- Elaboración de Composta

Recursos: Todo tipo de basura orgánica, ramas secas y costales.

Desarrollo: Extender sobre el suelo todas las ramas, cubriendo una extensión de aproximadamente 1.80 m de base, con una altura de 12 cm.

- La basura orgánica se pone sobre las ramas hasta una altura aproximada de 30 cm y encima de ella se coloca estiércol, o excremento animal. Regar todo con agua.

- Colocar otras capas de basura y estiércol hasta que alcance la altura de un metro. Apretarla bien y rociarla con agua constantemente.
- Taparlo con costales o con tierra para que se caliente con el proceso de descomposición y mantenga la temperatura. Cuando empiece a enfriarse se voltea con una pala corta, o cualquier otra herramienta, de modo que lo de arriba quede hacia abajo y lo que se encontraba adentro quede hacia afuera. Volver a humedecer todo.
- Cuando se vuelva a enfriar ya será posible utilizar el producto como abono para las plantas.
- También se puede utilizar como *compostero* un tonel al que se le hayan hecho agujeros para la ventilación.

Actividad 13.- Elaboración de Juguetes y Adornos con Materiales de Desecho

Objetivo: Que el niño utilice materiales de desecho (no degradables) en la elaboración de juguetes o adornos, y con esto desarrollar su creatividad.

Recursos: Envases de plástico con tapadera (de mantequilla o yogurt), pegamento blanco, cajas de cartón (de leche o de galletas), botellas de plástico de cualquier refresco, pintura vegetal.

Desarrollo: **Alhajero:** Se cubrirá por la parte de afuera con pedazos del material que desee (plástico, unicel, papel) tratando de formar figuras y lo pintará a su gusto.

Canasta para dulces: Se recorta la parte superior de una botella de plástico, dejando una parte por cada extremo que se unirá para formar una asa, se adornará el borde con el material que guste y lo pintará.

Bases para velas: Se cortará la parte superior de una botella de plástico, se pinta la parte de adentro o se adorna con recortes, se cubre la base inferior con un círculo de cartón y se le pone una vela en la boca de la botella.

Animales de cartón: En las latas de leche se dibuja un animal, se recorta y adorna.

Cada niño puede realizar el adorno o juguete que quiera o puede inventar otros.

PERSPECTIVAS

En esta propuesta se presenta al maestro, en el área de Ciencias Naturales. Específicamente en el eje temático *El Medio Ambiente y su Protección*, actividades en las que al aplicar el método experimental, los alumnos conocen los contaminantes más usuales, así como sus efectos nocivos en el suelo y en el agua.

Se busca también fomentar la innata curiosidad que tienen los alumnos, para utilizar el método experimental, buscando con ello mejorar la apropiación de su conocimiento, incentivándolos a investigar, experimentar y proponer alternativas para disminuir los efectos contaminantes en su medio.

La aplicación que se lleve a cabo de esta propuesta es una opción más que tiene el profesor para intentar realizar su labor escolar de una forma diferente a la usual, ya que los materiales que se sugieren utilizar son sencillos y fáciles de conseguir.

Todos los experimentos que se realicen pueden tener relación con otras áreas.

Español: El niño al investigar en otros libros puede desarrollar la habilidad para realizar síntesis o distinguir los datos más sobresalientes del tema que tratan.

Se fomenta la comunicación, pues el alumno comunica a sus compañeros su opinión personal respecto al hecho que observa, tanto oral como escrito.

Matemáticas: Que los alumnos utilicen gráficas de barras, circulares, organigramas, calculando porcentajes, frecuencias y promedios de los elementos que más se utilizan en su comunidad y representando, numéricamente, qué tanto afectan su medio ambiente.

Ciencias Sociales: Esta área puede relacionarse estudiando la actitud que el hombre, en el transcurso del tiempo (pasado y presente), ha adoptado respecto al cuidado del medio ambiente.

Geografía: El alumno puede identificar las ciudades más contaminadas, localizar los continentes en que se ubican, así como también cuáles son las reservas ecológicas protegidas en todo el mundo.

