



UNA PROPUESTA PEDAGOGICA
PARA HACER CIENCIA EN LA ESCUELA PRIMARIA



MARTIN ORTIZ LARRIVA

TRABAJO PRESENTADO
PARA OBTENER EL TITULO DE
LICENCIADO EN EDUCACION PRIMARIA

CHIHUAHUA, CHIH., JUNIO DE 1993.

DICTAMEN DEL TRABAJO DE TITULACION

Chihuahua, Chih., 22 de junio de 1993.

C. PROFR. MARTIN ORTIZ LARRIVA
PRESENTE.-

En mi calidad de Presidente de la Comisión de Titulación de esta Unidad y como resultado del análisis realizado a su trabajo intitulado "UNA PROPUESTA PEDAGOGICA PARA HACER CIENCIA EN LA ESCUELA PRIMARIA". a solicitud de la C. Profra. Olga Aguirre Cerecero. -- 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
"EDUCAR PARA TRANSFORMAR"

PROFR. GABINO SANDOVAL PERA
PRESIDENTE DE LA COMISION DE
TITULACION DE LA UNIDAD



S. E. P.
Universidad Pedagógica Nacional
UNIDAD UPN 881
CHIHUAHUA, CHIH.

INDICE

Página

INTRODUCCION.....	5
1. EL PROBLEMA.....	8
1.1. Planteamiento del Problema.....	8
1.2. Descripción.....	8
1.3. Justificación.....	10
2. MARCO TEORICO.....	12
2.1. El objeto de las Ciencias Naturales.....	12
2.1.1. La Biología.....	13
2.1.2. La Química.....	14
2.1.3. La Física.....	15
2.1.4. Las Ciencias de la Tierra.....	16
2.2. El método científico experimental en la enseñanza de de las Ciencias Naturales.....	17
2.2.1. La observación.....	18
2.2.2. La experimentación.....	19
2.2.3. La hipótesis.....	21
2.2.4. La inducción.....	22
2.2.5. La deducción.....	23
2.3. ¿ Cómo hacer ciencia ?.....	24
2.4. Pedagogía operatoria.....	25
2.5. El desarrollo del niño.....	28
2.5.1. Período sensorio motriz.....	28
2.5.2. Período de las operaciones concretas.....	30
2.5.2.1. Subperíodo pre-operacional.....	30
2.5.2.2. Subperíodo de las operaciones concretas.....	32
2.5.3. Período de las operaciones formales.....	35
3. MARCO REFERENCIAL.....	37
3.1. La educación primaria en el México de hoy.....	37
3.2. Orientación actual de las Ciencias Naturales en la escuela primaria.....	41
4. PROPUESTA PEDAGOGICA.....	46
4.1. Propósitos.....	46
4.2. Caracterización.....	47
4.3. Estrategias didácticas para la enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales.....	49
4.3.1. " El tendedero de la ciencia " primer grado.....	50
4.3.2. " El mural de la ciencia " segundo grado.....	56
4.3.3. " Investigando la naturaleza " tercer grado.....	63
4.3.4. " La caja de preguntas " cuarto grado.....	71
4.3.5. " En busca de una respuesta " quinto grado.....	78
4.3.6. " El noticiero científico " sexto grado.....	83
CONCLUSIONES.....	98
BIBLIOGRAFIA.....	100

INTRODUCCION

La educación primaria, dentro del marco específico del régimen político, económico y social que le da vida, busca coadyuvar en el desarrollo integral del individuo propiciando el desenvolvimiento de las diferentes esferas de la personalidad: intelectual, motriz, física, ética, estética y afectiva.

Dentro de la estructuración del programa educativo para la escuela primaria se contemplan los contenidos de aprendizaje propios de las Ciencias Naturales, área del conocimiento enfocada principalmente a la formación científica del educando.

La formación científica de los estudiantes generalmente da mucho que desear en la actualidad, pues frecuentemente es fácil observar las dificultades que experimentan al tratar de dar una explicación acerca de un hecho o fenómeno de la naturaleza, la incapacidad de algunos para afrontar un problema de la vida cotidiana y lo que más inquieta es la falta de respeto a la naturaleza y la vida misma.

Es el momento de cambiar el rumbo en el proceso enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales dejando atrás y para siempre la adquisición eminentemente informativa, memorística y mecánica del contenido científico disperso.

Es preciso fomentar en el niño el desarrollo de sus habilidades para observar, registrar, consultar, experimentar, distinguir, clasificar y enunciar, entre otras, ya que propiciar éstas, es estar en la dirección que lleva a la formación científica.

La presente propuesta pedagógica surge del planteamiento de un problema extraído de la realidad cotidiana de la práctica escolar:

¿Qué procedimientos necesita utilizar el docente para desarrollar la formación científica en el niño de educación primaria?

Ante esta situación problemática se buscó una posible solución, que ha sido fundamentada en la teoría psicogenética de Jean Piaget y en los procedimientos del método científico experimental; Observación, formulación de hipótesis, experimentación, análisis, síntesis, generalización, analogía, comparación, clasificación, definición y verificación, entre otros.

Esta conceptualización teórica también abarcó el objeto de estudio de las Ciencias Naturales en lo general y en lo específico de cada una de ellas: Biología, Física, Química, y Ciencias de la Tierra, además se trató de dar luz a la pregunta:

"¿Cómo hacer ciencia?" resaltando la importancia de los diferentes procedimientos del método científico experimental.

La propuesta pedagógica tiene su sustento contextual en el análisis de la educación primaria del México actual, así como el de la orientación de las Ciencias Naturales bajo el Acuerdo Nacional para la Modernización de la Educación Básica del 18 de Mayo de 1992.

El trabajo adquiere su máxima expresión al presentar su propósito rector: " Una propuesta pedagógica para hacer ciencia en la escuela primaria," que está estructurada por las estrategias didácticas para la enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales de primero al sexto grado de la escuela primaria, cada estrategia aterriza en una actividad de enlace, que corresponde a su vez a una clase modelo donde, durante su desarrollo el lector podrá apreciar en detalle la función del maestro y del alumno en plena acción y la manera en que ambos se coordinan para llegar a construir con eficacia el objeto de las Ciencias Naturales, además observará la utilización gradual de los procedimientos del método científico experimental en la investigación de la naturaleza.

1. EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del Problema

¿Qué procedimientos necesita utilizar el docente para desarrollar la formación científica en el niño de educación primaria?

1.2. Descripción

La escuela primaria tiene como una de sus metas más valiosas la formación científica del educando, objetivo no logrado satisfactoriamente en la actualidad, a pesar de las continuas reformas al Sistema Educativo Nacional, tendientes todas ellas a elevar la calidad de la Educación.

Hoy en día, es frecuente observar en el aprendizaje de las Ciencias Naturales de la escuela primaria, la utilización de procedimientos didácticos como los que a continuación se describen: el uso del cuestionario tipo catequístico donde las preguntas siguen fielmente el texto del libro dejando poco o nada a la mente creativa del niño, en lo que respecta a las actividades de investigación insertas en el libro del alumno, es en la mayoría de las veces el criterio del docente el que determina cual de ellas se va a realizar y en muy contadas ocasiones el alumno es el que las sugiere, pero de nueva cuenta es el maestro quien dice la última palabra, una vez que ha sido

aprobada alguna investigación, por lo general sigue dos caminos, uno de ellos puede ser, el de convertirse en una mera demostración ilustrativa que confina al alumno a un papel de espectador en el proceso enseñanza-aprendizaje y el otro puede tener la apariencia de una actividad más dinámica que la anterior pero sin duda con resultados muy semejantes, pues está sujeta a las indicaciones dadas y al cuidado celoso del profesor que no va a permitir, se altere el orden de las mismas, argumentando una falsa secuencia rígida del método científico.

También suelen darse algunas actividades extraclase como son excursiones al campo, visitas al museo, granja o fábrica, donde el alumno pocas veces participa en la organización, bajo el pretexto de su inmadurez para hacerlo.

Actualmente se han empezado a utilizar videos sobre temas relacionados con la Ciencias Naturales pero desafortunadamente sólo como una manera que permite salir de la monotonía.

Como se observa, la práctica docente actual distorsiona con su proceder la formación científica del educando.

Se puede afirmar que en la mayor parte de los casos, el tipo de alumno que se ha estado formando en la escuela primaria de hoy, es aquél que responde pasivamente, obedece, realiza lo que se le indica, memoriza conceptos, leyes, principios o teorías, en

fin un ser alejado y muy diferente a los objetivos generales de la educación en México.

Con frecuencia se observa en el trabajo docente la utilización de procedimientos verbalistas, reforzadores de respuestas correctas, memoristas, que parten de una motivación externa y encaminados a la adaptación pasiva más que a la transformación activa y consciente de la naturaleza.

1.3. Justificación

De acuerdo a lo expuesto, es necesario ampliar al máximo las experiencias del alumno mediante el contacto directo con el mundo que lo rodea, excursiones a los alrededores de la ciudad, a parques, a casas en construcción, ladrilleras, fábricas, establos, pasteurizadoras, potabilizadoras, museos y muchos otros lugares que pueden ser fuente inagotable de saberes científicos o empíricos todos muy interesantes y significativos para el niño.

Sacar al alumno de esas cuatro paredes que lo aíslan de ese universo maravilloso que es la naturaleza, romper con la rutina tediosa del tradicionalismo, dándole vida a la clase de Ciencias Naturales, porque no es posible seguir con una enseñanza fantasiosa e imaginativa, es necesario que el niño se encuentre con la naturaleza, que la observe y la sienta hasta su médula.

Acabar con los procedimientos inadecuados que día con día se siguen utilizando en muchas de las clases de Ciencias Naturales: Abuso exagerado del cuestionario catequístico, la pseudoactividad, la investigación demostrativa exclusiva del profesor, la lectura sin objetivos definidos, la utilización del libro de texto como única fuente de información científica.

Lograr que el aula se convierta en un laboratorio donde el alumno observe, experimente, manipule, plantee hipótesis, compruebe, contraste, reivente, redescubra, analice, reflexione, busque, indague, escudriñe, en fin de rienda suelta a su curiosidad de investigador.

Aprovechar en toda su plenitud, esa experiencia que el alumno trae, experiencia que en el más de los casos es olvidada al penetrar en el recinto escolar.

Por eso la preocupación constante de resolver este añejo problema en la enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales, ha dado origen a una propuesta pedagógica fundamentada en la teoría psicogenética y el método científico experimental, porque se está convencido en que el aprendizaje de los contenidos de las Ciencias Naturales son construidos por el niño en constante interacción con la naturaleza y con sus compañeros.

2. MARCO TEORICO

2.1. El objeto de estudio de las Ciencias Naturales

El conocimiento y estudio de la naturaleza es decir, todo aquello que nos rodea, constituye el objeto de las Ciencias Naturales, esta respuesta tan sencilla, concreta y clara encierra un enorme caudal de conocimientos producto de la más ardua labor de investigación científica a través de los siglos.

En el universo se producen las más variadas transformaciones en la materia sea esta orgánica o inorgánica, con vida o sin ella, todo está en constante cambio, nada permanece igual y a pesar de la inmensa diversidad de objetos y sucesos que lo forman de ese influir mutuo y permanente de un fenómeno con otro y de un objeto con otro, se rigen por los mismos principios básicos, por eso ante el inmensurable universo, las Ciencias Naturales tienen un campo de estudio tan amplio como ninguna otra rama del saber humano.

Con el afán de hacer más preciso el objeto de las Ciencias Naturales el hombre ha tenido que hacer una separación de éstos con el fin de investigar más a fondo la naturaleza, sin perder de vista la unidad que las caracteriza, de ahí la división de seres vivos y seres no vivos, lo que a su vez da origen a las Ciencias Naturales como: la Biología cuyo estudio son los seres vivos, en

cambio la Química, la Física y las Ciencias de la tierra (Geología, Astronomía, Geografía Física y Geodesia) son Ciencias Naturales que concretizan su estudio en los seres no vivos.

Continuando con el propósito, se establecerá específicamente el campo de estudio de cada una de las Ciencias Naturales señaladas.

2.1.1. La Biología

Es una Ciencia Natural que etimológicamente significa "tratado de la vida", así pues, es la encargada de estudiar a los seres vivos, animales y vegetales en su clasificación más elemental los primeros son estudiados por la Zoología y los segundos por la Botánica, pero a su vez, cada una de estas ciencias biológicas hacen uso de estudios específicos, que por la misma complejidad de los seres vivos, no sólo son justificables sino absolutamente necesarios para la comprensión del mundo viviente, por tal razón en el estudio de un ser vivo se toman aspectos como son su constitución externa, tamaño, color, peso, estructuras fáciles de observar, cuernos, extremidades, pezuñas, etc; (Morfología): sus estructuras internas: órganos, aparatos y sistemas (Anatomía): los tejidos internos y externos (Histología): el trabajo o función de cada una de sus estructuras (Fisiología): su desarrollo embrionario (Embriología): los mecanismos de transmisión de los caracteres hereditarios (Genética): la relación mutua establecida entre el ser vivo y su

medio ambiente (Ecología): los fósiles o restos de organismos que habitaron el planeta en épocas remotas (Paleontología): la síntesis de todos estos aspectos desemboca en la formación de grupos de organismos por sus semejanzas y diferencias (Taxonomía): que permiten ubicar al ser vivo dentro los reinos: Monera (bacterias y algas verde-azules o cianofitas): Protoctista (Algas rodofitas y los protozoarios como: flagelados,, sarcodarios, ciliados y esporozoarios): Funçi (hongos gelatinosos, levaduras y hongos verdaderos): Plantae (briofitas: musgos y hepáticas: las traqueofitas: helechos, gimnospermas y angiospermas): y por último el reino Animalia (poríferos, celenterados, platelmintos, nematelmintos, anélidos, artrópodos, moluscos, equinodermos y cordados).

2.1.2. La Química

Es la ciencia natural que estudia las 105 sustancias simples reconocidas 92 de ellas naturales y las 13 restantes artificiales o sea creadas por el hombre en el laboratorio, además la constitución de la materia, es decir de que esta hecha, también tiene como campo de estudio las transformaciones que sufre la materia en su estructura interna, cambios permanentes de la misma, sus interrelaciones con la energía y las que rigen a todas éstas. La Química al igual que las otras Ciencias Naturales por su objeto de estudio tan amplio se subdivide, aunque de manera arbitraria y artificial en: Química Inorgánica que estudia las sustancias del mundo mineral como son los óxidos, hidróxidos

anhídridos, ácidos, hidrácidos, sales, etc., en cambio la Química Orgánica se ocupa de las sustancias que contienen carbono como los hidrocarburos, alcoholes, aldehidos, cetonas, ésteres, éteres, ácidos orgánicos, etc.

2.1.3. La Física

Es la ciencia que estudia los fenómenos naturales para descubrir las leyes que los rigen, y determinar las propiedades de la materia y sus relaciones fundamentales con la energía, las transformaciones que experimenta la materia, sin que afecten sus estructura interna, o sea, aquellos cambios de materia no permanentes como: doblar alambre, electrizar un peine, alargar una liga, etc.

Para su estudios, la Física se divide en las siguientes ramas: Mecánica estudia la materia en movimiento, las fuerzas que alteran ese movimiento, de la energía que poseen objetos en movimiento y ciertas propiedades de la materia en sus estados sólido, líquido y gaseoso; Termología estudia el calor incluyendo conocimientos de termometría, expansión térmica, calorimetría, cambio de estado, propagación calórica y termodinámica; Acústica que comprende los fenómenos de las ondas sonoras tales como frecuencia, longitud y velocidad; Electrología estudia la electricidad y magnetismo; Optica estudia la luz y sus fenómenos; Física Atómica se ocupa del átomo en cuanto a su estructura, isótopos y funcionamiento de sus electrones; y Física Nuclear que

investiga el núcleo del átomo y las radiaciones que emanan de él (gama, beta, alfa),

2.1.4. Las Ciencias de la Tierra

Son un conjunto de disciplinas científicas cuyo objeto de estudio es el planeta terrestre y el universo que lo circunda, para dar una visión más detallada de las mismas se procede a establecer el campo de cada una.

2.1.4.1. Geografía Física

Es la ciencia encargada de la descripción de la tierra, de sus accidentes naturales, climas, distribución de los seres vivos y recursos económicos, es la que se incluye en los contenidos de las Ciencias Naturales y comprende la Orografía, Oceanografía, Hidrografía, Climatología y Meteorología.

2.1.4.2. Geología

Es la ciencia natural cuyo campo de estudio es corteza terrestre en todos sus aspectos: su composición física y química, la historia de su formación, las modificaciones que sufre y las fuerzas que las causan, los fenómenos volcánicos, la naturaleza y origen de las rocas y minerales, las formas de los estratos, montañas, continentes, etc., esta se subdivide en ramas

especializadas como: Mineralogía, Petrografía, Meteorología, Fisiografía, entre otras.

2.1.4.3 Astronomía

Ciencia que trata de los astros en cuanto a su composición, forma, tamaño, distancias, relaciones mutuas y leyes de sus movimientos, son ramas de esta ciencia: la Astrofísica, Radioastronomía, Espectroscopía y Astrometría.

2.1.4.4. Geodesia

Es una ciencia natural que se ocupa del estudio de la forma y dimensiones de la tierra o de una parte de ella, la ubicación exacta de puntos determinados en su superficie y el trazo de mapas correspondientes.

2.2 El método científico experimental en la enseñanza de las Ciencias Naturales.

Las Ciencias Naturales están integradas por un enorme caudal de conocimientos científicos que continuamente se están incrementando o modificando tanto por las nuevas investigaciones como por las constantes verificaciones que los hombres de ciencia realizan.

Dada la unidad de la naturaleza, la ciencia es una sola, pero la enorme diversidad de aspectos que ésta presenta se ha hecho necesario dividirla en muchas ramas; Biología, Física, Química, Astronomía, Geología, Geodesia, etc., pero sin embargo todos tienen en común un cordón umbilical, la naturaleza.

Otro lazo de unión es el método utilizado en la investigación de los fenómenos naturales sin importar que éstos sean biológicos como la fotosíntesis, respiración, nutrición; o bien químicos como la combustión, formación de ácidos, óxidos, hidrocarburos; o de tipo físico como el eco, la reflexión de la luz, la dilatación de los cuerpos; o geológicos como los movimientos orogénicos, epirogénicos, sismos, etc., tan sólo por mencionar algunos.

Partiendo de la aseveración de que las Ciencias Naturales tienen un método de investigación común a pesar de los diferentes objetos de estudio que presentan sus divisiones, se hará una explicación de los principales procedimientos que este método utiliza en la investigación de los fenómenos naturales.

2.2.1. La Observación

Los hechos y las cosas sólo pueden ser conocidas por medio de la observación; observar no es solamente mirar, sino implica una enorme y variada cantidad de actividades que el sujeto tiene que realizar para poder llegar a tener una visión detallada del

fenómeno u objeto en estudio, es necesario que el niño use el mayor número de sentidos, además de efectuar acciones como examinar detenidamente, manipular, clasificar, comparar, analizar, indagar, interpretar, redescubrir y relacionarse con el medio.

Toda observación debe ser completa en la medida de lo posible, exacta o sea limitarse exclusivamente a lo ocurrido, precisa en cuanto a medición y metódica es decir, gradual de lo conocido a lo desconocido de lo simple a lo complejo de las partes al todo o del todo a las partes.

Para observar, además de los sentidos que permiten la relación inmediata, existen instrumentos de gran valía para lograr una mejor observación del hecho o del material en investigación, tal es el caso, del microscopio, telescopio, anemómetro, veleta, barómetro, sismógrafo, termómetro y pluviómetro, entre otros que emplean los hombres de ciencia y que a través de una adecuada capacitación sobre su funcionamiento, los escolares estarán en condiciones de utilizar.