Educación Artística: Se fomenta en los alumnos la creatividad al elaborar juguetes o adornos en los que empleen material desechable y al presentar a sus compañeros los resultados de las distintas actividades implementadas.

Lo anterior puede realizarse con el apoyo de los profesores del mismo plantel educativo y presentarse todas las actividades que se realicen a los otros grupos para que ellos también observen el trabajo que se realiza.

Al concluir las actividades que se enmarcaron en esta propuesta de acuerdo a los resultados que se obtengan se podrá modificar o anular las actividades que se consideren que no llevan a los objetivos a lograr.

La reflexión que haga el profesor de su práctica docente lo llevará a implementar, con una actitud distinta, lo que realiza rutinariamente: actividades en las que permita al alumno formar parte activa de ellas. Tomando en consideración la etapa de desarrollo en que se encuentra, este es uno de los logros que se busca alcanzar con esta propuesta.

CONCLUSIONES

Todo trabajo conlleva una serie de responsabilidades. Por ello el profesor debe aceptar que, al realizar su labor docente, el niño es el actor principal en el proceso enseñanza-aprendizaje.

Cada actividad que se implementó permitió al alumno observar y experimentar en situaciones diferentes los efectos que provocan los desechos sólidos en los recursos naturales: agua y suelo.

Al llevar a cabo investigaciones en otros libros, aparte de los de texto, permitió al alumno conocer otro tipo de referencias bibliográficas.

El niño desarrolla su capacidad de redacción y aprendió a identificar, con mayor facilidad cada vez, los aspectos más relevantes de los temas presentados.

La contaminación es un problema que aumenta con el transcurso del tiempo y pocas son las personas que están conscientes de los efectos negativos que en el ambiente provoca.

Con esta propuesta se pretendió que el niño conociera e identificara los desechos sólidos que provocan contaminación y sus efectos en el agua y el suelo. Los conocimientos que obtendría con estas actividades, debían serle útiles, prácticos, y aplicables al cuidado de la naturaleza.

Que ejerciera su pensamiento para utilizar, desarrollando su creatividad, para dar un uso adecuado a los distintos desechos, buscando siempre transformarlos en objetos reutilizables.

BIBLIOGRAFÍA

BREACH, Ian. "Contaminación". **La Vida en el Planeta Tierra**. Edit. Montaner y Simon, S. A., Barcelona, 1978, Tomo XVII, 144 pp.

Enciclopedia de las Ciencias. Edit. Cumbre, S. A., Tomo IV, s/p.

Enciclopedia Médica Larousse. 3ª Edición, Tomo VI, s/p.

KENNETH, D. George. **Las Ciencias Naturales en la Educación Básica**. Edit. Santillana, México, 1992, 328 pp.

M, Merino Graciela. **Didáctica de las Ciencias Naturales**. Edit El Ateneo, México, 1984, 191 pp.

Nueva Enciclopedia Universal. Edit. Barcelona, s/p.

NUTESA. **Biología 3er Curso**. Edit. Santillana, México, 1978, 173 pp.

ODUM, Eugene P. **Ecología**. 3ª Edición, Edit. Interamericana, s/p.

ROMERO Ocampo, Mª de Lourdes *et. al.* Antología. **Ciencias Naturales. Evolución y Enseñanza**. SEP-UPN, México, 1987, 248 pp.

SENET, J. "La Contaminación". Antología. **El Método Experimental en la Enseñanza de las Ciencias Naturales**. SEP-UPN, 272 pp.

SEP. **Ciencias Naturales. Sugerencias para su Enseñanza**. México, 1994, 65 pp.

SEP. **Equilibrio Ecológico. La República Mexicana**. México, 1992, 107 pp.

SEP. **Plan y Programas de Estudio**. México, 1993, 164 pp.

SEP. **Serie Educación Ambiental**. México, 1997, 47 pp.

WADSWORTH, J. Barry. **Teoría de Piaget del Desarrollo Cognoscitivo y Afectivo**. Edit. Diana, 232 pp.