2.2.2. La Experimentación

Es uno de los mejores medios de que se vale el investigador para verificar la hipótesis, ¿pero qué es?, experimentar por principio de cuentas es producir un fenómeno para observarlo, pero

también es una observación activa guiada por una hipótesis que se trata de comprobar.

La importancia de esto, radica en que el experimentador interviene activamente en la producción del fenómeno tantas veces como lo desee, pudiendo variar las circunstancias y cambiar las condiciones de la producción, para descubrir lo que la simple observación no hace evidente.

Esta actividad científica tiene un gran valor en el aprendizaje de los contenidos de las Ciencias Naturales en la escuela primaria, pues logra que éstos sean más interesantes y sobre todo facilita su apropiación de una manera significativa.

La experimentación puede ser en forma individual o colectiva depende de la cantidad de personas que en ella participen, la primera, la realiza cada alumno y se puede decir que tiene un grado mayor de especificación en la investigación, ya que esto permite al niño efectuar uno a uno los pasos del experimento, sin embargo las condiciones económicas y materiales de la escuela orilla a que se opte por una experimentación de tipo colectivo en la modalidad de equipos, los que no deberán exceder de 4 alumnos máximo, porque un número mayor provocaría una insuficiente atención tanto de ellos hacia el proceso experimental como del maestro en su calidad de coordinador y colaborador de la actividad escolar que sus alumnos están llevando a cabo.

Este proceso científico es una actividad que sólo se aprende y se llega a dominar practicándola y para que los alumnos que por primera vez entran en contacto con ésta, se hace necesario realizar por parte del maestro uno o varios experimentos en donde los niños puedan captar los pasos a seguir de una experimentación y ponerlos en práctica posteriormente.

2.2.3. La Hipótesis

Es un enunciado afirmativo de carácter provisional acerca de un fenómeno natural, o bien de las relaciones existentes, esto no la convierte en una aseveración cierta pues su veracidad o falsedad sólo es posible mediante la verificación experimental, de ahí también se puede deducir su carácter provisional.

La hipótesis es el sustento rector que impulsa toda investigación en el campo de la ciencia, por lo tanto su importancia en el método científico experimental es primordial.

La enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales en la escuela primaria tiene como uno de sus objetivos la formación de la actitud científica del educando que implica entre otras cosas que llegue a formular hipótesis, se sabe a través de la teoría psicogenética que el niño de este nivel educativo se ubica predominantemente por su edad cronológica dentro del nivel de las operaciones concretas donde aún su razonamiento no ha llegado a ser hipotético-deductivo pues este corresponde a las operaciones

formales, sin embargo esto no es motivo para olvidar a un elemento tan importante en la formación científica, como lo es la formulación de hipótesis, a pesar de que el niño no a llegado al desarrollo intelectual requerido tiene indudablemente en esta etapa las bases que le van a permitir ascender a este tipo de razonamiento y donde la labor docente debe estar presente para proporcionar al niño situaciones de aprendizaje que lo ayuden a madurar adecuadamente.

2.2.4. La Inducción

El proceso inductivo parte de la observación de uno o varios fenómenos naturales hasta llegar a establecer una conclusión teórica.

El alumno de educación primaria cuya edad fluctúa entre los 6 y los 12 años posee en esta etapa de su desarrollo intelectual un razonamiento inductivo que le va a permitir iniciarse en el aprendizaje de las ciencias, pues el conocimiento científico natural se adquiere mediante un proceso de este tipo.

Por medio de la inducción el niño va de la observación de los hechos a la conclusión, de los efectos a las causas, del objeto a la idea, razón suficiente para que el maestro no le proporcione la solución del problema, sino al contrario lo oriente hacia la búsqueda de la misma.

La inducción utiliza el análisis por ser éste un procedimiento que permite estudiar al problema en cada una de sus partes, también hace uso de la clasificación pues facilita el agrupamiento de los objetos por sus características de semejanza o diferencia.

2.2.5. La Deducción

El proceso de la deducción en la enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales tiene un significado especial en el perfeccionamiento de la formación científica del alumno.

La acción deductiva va del concepto al objeto, de lo abstracto a lo concreto, de la idea al hecho, de la explicación a la aplicación del principio de un fenómeno natural.

En la etapa final de las operaciones concretas es cuando el niño empieza a realizar sus primeras deducciones, razonamiento que tiene su origen en la inducción, porque es ésta la que en un momento dado lleva al niño a establecer una conclusión o explicación de un hecho.

La deducción emplea la síntesis que inicia con el todo para llegar a las partes, en la escuela primaria es común el uso de procedimientos sintéticos como son el resumen, la conclusión y el cuadro sinóptico entre otros.

2.3. ¿Cómo hacer ciencia?

Para que el niño se pueda apropiarse de los conocimientos en el área de las Ciencias Naturales, es necesario que éste, entre en contacto con el mundo circundante, lo observe con toda plenitud, lo viva simplemente, sólo así, mediante la experiencia directa, significativa, interesante y variada con su medio, el alumno llegará a comprenderlo en toda su magnitud.

El apropiarse del conocimiento, no quiere decir en ningún momento, recitar una ley, principio, concepto o teoría, sino de comprenderlo hasta donde su capacidad intelectual lo permita, lo importante es que el niño llegue al conocimiento por su propio pie.

Es necesario que el alumno realice con toda libertad observaciones y experimentos de su interés, que los comparta con sus compañeros incluyendo a su maestro, que asuma una actitud de respeto a la opinión de los demás.

El maestro debe estar atento para intervenir en el momento en que el niño, empiece a darle vueltas a la investigación y no encuentre por su confusión, como retomar de nuevo el camino, en ese instante es donde el profesor debe alentar, orientar, guiar y propiciar preguntas, que estimulen la actividad investigadora del alumno, se tendrá pleno cuidado de no imponer su punto de vista, pues esto contaminaría la búsqueda emprendida.

Es el niño quien debe investigar la verdad para poder hacerla suya y la manera más idónea de lograrlo es por medio de la observación y experimentación directa con los objetos en primera instancia, pero además es necesario que analice, clasifique, sintetice, compare, manipule, examine, generalice y verifique, para poder llegar a construir el conocimiento científico en la medida en que sus estructuras intelectuales se lo permitan.

2.4 Pedagogía Operatoria

Es indiscutible que en la actualidad se cuenta con conocimientos acerca del desarrollo del niño que pueden orientar nuevas decisiones para lograr una participación más positiva en el proceso educativo.

Para el maestro es de incalculable valor conocer no sólo las etapas del desarrollo sino también los mecanismos que lo producen, fundamentar lo anterior resulta sencillo, pues la labor la realiza a diario con sujetos que están construyendo sus estructuras intelectuales.

La alternativa pedagógica presentada en este trabajo tiene su fundamentación en el enfoque psicogenético que concibe la relación que se establece entre el niño que aprende y lo que aprende con una dinámica interactuante, para que el objeto del conocimiento intervenga sobre el individuo es necesario que éste

actúe sobre él, se acomode al objeto y lo incorpore a sus esquemas anteriores.

Así el proceso enseñanza-aprendizaje implica la interacción entre el niño y el objeto de conocimiento donde se ponen en juego los mecanismos de asimilación - cuando el niño actúa sobre el objeto y lo incorpora a sus conocimientos anteriores - y de acomodación - modificación que sufre el pensamiento del niño en función del objeto - lográndose la equilibración.

El sujeto aprende principalmente si las situaciones son diferentes en algo a las que él ya conoce, en cambio no aprende cuando actúa en situaciones ya conocidas pues lo único que hace es repetir esquemas ya formados, también se presenta el fenómeno de no aprendizaje cuando se coloca al sujeto en una situación totalmente nueva para la que no tiene esquemas adecuados, ni siquiera próximos.

La estructuración progresiva del conocimiento se da mediante las acciones mentales de asimilación y acomodación, de esta manera, lo que adquiere mayor relevancia para el conocimiento de la realidad no es tanto el objeto en sí sino la estructura de conocimientos previos en la cual puede ser asimilado.

El desarrollo es un proceso continuo a través del cual el niño construye paulatinamente su pensamiento y estructura lenta

y progresivamente el conocimiento de su realidad en estrecha interacción con ella.

Al mismo tiempo en el contexto de las relaciones adulto-niño, el desarrollo afectivo-social proporciona la base emocional que permite el desarrollo general.

En el desarrollo del niño, se considera que las estructuras cognoscitivas poseen características propias en cada nivel del desarrollo, tiene su origen en las de un nivel anterior y son a su vez punto de partida de las del nivel subsiguiente de tal manera que estadios anteriores de menor conocimiento dan sustento al que sigue, el cual representa un progreso con respecto al anterior.

Dentro del enfoque psicogenético no cabe la idea de dirigir el aprendizaje del niño desde afuera, antes bien, el papel del educador debe concebirse como orientador o guía para que el niño reflexione, redescubra, reinvente a partir de las consecuencias de sus acciones y vaya enriqueciendo cada vez más el conocimiento del mundo que lo rodea, es decir lograr la práctica de la Pedagogía Operatoria.

Por lo que el propósito primordial del presente trabajo es que a partir de las estrategias didácticas implementadas el niño construya el conocimiento de las Ciencias Naturales por su propio esfuerzo.

2.5 El desarrollo del niño

Antes de entrar en materia se considera pertinente aclarar la necesidad de estudiar el desarrollo desde sus inicios hasta sus etapas finales, ya que éste es un proceso continuo que es necesario entender como un todo y así comprenderlo mejor.

El desarrollo del niño según Piaget comprende el período sensoriomotor (0-2 años), el de las operaciones concretas (2-11 años) y el de las operaciones formales (11-15 años) aclarando que las edades cronológicas son sólo aproximaciones además de no ser rígidas.

2.5.1. Período sensoriomotor

Es la etapa inicial del desarrollo del ser humano, que comienza con el nacimiento y se prolonga aproximadamente hasta el segundo año de vida.

En las primeras cuatro semanas, el niño realiza una serie de ejercicios valiéndose únicamente de sus esquemas sensomotores innatos, es decir, por los reflejos propios de su especie.

Al final de este pequeño lapso, el infante empieza hacer sus primeras distinciones entre los objetos que se lleva a la boca

para succionar y el pezón materno, iniciándose así el aprendizaje de la discriminación.

Del primero al cuarto mes el niño está concentrado en su propio cuerpo y sus experiencias sensoriales se repiten frecuentemente llegando a convertirse en hábitos y percepciones, a esta etapa se le conoce con el nombre de reacciones circulares primarias.

La tercera etapa de los cuatro a los ocho meses se caracteriza por experiencias que tienden a repetirse y reforzarse así mismas, el niño empieza a darle a su actividad cierto grado de intencionalidad, además es capaz de buscar el objeto que ha sido quitado de su campo visual.

En la cuarta etapa de los ocho a los doce meses el pequeño tiene ya capacidad de buscar un objeto que es escondido, quitando los obstáculos que lo ocultan, es en este momento cuando empieza el proceso de ensayo-error en la resolución de problemas, aparece por primera vez el significado simbólico y comienza a comprender la causalidad.

La etapa de las reacciones circulares terciarias que abarca de los 12 a los 18 meses es cuando el niño empieza a imitar con fines de aprendizaje e inicia la disminución del egocentrismo para dar paso más adelante a la socialización.

La etapa última del período sesoromotor de 18 a 24 meses el niño tiende durante este tiempo a aplicar sus adquisiciones a situaciones nuevas, la permanencia del objeto se extiende a partir de este momento al tiempo.

Durante este período del desarrollo se aprecia como el niño ha avanzado del ejercicio no intencional de reflejos al aprendizaje por discriminación y de éste, al aprendizaje por ensayo-error, además se puede observar como del aprendizaje basado en la actividad motriz se comienza a dar el pensamiento simbólico y la comprensión de la causalidad.

2.5.2. El período de las operaciones concretas

Corresponde a este nivel del desarrollo infantil dos subperíodos: el pre-operacional y el de las operaciones concretas, (1) que a continuación se presentan.

2.5.2.1. Subperíodo pre-operacional

Durante esta etapa se puede observar como el niño de 2 a 7 años ha empezado a tener cada día que pasa un mayor control sobre las diferentes partes de su cuerpo, sus movimientos son más precisos y la aplicación de su fuerza tiende a ser más controlable, su actividad motriz parece inagotable juega, corre,

(1) SEP. UPN. Antología "La Matemática en la Escuela I", p. 232.

salta, trepa en fin busca dar salida a esa enorme energía que posee, su curiosidad se manifiesta en innumerables preguntas, en los ¿por qué?, ¿cómo?, ¿dónde?, ¿cuándo?, trata de encontrar respuestas, ya sea interrogando a las personas que lo rodean o bien se convierte en un explorador de su mundo, actúa sobre hechos concretos, confunde la realidad con la fantasía, le fascinan los cuentos, al final del nivel empieza a aceptar algunos símbolos convencionales como números y letras, le encantan los animales principalmente los domésticos, siente atracción especial por el agua y la tierra.

El niño de este nivel ha dejado atrás su carácter sensoriomotriz, no en el sentido de olvidarlo sino que éste ha evolucionado hasta el pensamiento intuitivo característico de esta etapa, la intuición no es más que la prolongación de la configuración perceptiva del periodo anterior.

Este tipo de pensamiento está concentrado en el hecho concreto, es unidireccional y no admite el principio de reversibilidad.

Un niño de este nivel posee la noción de materia pero no la de peso, volumen y densidad, tiene el principio de conservación de lo individual pero no el de conservación del todo, desde su perspectiva una cosa puede mantener relaciones con diferentes términos, manifiesta sincretismo en principio pero al final declina, su socialización es aún incipiente. imita sin entender,

comprende la noción de fuerza, velocidad, tiempo y espacio, aún no logra independizar la actividad mental de lo concreto por lo que carece de la abstracción y generalización, sólo al final de esta etapa el niño inicia el pensamiento inductivo que logra consolidarse en el subsecuente estadio.

2.5.2.2. Subperíodo de las operaciones concretas

Su inicio se sitúa aproximadamente a partir de los 7 años prologándose hasta los 11 o 12, tiempo que comprende también al de la educación primaria, nivel escolar al que está encaminado el presente trabajo, razón por la cual se trata de llegar a una mayor profundización en el conocimiento de este estadio del desarrollo intelectual.

El niño tiene un mayor perfeccionamiento de su psicomotricidad con respecto al del anterior subperíodo, se observa una socialización más profunda pues empieza a tener la necesidad de ser escuchado y comprendido, aprende a escuchar y a comprender a sus compañeros, busca la aceptación del grupo social, apareciendo al final de la etapa las primeras pandillas, también se puede apreciar la separación de los niños de las niñas y viceversa debido a que empiezan a encontrar marcadas diferencias entre uno y otro.

El contar con un vocabulario más amplio le permite entablar discusiones las que debe encauzar y aprovechar adecuadamente el

maestro, tiene un grado mayor de concentración en lo que hace, le agrada el coleccionar cosas, sus acciones al igual que la etapa anterior sigue siendo sobre hechos concretos, posee un pensamiento de tipo inductivo va del fenómeno a la idea, se vale de análisis y al final del subperíodo llega a realizar las primeras deducciones.

Adquiere la noción de peso, caída libre de los cuerpos, densidad, velocidad, aceleración, y es capaz de aplicar el concepto de fuerza.

Alrededor de los once años ya tiene las nociones y principios básicos entre ellas la noción de fuerza centrífuga y centrípeta, la de volumen, los movimientos de rotación y traslación, cuenta con los principios de identidad, reversibilidad, transitividad y relatividad.

Las operaciones concretas más importantes según Piaget son: la clasificación, seriación, conservación de número y las operaciones infralógicas o estructuración del tiempo y el espacio.

- La clasificación constituye una serie de relaciones mentales en función de las cuales los objetos se reúnen por semejanzas, se separan por diferencias, se define la pertenencia del objeto a una clase y se incluye en ella subclases. En suma, las relaciones

establecidas son las de semejanza, diferencia, pertenencia e inclusión.

- La seriación es una función mediante la cual se establecen y ordenan las diferencias existentes relativas a una determinada característica de los objetos, es decir, se efectúa un ordenamiento según las diferencias crecientes o decrecientes (tamaño, color, temperatura, etc.)

- La transitividad consiste en establecer la relación existente entre dos elementos que no han sido comparados con anterioridad, a partir de las relaciones establecidas entre otros dos elementos $M=N$ $N=I$ entonces $M=I$.

- La reversibilidad significa que toda operación comparta a su vez una operación inversa. " A toda acción corresponde una reacción".

- La noción de número se efectúa en el niño en estrecha relación con la seriación y clasificación.

- La estructuración del tiempo es progresiva, parte de la mezcla del pasado y el futuro y sólo está claro lo que ocurre en el momento actual, paulatinamente se irán haciendo distinciones entre el pasado inmediato y el más lejano, al igual con el futuro, y al final del subperíodo de las operaciones concretas,

logrará estructuras con mayor exactitud, del pasado y el futuro más o menos próximo.

- La estructuración del espacio en el niño se construye partiendo de las estructuras topológicas de participación del orden (próximo, separado, abierto, cerrado, dentro, fuera, ordenamiento en el espacio en forma lineal, bidimensional, tridimensional, etc.) a partir de estas estructuras base proceden las estructuras proyectivas (la perspectiva elemental, la proyección de las rectas unidas a la dirección de la vista, etc.) y las estructuras euclidianas (conservación de forma, de distancia y de la métrica),

2.5.3. Período de las operaciones formales

La característica principal de este nivel del desarrollo viene a darse con la liberación del pensamiento que en la etapa anterior estaba regido por el objeto concreto o el fenómeno natural, es en este momento cuando el niño transformado en preadolescente logra dar unidad al objeto con la idea, a lo teórico con lo práctico, ha llegado al pensamiento lógico-formal pues su razonamiento es hipotético-deductivo, hace uso del análisis y síntesis, es capaz de realizar abstracciones y generalizaciones, en fin ha logrado la objetivación completa de su pensar.

El pre-adolescente por los cambios propios de su desarrollo se encuentra en una situación crítica donde ha dejado de ser niño, pero no ha alcanzado la madurez para ser adulto, provocando en él una serie de desajustes emocionales que lo hacen entrar en análisis introspectivos de su modo de ser o de actuar, por eso son frecuentes sus cambios de humor, en ocasiones se le ve alegre, en otras triste y melancólico, retraído o atento, sociable o encerrado en su mundo, busca la autoafirmación mediante la imitación de modelos sociales (el idolo del momento, el profesor, los padres etc),

Trata de sobresalir y hacer sentir su influencia en el grupo social al que ha ido integrándose, manifiesta interés por los temas científicos, su atención ya no se guía solamente por el fenómeno natural, sino por las causas que lo provocan, en su desarrollo establece hipótesis y las verifica.

Su actividad mental lo ha llevado a la adquisición de las nociones de volumen, átomo, relación peso-masa-volumen, fuerza y movimiento como el uniformemente variado, rectilíneo uniforme y circular uniforme.

3. MARCO REFERENCIAL

3.1 La educación primaria en el México de hoy.

En una sociedad en proceso de industrialización como la de México, la educación adquiere una importancia mayor, al grado que la escuela, se convierte en uno de los campos decisivos en el porvenir de esta nación que tiende a la modernización industrial.

La educación primaria tiene como propósito lograr el desarrollo integral del educando, propiciando la adquisición de conocimientos, habilidades, hábitos, valores y actitudes mediante aprendizajes significativos e interesantes para el individuo en formación, de ahí el carácter eminentemente formativo de este nivel de la educación básica.

La escuela primaria por ser un nivel educativo terminal y propedeúutico al mismo tiempo, tiene el compromiso social de proporcionar al alumno las herramientas base para ingresar al sector productivo o bien para que ascienda al peldaño educativo inmediato superior.