WOOLFOLK, Anita E. y Nicolich Lorraine McCune. "Concepciones Cognitivas del Aprendizaje" en Antología **Teorías del Aprendizaje**. SEP-UPN, 450 pp.

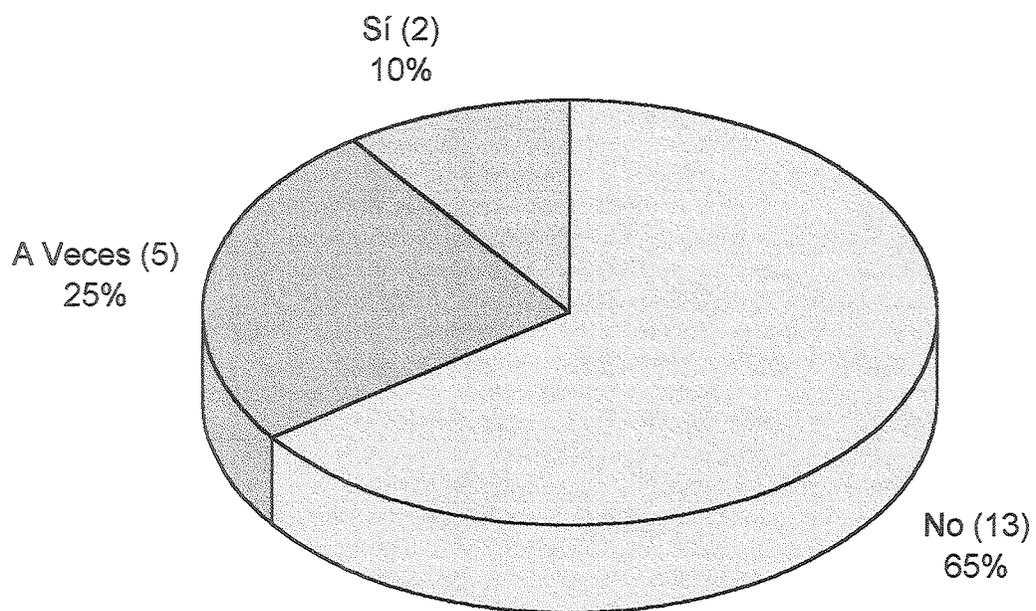
APÉNDICE

*CÉDULA DE ENTREVISTA APLICADA A ALGUNOS PADRES DE FAMILIA DE LA
COMUNIDAD DE SAN FRANCISCO*

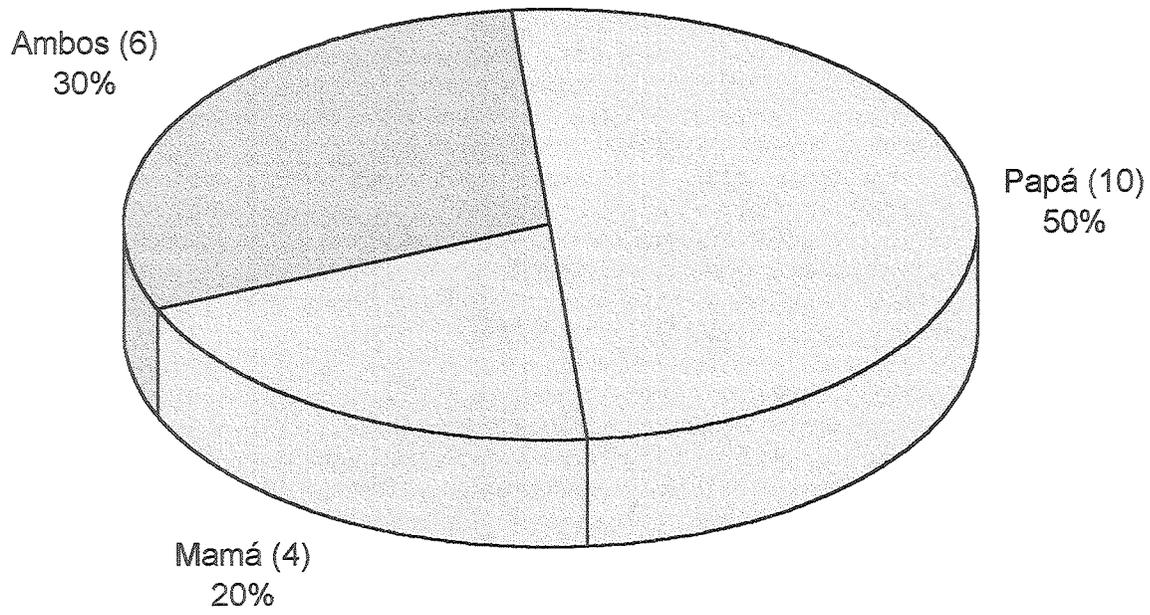
Nombre de la Entrevistada: _____

- 1.- ¿De dónde es originario?
- 2.- ¿Cuánto tiempo tiene viviendo en esta comunidad?
- 3.- ¿En dónde vivía antes?
- 4.- ¿De qué material está construido su hogar?
- 5.- ¿Con qué servicios cuenta?