Actualmente la primaria es el sector educativo con mayor cobertura nacional y en muchos de los casos es el único nivel al que tienen acceso los mexicanos, esta afirmación se da con base en la matrícula escolar 1990-1991 de toda la república mexicana, proporcionada por la Dirección General de Programación de la

S.E.P. y por el Censo General de Población y Vivienda 1990, INEGI en relación a la población de 6 a 14 años que asiste a la escuela.

S.E.P.		Totales Nacionales			
Nivel Educat.	Alumnos	%	Maestros	Escuelas	Grupos
Preescolar	2'691,723	13	108,557	48,063	132,053
Primaria	14'135,124	68	479,198	83,355	611,222
Secundaria	3'951,449	19	236,534	19,499	127,338
Total Educación Básica	20'778,296	100	824,289	150,917	870,613

INEGI		
Edad	Población Total	Población que asiste a la Esc.
6-14 años	18'835,378	16'162,643
Porcentaje	100 %	85.8 %

Otra particularidad de la educación primaria son los altos índices de deserción que van desde el orden del 45% para la zona urbana y de un 80% para la zona rural, así como el bajo aprovechamiento que se observa en la falta dominio de los contenidos básicos de aprendizaje.

Ante este panorama, el 18 de mayo de 1992 reunidos en Palacio Nacional el Presidente Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos Carlos Salinas de Gortari, el Secretario de

Educación Pública Ernesto Zedillo Ponce de León, la Secretaria General del Sindicato Nacional de Trabajadores de la Educación Elba Esther Gordillo Morales y los 31 gobernadores de los estados. Firman el Acuerdo Nacional para la Modernización de la Educación Básica, cuyos propósitos son transformar el Sistema de Educación Básica y Normal a fin de mejorar la calidad de la educación en el país, con miras a un futuro próximo, el de elevar la productividad nacional y consecuentemente permitir una mayor movilidad social que repercuta en una mejoría sustancial en la calidad de vida del pueblo de México.

El suscrito convenio ratifica la rectoría jurídica del Artículo 3o. Constitucional en materia educativa, que dicta la obligatoriedad, el carácter laico y gratuito de la educación que imparte el estado, al mismo tiempo se vuelve a remarcar la vigencia del concepto de educación nacional como el camino que permite mantener la unidad e identidad de todos los mexicanos.

El acuerdo trae consigo la reorganización del sistema educativo, la reformulación de contenidos y materiales educativos y la revaloración de la función magisterial.

La reorganización del sistema educativo tiene como meta consolidar el federalismo educativo y promover además una mayor participación de la sociedad, en este rubro del acuerdo se establecen las atribuciones de la federación como son: hacer que se cumpla el Artículo 3o. Constitucional, expedir la normatividad

general de la educación, formular planes y programas y evaluar el sistema educativo; corresponde a los estados, dirigir las escuelas de los niveles de preescolar, primaria, secundaria, normal, indígena y especial, responsabilizarse de los aspectos técnico, administrativo y financiero, formar los consejos colegiados y proponer los contenidos regionales; son compromisos de ambos gobiernos reconocer al S.N.T.E. como titular de las relaciones del gremio magisterial, estimular la participación social y destinar mayores recursos a entidades y regiones más necesitadas; en lo que respecta al municipio se le otorga la función de crear y presidir consejos educativos municipales, así como el mantenimiento y equipamiento de escuelas; en cuanto a la participación social se pretende fortalecer la capacidad de organización de maestros, padres de familia, alumnos y las figuras colegiadas: consejo educativo escolar, consejo educativo magisterial y el consejo educativo estatal.

La reformulación de contenidos y materiales educativos se realiza con base al consenso de: padres de familia, expertos en materia educativa, S.E.P., S.N.T.E., sobre los contenidos de la educación básica: lectura, escritura, matemáticas, salud, medio ambiente y formas de trabajo, identidad nacional, derechos y obligaciones del individuo, organización política, historia nacional, geografía y los valores de respeto, confianza, solidaridad, honradez, convivencia democrática y productiva; en el nivel de educación primaria da inicio con el programa emergente 1992-1993 proporcionando además a los maestros guías de

trabajo, libros y materiales sobre contenidos básicos, y para los alumnos libros de historia de México.

La revaloración de la función magisterial comprende los aspectos de: formación del maestro, actualización del magisterio en servicio, salario profesional, vivienda digna, carrera magisterial y el nuevo aprecio social hacia el maestro.

Los primeros pasos están dados, corresponde al gobierno de la república, a los estados, al magisterio y a la sociedad en su conjunto, que esta titánica tarea se convierta en una tangible realidad para el beneficio y progreso de México.

3.2. Orientación actual de las Ciencias Naturales en la escuela primaria.

La presente reforma educativa emprendida a lo largo y ancho del país en educación primaria, ha dado un nuevo énfasis al proceso enseñanza-aprendizaje de los contenidos científicos.

Es a través del estudio de las Ciencias Naturales como el niño logra identificarse con el mundo físico del que forma parte y lo que es más importante la comprensión y valoración de la naturaleza.

La formación científica de los niños y jóvenes mexicanos generalmente presenta deficiencias, pues carecen de las nociones elementales para dar una explicación de los fenómenos producidos

tanto en su cuerpo como en el medio que lo rodea, es común observar las dificultades que tienen al enfrentar en la solución de un problema de la vida diaria y lo más preocupante del caso es la pérdida de valores como son el respeto y aprecio a la naturaleza e inclusive a la vida misma.

Un factor determinante en la deficiente formación científica de los escolares, se debe a la falta de actualización de los contenidos educativos, procedimientos didácticos y metodológicos que por veinte años permanecieron inalterables provocando una desfase entre los contenidos de las Ciencias Naturales y los avances científicos y tecnológicos del mundo actual.

Ante la realidad imperante, el gobierno de la república hace suyo el sentir de la sociedad y atiende la propuesta planteada por amplios sectores sociales para transformar el sistema educativo, adecuando los planes y programas de estudio y libros de texto a la nuevas circunstancias.

En el caso particular de las Ciencias Naturales, el programa emergente y las guías del maestro son la respuesta a la problemática detectada en la enseñanza-aprendizaje de los contenidos científicos.

El programa emergente para el periodo escolar 1992-1993 en el área de Ciencias Naturales está estructurado por los contenidos básicos para el desarrollo del niño, sustentados éstos

en sus necesidades e intereses, por un nuevo enfoque metodológico que busca proporcionar al educando las herramientas esenciales que le permitan transformar conscientemente la naturaleza, así como adquirir métodos de trabajo e investigación a partir de la experiencia directa con el mundo que lo rodea y por objetivos encaminados a que el alumno de educación primaria.

- . Adquiera hábitos y actitudes que le permitan conservar su salud y la de los demás
- . Establezca las interrelaciones existentes entre los fenómenos naturales y sociales.
- . Analice y reflexione la aplicación de la tecnología en la transformación del medio.
- . Desarrolle una actitud crítica, reflexiva y participativa hacia el medio ambiente con el fin de protegerlo y preservarlo.

Los contenidos básicos de las Ciencias Naturales en la educación primaria se concretan a dos líneas de la formación científica: El Medio Ambiente y La Salud. Con ello se pretende que el niño de la escuela primaria adquiera además de los conocimientos, las habilidades, destrezas y actitudes que le faciliten lograr una actuación responsable con la naturaleza.

La educación ambiental surge como respuesta a los problemas de la sobreexplotación de los recursos naturales y de la contaminación del medio ambiente que han provocado un deterioro

cada vez más peligroso de la naturaleza y de la vida en el planeta. La educación ambiental tiene como propósito desarrollar actitudes, capacidades y conceptos que propicien una participación consciente y decidida en la preservación de la naturaleza.

Los temas de educación ambiental en educación primaria son: El ser humano; parte del ambiente. Los seres vivos y el medio, la tierra peligra, el agua; elemento natural y recurso social y las comunidades humanas.

La salud ha tomado un nuevo rumbo con la actual reforma educativa, deja de tener el carácter informativo y fragmentario que frecuentemente se le dio en el pasado. Hoy este contenido básico es considerado uno de los factores indispensables en al formación integral del individuo, adquiriendo además una vinculación a las necesidades individuales y sociales.

Es a través de los contenidos de la educación para la salud, como se pretende que el escolar adquiera una cultura de la salud, que le permita a la vez, desarrollar una actitud responsable y de compromiso social mediante el autocuidado y promoción de la misma, en la familia y en la comunidad.

Para poder lograr este propósito, es necesario que el maestro y el alumno identifiquen a la salud como una situación de bienestar físico, mental y social.

Además de los temas de salud contemplados en los libros de texto vigentes, el programa emergente y la guía didáctica para el maestro definen seis líneas de formación:

- . El cuerpo humano y sus funciones
- . Higiene
- . Seguridad
- . Alimentación
- . Uso de los servicios de salud
- . Factores que intervienen en la salud
- . Promoción de la salud

El programa emergente y guías de trabajo 1991-1993. Son un material de transición, sin embargo, los contenidos básicos, las líneas de formación, los propósitos, el enfoque metodológico y el tratamiento didáctico conformarán el programa de Ciencias Naturales del próximo plan de estudios de educación primaria

4. PROPUESTA PEDAGOGICA.

4.1 Propósitos.

El propósito fundamental de este trabajo es el de establecer estrategias didácticas encaminadas a favorecer el desarrollo de la formación científica del niño de la escuela primaria.

Con este trabajo se pretende dar a conocer una alternativa para el aprendizaje de las Ciencias Naturales, con el objeto de que el profesor cuente con estrategias didácticas para desarrollar en el niño habilidades que faciliten la investigación científica, pues a fin de cuentas, constituyen la herramienta básica, que les dará el poder para penetrar en el mundo fascinante de la naturaleza.

Es más importante que el alumno llegue a dominar las herramientas de investigación, que hacerlo engullir los contenidos naturales, para que los expulse el día del examen y quede de nuevo completamente vacío, listo para volver a llenarlo, esto es precisamente lo que se desea evitar a toda costa, mediante situaciones de aprendizaje interesantes significativas y de relación directa con los objetos, que le permitan entender el ¿cómo?, ¿cuándo?, ¿dónde? y el ¿porqué? de los fenómenos y objetos del universo.

Los procedimientos científicos son medios valiosísimos en la enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales, desafortunadamente su uso es muy esporádico y poco metódico, debido a que generalmente se le considera pérdida de tiempo fomentar este tipo de prácticas en el aula, pues se piensa frecuentemente que es más importante la adquisición memorística de los contenidos científicos, en lugar de propiciar el desarrollo de habilidades para observar, experimentar, registrar, explicar, consultar, distinguir, enunciar y clasificar; habilidades que al desarrollarse en el niño lo harán un ser más crítico, reflexivo, apto y capaz para sortear los problemas cotidianos que en su vida futura se le presentarán, logrando con ello una existencia más plena.

4.2 Caracterización

La propuesta didáctica se caracteriza, por darle al alumno el papel de agente activo en la construcción del conocimiento, respetar el nivel de desarrollo alcanzado, partir del interés auténtico, de la acción real, del reconocimiento valorativo de la experiencia cotidiana y el empleo del método científico experimental en el proceso enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales.

Es necesario contar con un rincón de Ciencias Naturales donde exista las más variadas fuentes de información que traten de ampliar la visión del niño al ofrecerle contenidos de una

forma sencilla y atractiva, capaces de satisfacer su curiosidad y necesidad de saber, además de este espacio destinado a la investigación documental, se necesita contar con suficiente material para la práctica experimental; frascos de diferentes tamaños, tapaderas, mecheros de alcohol, embudos, vasos de vidrio, guantes de hule, pinzas, cajas de cartón o de madera, frascos con gotero completo, lupa, charolas, cubetas, lavamanos, soportes universales equipados, mortero y pistilo, lupas, juegos de disección y por que no hacer un esfuerzo por tener un microscopio; cada profesor puede aumentar o quitar material según las necesidades de su grupo.

El niño del medio urbano tiene algunas limitaciones que el niño del campo no las presenta, por la facilidad de tener a su alcance la naturaleza, en cambio en el medio citadino se hace necesario llevar hasta el aula ejemplares de animales, vegetales o minerales para observarlos, por tal motivo es de suma importancia contar con acuarios, jaulas, colmeneras, jardines, insectarios y un museo escolar.

Una actividad estudiantil que debe ser continuamente promovida por su valor educativo son las investigaciones de campo y las visitas a museos y jardines.

La investigación de campo es una actividad que debe ser aprovechada al máximo en el aprendizaje de la vida natural, en su organización han de participar todos, su plan tiene que ser

ecuánime es decir, ni tan flexible que se pierda el objetivo pero ni tan rígido que anule lo imprevisto, un día en contacto con la naturaleza es toda una vida de recuerdos y aprendizajes, pondera la cooperación mutua, propicia la creatividad, la observación, la experimentación, el registro de datos, el diálogo, la discusión, la reflexión, la crítica constructiva, en donde la calidad del trabajo es más importante que la cantidad exigida.

4.3. Estrategias didácticas para la enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales.

La estructuración de las estrategias didácticas implementadas en esta propuesta tienen su fundamentación en la teoría psicogenética cuya aplicación en el campo educativo se le conoce con el nombre de Pedagogía Operatoria.

Cada estrategia didáctica tiene como propósito principal desarrollar la formación científica del educando proporcionando situaciones de aprendizaje significativas, dinámicas y sobre todo que le den la oportunidad al alumno de construir el conocimiento.

Las estrategias didácticas para el proceso enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales sugeridas en el presente trabajo están elaboradas en base al desarrollo del niño, a los procedimientos del método científico, al interés del alumno por conocer el mundo circundante, a objetivos definidos en la formación científica, en la esencia de un aprendizaje dinámico

donde el niño observe, experimente, compare, analice, registre, verifique, generalice, en otras palabras redescubra y reinvente el conocimiento de las Ciencias Naturales.

Es importante que en el proceso de apropiación del conocimiento se establezca un marco de relaciones humanas favorables donde prevalezcan la confianza en sí mismo y en los demás, el sentimiento de respeto a las ideas de los compañeros, la seguridad en las acciones y el compañerismo, es pues fundamental tener presente en la planeación de cualquier estrategia didáctica los aspectos afectivo-sociales por ser la base emocional que posibilita un mejor desarrollo en el educando.

Cada una de las estrategias didácticas contempla los siguientes aspectos: 1 título de la estrategia, 2 generalidades, 3 objetivos de la estrategia, 4 materiales, 5 procedimiento, 6 aplicación y 7 evaluación.

4.3.1. Estrategia didáctica para el primer grado.

Título: " El tendedero de la ciencia "

Generalidades

Los maestros encargados de propiciar el proceso enseñanza-aprendizaje de los niños del primer año de la escuela primaria, por lo general encaminan todos sus esfuerzos a la adquisición de la lectoescritura y de las nociones elementales de Matemáticas, debido a la presión social de que son objeto, razón por la cual

las Ciencias Naturales se ven relegadas a un plano inferior con relación a las asignaturas de Español y Matemáticas, retardando el inicio de la formación científica del niño.

Por su desarrollo intelectual los alumnos de primer año se encuentran en condiciones de utilizar el procedimiento científico de la observación, mediante su empleo en el proceso enseñanza-aprendizaje, se le está preparando para dominar en etapas posteriores otros procedimientos que requieren de un nivel intelectual más avanzado, tal es el caso de la experimentación, el análisis, la síntesis, formulación de hipótesis, etc..

El niño de 6 a 7 años no es capaz aún de analizar los detalles de un fenómeno natural o las partes de un ser vivo, pero si de observarlos, para organizar este proceso científico es necesario tener presente que la observación en esta etapa del desarrollo es sincrética, o sea que el niño tiene una percepción global de las cosas, por lo tanto, para la elaboración de una situación de aprendizaje es de suma importancia tener en cuenta este señalamiento.

Objetivos de la estrategia

- . Adquirir una idea global y realista de los seres y fenómenos de la naturaleza
- . Perfeccionar la atención, memoria e imaginación.
- . Desarrollar y perfeccionar la capacidad observadora del niño de primer grado.

. Satisfacer la curiosidad y deseo de conocer la naturaleza.

Materiales

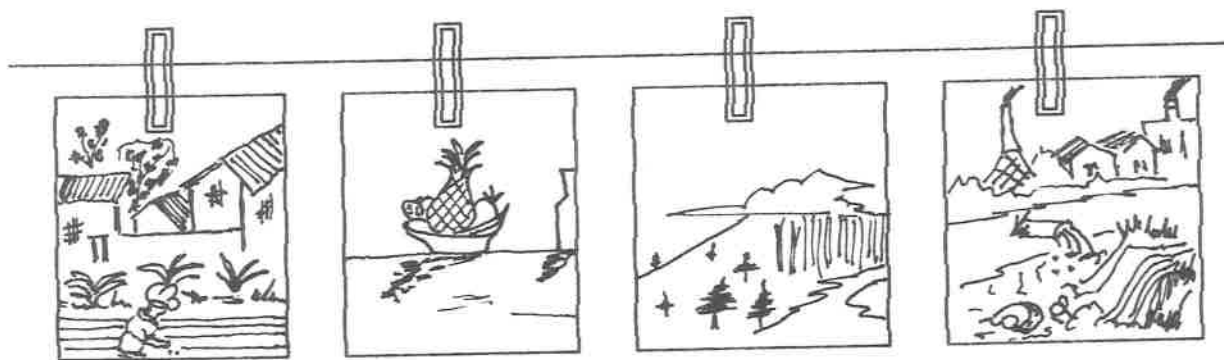
- Martillo
- Tijeras
- Clavos de concreto
- Cordón de ixtle
- Cartulinas
- Ilustraciones acerca de la naturaleza
- Pegamento
- Marcadores de color rojo, azul o anaranjado

Procedimiento.

El maestro con la ayuda de un equipo de niños se dan a la tarea de fabricar un tendedero en el salón de clases empleando para ello, dos clavos de concreto, martillo y cordón de ixtle o de cualquier otro material apropiado, se colocan los clavos en las paredes laterales del salón, anudando en cada uno de estos un extremo del cordón, una vez comprobada su resistencia, se proceda a sujetar con broches para la ropa, carteles con ilustraciones de colores alusivos a diversos seres o fenómenos de la naturaleza, puede ser de gran valor pedagógico que los alumnos ayudados por el padre de familia y orientados por su maestro construyan los carteles utilizando ilustraciones que los niños consideren interesantes.

Cada cartel llevará en el margen superior derecho una o varias preguntas acerca del fenómeno o ser de la naturaleza ahí representado, además del nombre del niño que lo elaboró.

Las preguntas deben ser hechas por el alumno y si esto provoca dificultad, el profesor estará atento para colaborar en la realización de la actividad, formuladas las interrogantes y contruidos los carteles se tienden a lo largo del cordón y es así como queda lista esta actividad motivadora.



Aplicación de la estrategia

Actividades de enlace

Los alumnos son consultados por su maestro con el objeto de conocer cual de las ilustraciones del "tendedero de la ciencia" les gustaría abordar en los próximos 20 minutos, es de suma importancia tener siempre presente, la necesidad que tiene el niño de este nivel de un cambio constante de actividades, por lo que se sugiere agilidad en el manejo de este tipo de trabajo.

Tomando en cuenta el consenso mayoritario del grupo con respecto al cartel, los alumnos del grupo designarán a un compañero para que pase a descolgar la ilustración de mayor predilección y la pegue en el pizarrón.

El maestro pide a sus alumnos realicen una descripción oral de la ilustración se dará la oportunidad a 5 alumnos de manifestarse, esto es a criterio del profesor.

El docente da lectura en voz alta al único interrogante que acompaña a la ilustración, esto lo podrá hacer el niño cuando haya aprendido a leer.

Pregunta: ¿ Qué alimentos vienen de las plantas ?

Objetivo: iniciar al niño en la investigación de la naturaleza mediante el empleo del proceso científico de la observación.

Material.

- Un cartel con ilustración del " tendedero de la ciencia."
- Hojas de papel para máquina de escribir tamaño carta
- Lápiz y colores
- Pegamento

Procedimiento.