- 6.- ¿Cuántos hijos tiene?
- 7.- ¿Cuántos de ellos asisten a la escuela?
- 8.- Cuando a su hijo le piden en la escuela algún material ¿se lo compra?
- 9.- ¿Ayuda a su hijo a realizar las tareas?
- 10.- ¿Le revisa a su hijo los trabajos realizados en la escuela?
- 11.- ¿Cuántas son las personas que ayudan al sostenimiento económico del hogar?
- 12.- ¿Quiénes son?
- 13.- ¿En qué trabajan?
- 14.- ¿Dónde trabajan?

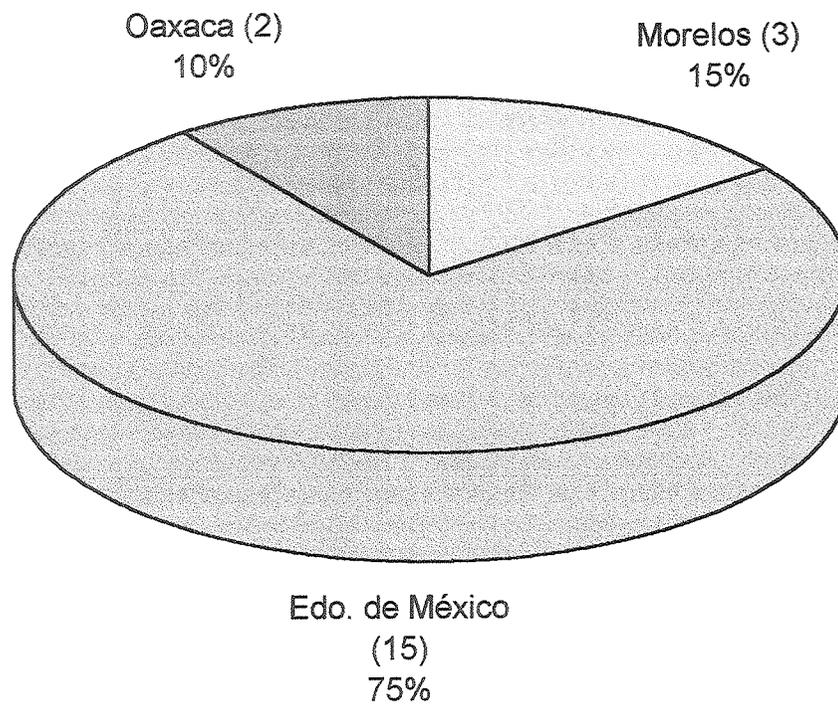
*Gráfico 1:
Padres que Participan con sus Hijos
en la Elaboración de Tareas*