Partiendo de la observación de la ilustración, se pide a los alumnos contesten en forma oral. ¿ Qué alimentos de origen vegetal pueden observar ?

Dibujen todos aquellos alimentos que consideren provienen de las plantas, para ello el maestro hace entrega de hojas de papel a cada alumno.

Al terminar los dibujos el niño escribe su nombre y los pega en una de las paredes del salón.

El maestro escoge al azar varias hojas con dibujos para interrogar oralmente al grupo.

- ¿ Por qué piensan que el alimento proviene de una planta ?
- ¿ Todos los alimentos de la ilustración provienen de las plantas ?
- ¿ Pueden señalar alguno que no venga de una planta ?
- ¿ A parte de los alimentos mencionados podrían decir otros ?
- ¿ Les gustaría traer mañana diferentes alimentos ?
- Pregunten a sus padres o vecinos. ¿ Qué alimentos conocen de origen vegetal ?

Es prudente dejar al final preguntas generadoras de otro tipo de actividades, observe las dos últimas de la lista anterior, el número y tipo de preguntas es flexible para cada docente.

Después de haber escuchado las respuestas de los niños se pide de nuevo dibujar alimentos de origen vegetal en hojas de papel repartidas por el maestro.

Evaluación

La actividad anterior permitirá al maestro valorar los cambios de sus alumnos al comparar los dibujos elaborados al principio con los hechos al final, además de proporcionarle información significativa del avance alcanzado, le ofrece un panorama real, que va a permitir al docente estar en condiciones de planear nuevas situaciones de aprendizaje que favorezcan el desarrollo de la capacidad observadora del educando.

4.3.2. Estrategia didáctica para el segundo grado

Título: " El mural de la ciencia "

Generalidades

El desarrollo intelectual ha llevado paulatinamente al niño de segundo año, del sincretismo en el que se encontraba a un nivel evolutivo donde comienza hacer uso de la inducción y el análisis, iniciándose así la fase del desarrollo más propicia para el proceso enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales por tener éstas un carácter predominantemente inductivo en la adquisición de los conocimientos científicos.

Los niños de este grado empiezan a centrar su atención en las partes de un ser vivo, en los detalles de un fenómeno, en las etapas de un proceso evolutivo como es la germinación, son capaces de hacer clasificaciones elementales de objetos, de realizar experimentos sencillos, de registrar observaciones, en

fin una amplia gama de actividades que lo diferencian de la etapa anterior y lo hacen más apto para efectuar sus primeras incursiones en la investigación de la naturaleza.

El docente tiene la responsabilidad de proporcionar al niño situaciones de aprendizaje variadas y significativas que le den la oportunidad de observar, registrar, comparar, experimentar, analizar y toda una serie de actividades que le ayuden en su formación científica.

Los alumnos de segundo año al principio pueden tener dificultad para elaborar preguntas acerca de la naturaleza, por lo tanto el maestro buscará la manera de despertar el interés del niño mediante la utilización de estrategias didácticas como " El mural de ciencia."

Objetivos de la estrategia

- . Iniciar a los alumnos en el conocimiento analítico de los seres y fenómenos naturales.
- . Proporcionar experiencias que sirvan de base para realizar trabajos y estudios más sistematizados.
- . Mantener viva la curiosidad y afán de investigación.
- . Iniciar a los niños el proceso de la experimentación.
- . Ayudar al perfeccionamiento de la capacidad de observación.

Material

- Martillo
- Clavo para concreto y madera
- Tijeras
- Revistas, periódicos, etc.
- Listones de madera de 1/2" x 2" x 6'
- Cartulinas
- Marcadores de colores
- Pegamento

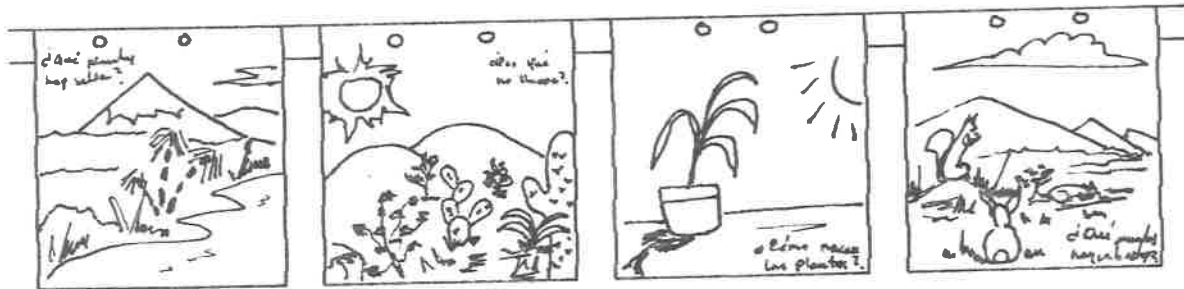
Procedimiento.

El mural consiste en una tablilla de madera a la que se adhieren ilustraciones de color relacionadas con la naturaleza, cada una de ellas lleva una o varias preguntas que invitan al alumno a dar una contestación.

El maestro y tres alumnos clavan las tablillas de madera en la pared donde está el pizarrón, de preferencia a una altura donde los niños puedan fácilmente pegar sus ilustraciones y leer las preguntas.

Los alumnos con la colaboración de su maestro, construyen las ilustraciones utilizando una cartulina de 25x30 cm., pegamento, tijeras, revistas y periódicos, materiales encargados días antes, se hace necesario aclarar al alumno que su ilustración tratará un tema de la naturaleza, ejemplo: lluvia, plantas silvestres, animales domésticos, viento, primavera,

peces, desierto, etc., cada ilustración estará acompañada de preguntas, si las hace el niño mejor, una vez elaboradas sólo resta adherirlas a las tablillas con tachuelas o pequeños clavos.



Aplicación de la estrategia

Actividad de enlace

El maestro interroga a los alumnos ¿Cuál ilustración ha logrado interesarles más?, ¿Podríamos dar respuesta a las preguntas?.

Los alumnos deciden investigar la ilustración con las preguntas:

- ¿Cómo nacen las plantas?
- ¿Qué observas en el interior de la semilla?.
- ¿Qué parte de la planta aparece primero?

Los alumnos contestan las preguntas sin haber realizado la investigación correspondiente y en base a su experiencia.

Los alumnos se organizan en equipos para trabajar en la investigación, preparando para ello un germinador diariamente y por espacio de 8 días.

Objetivo: Ayudar al perfeccionamiento de la capacidad

observadora del niño e iniciarlo en la experimentación.

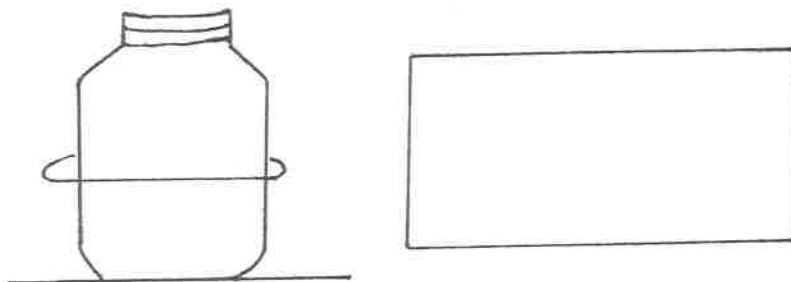
Material.

- Ilustración del " Mural de la Ciencia "
- un flexómetro o una cuerda
- regla de 30 cm.
- 8 frascos de nescafé
- un recipiente para el agua de 1 litro
- papel cartoncillo
- un paquete de algodón
- bolsita con fertilizante
- agua
- 500 gramos de semillas de frijol

Procedimiento.

La elaboración del germinador consiste en:

- Medir con el cordón o flexómetro la circunferencia del frasco de nescafé y la altura del mismo para obtener las medidas que permitan trazar un rectángulo en el cartoncillo, es necesario reducir un centímetro la longitud.



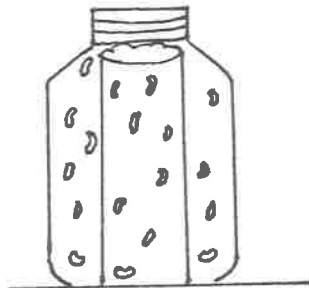
- Recortar y enrollar el rectángulo de cartoncillo e introducirlo en el frasco.



- Rellenar con algodón el espacio interior del cilindro formado por el cartoncillo.



- Coloca las semillas de frijol entre el vidrio y el cartón, agrega fertilizante al algodón y vierte el agua, realiza el riego cada tercer día.



Nota: Al día siguiente preparan un nuevo germinador, esto se repetirá hasta completar los ocho frascos, permitiendo al final una observación de los cambios que ha experimentado la semilla de frijol hasta convertirse en planta.

El maestro entrega una hoja de papel tamaño oficio con 10 cuadros, donde el alumno registra sus observaciones y dibujos diariamente, el primer día dibuja el exterior e interior de la semilla.

1. DIA _____	2. DIA _____	3. DIA _____	4. DIA _____	5. DIA _____
6. DIA _____	7. DIA _____	8. DIA _____	9. DIA _____	10. DIA _____

Al décimo día el alumno relata un pequeño cuento ilustrado, aprovechando los cuadros de sus observaciones.

El niño contesta de nuevo las preguntas generadoras de la investigación y enseguida resuelve los siguientes cuestionamientos.

- ¿Qué encontraste en el interior de la semilla?

- Puedes relatar brevemente lo sucedido, observando las semillas de un día, dos, tres... ocho días de sembradas

-
-
-
- Compara tus respuestas iniciales con las finales
 hay semejanza _____ ¿por qué? _____
-
-

Evaluación

El maestro puede valorar el trabajo comparando las respuestas finales con las externadas al principio, pero también son motivo de evaluación el registro de observaciones diarias y el relato de lo sucedido durante el tiempo que duró la investigación.