*Gráfico 2:
Padre de Familia que Trabaja Fuera del Hogar*



*Gráfico 3:
Lugar de Procedencia
de las Familias de San Francisco, Mor.*



ANEXO

147837

Embalajes y medio ambiente

	Papel Papel para envolver. Bolsas de papel	Cajas de cartón y de cartulina	Papel encerado	Celofán y celulosa	Papel plastificado	Plásticos Botellas, bolsas y película de polietileno
Empleo	Cada día se utilizan en las tiendas millones de bolsas de papel.	Empleados principalmente como embalaje externo.	Para envolver bocadillos y usos similares.	Utilizado frecuentemente con cartón para que se vea el contenido. También como envolturas de golosinas.	El mismo que el papel y el cartón.	Uno de los plásticos más usados como embalaje. Se emplea cada vez más para el termosoldado de algunos artículos.
Eliminación Basura	Muchas bolsas de papel y envoltorios terminan siendo basura. Se descomponen con el tiempo.	Con el tiempo se descomponen.	Se degradan con menor facilidad que los demás papeles.	Lo mismo que otros papeles.	El plástico no se descompone.	No se degrada. De color vivo y fácilmente arrastrado por el viento. Pueden atragantar animales y asfixiar niños.
Vertido controlado	Se pueden prensar con facilidad. Se degradan con el tiempo. Baja densidad. Son arrastrados por el viento.	Lo mismo que otros papeles.	Lo mismo que otros papeles.	Lo mismo que otros papeles.	Lo mismo que otros productos del papel, excepto que no se descompone fácilmente.	Pueden ser arrastrados por el viento, incluso mojados. Resistentes a la degradación química y biológica.
Incineración	Fácil incineración. El volumen de los desechos decrece considerablemente al quemarse el papel.	Los mismo que otros papeles.	Lo mismo que otros papeles.	Lo mismo que otros papeles.	Lo mismo que otros papeles.	Lo mismo que el papel. No producen humos tóxicos al incinerarlos. Al derretirse pueden obtener el incinerador.
Pulverización	Se reducen a polvo con facilidad.	Lo mismo que otros papeles.	Lo mismo que otros papeles.	Lo mismo que otros papeles.	Lo mismo que otros papeles.	Ningún problema.
Abono compuesto	Biodegradables pero tardan más que la materia vegetal.	Lo mismo que otros papeles.	Lo mismo que otros papeles, aunque se degradan con menos facilidad.	Con el tiempo, totalmente biodegradables.	Los residuos de plástico quedan en el abono compuesto al descomponerse el papel.	No degradables, pero inertes.
Degradabilidad	Con el tiempo, totalmente biodegradables.	Lo mismo que otros papeles.	Lo mismo que otros papeles.	Con el tiempo, totalmente biodegradables.	El plástico es degradable e incluso inhibe la degradación del papel.	Los plásticos de uso común no son todavía degradables.
Recuperación Reutilización	Sólo posible en algunos casos. El papel marrón de envolver con frecuencia puede ser utilizado varias veces.	Pueden emplearse de nuevo si no están deterioradas.	Puede utilizarse de nuevo.	No es factible su reutilización.	Pocas posibilidades de reutilización.	Algunos envases plásticos pueden usarse varias veces.
Reciclaje	La mayoría de las fibras podrían recuperarse y reciclarse si resultase rentable.	Más uniforme y de más fácil recuperación que el papel de envolver.	No fácilmente recuperables.	No recuperable después de su uso.	No recuperable. Causa problemas a la hora de reciclar otro papel, causando impurezas en el producto terminado.	Las bolsas de plástico para basuras pueden reciclarse. Los plásticos de basuras domésticas no son recuperables.

Este cuadro simplificado puede dar idea de lo complejo que es el problema de la contaminación al indicar el impacto que sobre el medio ambiente suponen algunos de los materiales de envasado. Antes de tratar de la forma de eliminar las enormes cantidades de basuras y residuos, debiéramos detenernos a considerar el consumo de energía y la contaminación implicados en los procesos de fabricación de los

Poliestireno
expandido



Se emplean mayormente para empaquetar cosas delicadas, tales como radios o frutas.

Lo mismo que el politeno. Muy ligero. Arrastrado por el viento con mayor facilidad.

Lo mismo que el politeno.

Lo mismo que el politeno, pero no se derrite.

Sin problemas.

Lo mismo que el politeno.

Lo mismo que el politeno.

No es fácil su ventilación. En tiras puede emplearse como aislante.

No recuperable.

Cloruro de
polivinilo (PVC)



Se emplea para recubrir papel y envases varios.

Lo mismo que el politeno.

Lo mismo que el politeno.

Al quemarse produce emanaciones nocivas.

Sin problemas.

Lo mismo que el politeno.

Tela/Madera
Sacos, cajas



En sacos, cuerdas, cajas y cajones de madera.

Los sacos y las cajas no aumentan mucho el problema general de las basuras.

Fácilmente prensables, se degradan con el tiempo. Densidad elevada.

Arden con facilidad.

Sin problemas.

Lo mismo que el papel.

Completamente biodegradables, aunque tardan mucho más que el papel.

Pueden volverse a emplear si no están deteriorados.

No recuperables actualmente, excepto grandes cantidades. La madera puede utilizarse como combustible.

Metales
Botes de hojalata y
de acero



Los botes de hojalata se emplean principalmente en el envasado de alimentos.

No se degradan rápidamente. Ruidosos al ser arrastrados por el viento.

No causan problemas.

La incineración sólo elimina las etiquetas y residuos de comida.

Se reducen a masas del tamaño del puño, pero no pueden enfardarse fácilmente.

No valen para abono compuesto. Tienen que ser retirados.

Se oxidan y con el tiempo se desintegran en óxidos.

No son reutilizables, excepto para cosas tales como cubos de basura si son suficientemente grandes.

Cada año, se recuperan muchos miles de toneladas, para volver a obtener el estaño.

Botes y hojas de
aluminio



Los botes no retornables de aluminio se emplean para diversas bebidas. Las hojas tienen múltiples usos en la cocina.

Como basuras se están convirtiendo en un gran problema. El aluminio no se degrada.

Ningún problema. El aluminio no se degrada.

Por lo general, no les afecta.

Sin problema.

No son buenos como abono compuesto. Hay que retirarlos.

Los botes y hojas de aluminio no se degradan.

Las hojas que se emplean para cocinar pueden utilizarse varias veces si se manejan con cuidado.

Pueden ser reciclados, pero su recuperación es difícil a no ser que se seleccionen en el hogar.

Botes
de aerosoles



Se utilizan para sprays capilares, insecticidas, etc.

No es probable que agraven el problema de las basuras.

No son mucho problema. Ligero peligro de explosión.

Explotan al calentarse.

Explotan al pulverizarse.

No son buenos como abono compuesto y la explosión es un riesgo

Lo mismo que los botes de acero, excepto en sus partes plásticas.

Inútiles cuando se agotan. Son peligrosos cuando se manosean inútilmente.

Difícilmente recuperables.

Vidrio
Envases, botella



Se emplean botellas retornables para refrescos, cerveza y leche; envases no retornables, para casi todo lo demás.

Las botellas de bebidas forman la mayor parte de las basuras de vidrio.

No causan problemas.

Generalmente se derriten y se mezclan con la ceniza formando escoria.

De fácil pulverización.

No son buenos como abono compuesto. Deben retirarse.

No degradables, pero inertes.

Botellas pueden emplearse hasta 30 veces, pero lavado y esterilizado usan energía y contaminan.

El vidrio triturado puede emplearse para la fabricación de nuevo vidrio y para abrasivos.

materiales para envases. Un sencillo ejemplo: la producción de una tonelada de papel requiere 17 árboles plenamente desarrollados, 275 libras de azufre, 350 libras de piedra caliza, 60.000 galones de agua, 9.000 libras de vapor, y 255 kilovatios-hora de electricidad. Menos de la décima parte de estos materiales es recuperada en forma de papel, si bien éste es uno de los productos del hombre de más fácil reciclaje.