4.3.3. Estrategia didáctica para el tercer grado

Título: " Investigando la naturaleza "

Generalidades

Los alumnos de tercer grado de la escuela primaria al inicio del curso escolar se organizan con el propósito de formar la mesa directiva del grupo, así como la integración de equipos de trabajo con carácter rotativo de sus miembros, siempre y cuando alguno de ellos lo solicite, una vez logrado el objetivo, el profesor los estimula para que cada uno de ellos elabore una o varias preguntas acerca de objetos, fenómenos o hechos naturales

que han llamado su atención y además tiene el deseo de investigar, después de un tiempo razonable, una o dos sesiones de trabajo, de preferencia en el horario comprendido entre el comienzo de clases y el timbre de receso, se pide al alumno pasar y escribir en el pizarrón su o sus interrogantes, esto permitirá a los demás niños cotejar los enunciados que ellos formularon y observar si son parecidos a los suyos o de lo contrario son tan diferentes que consideran pertinente darlos a conocer cuando les corresponda su turno.

Objetivos de la estrategia

- . Satisfacer la curiosidad del niño sobre los fenómenos naturales.
- . Desarrollar en el alumno la habilidad de observar, experimentar, comparar, reflexionar y criticar a partir de datos obtenidos por el propio escolar de forma directa.
- . Iniciar al alumno en la investigación mediante la utilización del método científico.

Materiales.

- Tijeras
- Regla de 30 cm.
- Marcadores de colores
- Lápices de colores
- 4 Cartulinas
- Pegamento o cinta adhesiva

Procedimiento.

Con todas las preguntas ya elaboradas armarán un cuadro de concentración que será reproducido, mediante la utilización del mimeógrafo, copiadora xerox, o cualquier otra forma de copiado lo importante es que cada alumno cuente con un ejemplar, además es recomendable la existencia de un cuadro amplificado de 2 a 4 cartulinas, colocado en un lugar donde todos puedan verlo, cada enunciado interrogativo debe estar dentro de un rectángulo, para que en el momento de ser escogido como guía de la próxima investigación, el alumno lo marque con lápiz de color, esto servirá, para tener presente cual pregunta del cuadro se encuentra en proceso de estudio, cuando la investigación ha llegado a su fase terminal, el rectángulo será totalmente coloreado, esto permite dar una idea del avance alcanzado y al mismo tiempo mostrar rápidamente aquellas preguntas que aún no han sido investigadas.

a ?	¿ Por qué en algunos lugares cuando llueve se forman charcos y en otros no ?	¿ Q
-----	--	-----

. Es de suponer la existencia de preguntas rezagadas en la etapa avanzada del curso, por lo que el maestro tiene la responsabilidad de propiciar y estimular el interés del niño, aprovechando algunas situaciones favorables para ello, tal es el caso de la investigación siguiente.

Aplicación de la estrategia

Actividad de enlace

. Los alumnos comentan acerca del fenómeno natural, suscitado un día anterior "un fuerte chubasco", todos quieren platicar de la experiencia, es a partir de este hecho novedoso para los niños, donde surge el interés por investigar una de las preguntas rezagadas en el cuadro de concentración.

Pregunta: ¿por qué en algunos lugares cuando llueve se forman charcos y en otros no?

. Los alumnos se reúnen en equipos para proponer algunas ideas que los lleven a resolver el problema, orientados por el maestro.

. Cada equipo externa su proyecto de investigación.

. Los niños optan por el equipo cinco, sin embargo se les da la posibilidad de que si algún equipo desea llevar a cabo su plan de investigación está en condiciones de hacerlo.

Objetivo: desarrollar la habilidad para observar
experimentar, comparar, reflexionar y criticar
a partir de los datos obtenidos por el propio
escolar de forma directa.

Material

- 3 Frascos de vidrio
- 1 vaso de vidrio

- 3 botes de lata o plástico
- etiquetas
- bolsas con diferentes tipos de tierra
- agua

Procedimiento.

Los alumnos escriben una posible explicación acerca de la pregunta.

El maestro con ayuda del alumno-secretario reúne todas las explicaciones, cada una debe llevar el nombre de su autor.

Los alumnos en equipo realizan las actividades siguientes:

- Perforan tres botes.
- Colocan en cada bote un tipo de tierra.
- Pegan una etiqueta al bote con las características de la tierra.

¿Qué color tiene? _____

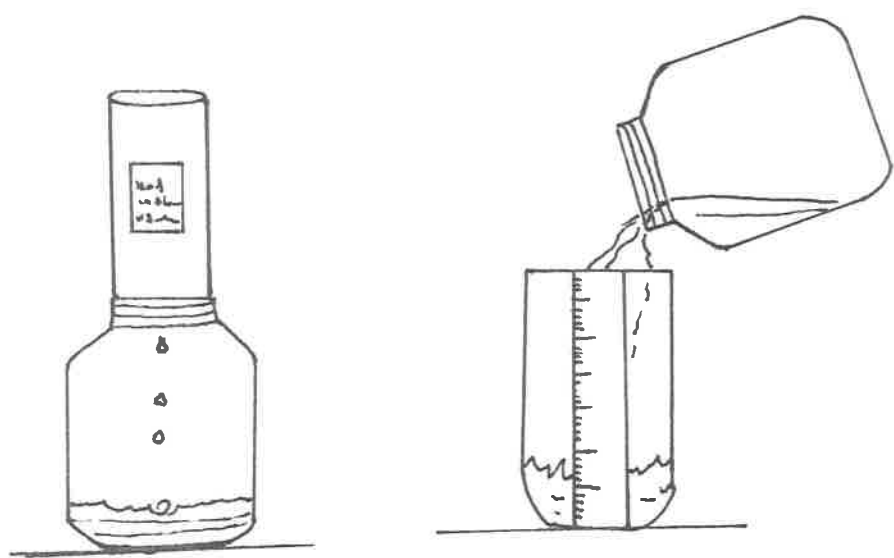
¿Cómo se siente al tocarla? _____

¿Qué materiales distingues? _____

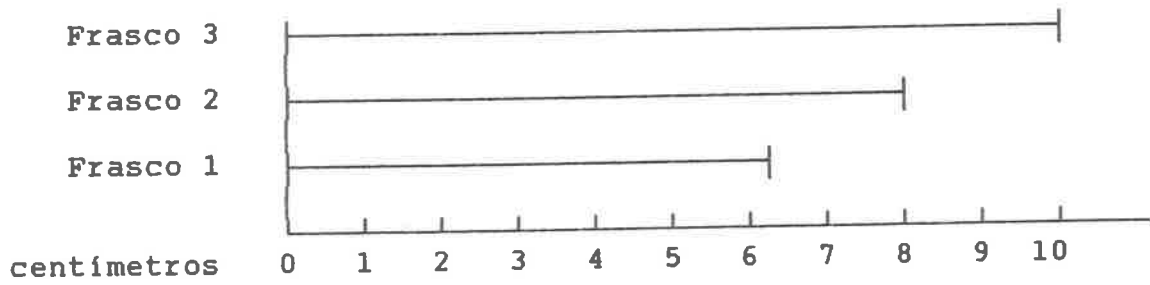
¿Lugar de recolección? _____

- Acomodan un bote en cada uno de los frascos de vidrio para recoger el agua.
- Adhieren una tira de cartoncillo graduada en centímetros al vaso de cristal.
- Llenan el vaso con agua hasta alcanzar una altura de 8 cm.

- Vacían el agua en uno de los botes con tierra, realizan la misma acción con los restantes.
- Recogen el agua filtrada del frasco 1, depositándola en el vaso graduado.
- Anotan la altura alcanzada por el agua filtrada de cada uno de los frascos.



Para lograr tener una idea más objetiva que facilite la comprensión de resultados, se proporciona un formato para elaborar una gráfica con los datos de la altura alcanzada por el agua filtrada y el número de frasco correspondiente.



. Registran sus observaciones en su libreta de investigación.

. Contestan las preguntas elaboradas por su maestro.

- ¿Cuál tipo de tierra dejo filtrar más agua? _____

- ¿Cuál tierra retuvo mayor cantidad de agua? _____

- ¿A qué conclusión llegaste? _____

- Compara tu explicación inicial con la conclusión obtenida. Explicación _____

Conclusión _____

- ¿Notas alguna diferencia o semejanza? _____

¿Señala cuál? _____

- De ser diferente puedes decir la razón por la que crees no lograste la respuesta deseada. _____

- ¿La investigación dio respuesta a la pregunta guía?

En caso de ser afirmativo escribe tu conclusión.

- En caso de responder negativamente sugiere otro tipo de investigación. _____

Los alumnos hacen una descripción detallada de su investigación, empleando dibujos y gráficas con la finalidad de hacer una exposición en el periódico mural de la escuela.

Evaluación

El maestro compara las explicaciones iniciales del niño y la conclusión final, esto no es para emitir una cifra numérica sino para valorar si el alumno realmente modificó su forma de pensar.

Una escala estimativa como la del siguiente ejemplo es de gran ayuda para otorgar una valoración al trabajo realizado por el alumno durante la investigación.

Nombre del alumno _____	
fecha de evaluación _____	pregunta _____
Rangos a evaluar	
- Plantea preguntas para investigar	_____
- Registra sus observaciones	_____
- Busca comprobar sus explicaciones	_____
- Elabora la gráfica	_____
- Realiza los experimentos	_____
- Discute los resultados obtenidos	_____
- Llega a establecer conclusiones	_____
Valores E = Excelente MB = Muy bien B = Bien C = Regular S = Suficiente D = Deficiente	

4.3.4. Estrategia didáctica para el cuarto grado

Título " La Caja de preguntas "

Generalidades.

Aunque parezca repetitivo, se considera pertinente recalcar por enésima ocasión, la prioridad del proceso sobre el producto en el aprendizaje de las Ciencias Naturales, es decir, interesa más que el niño organice su trabajo, discuta en equipo, observe al ser o fenómeno natural en investigación, registre y organice los datos obtenidos, realice comparaciones, externe conjeturas, diseñe y efectúe experimentos, verifique sus predicciones, establezca conclusiones y aplique lo aprendido a que reciba mecánicamente el conocimiento.

" La Caja de preguntas " busca encauzar organizadamente la inquietud del niño por investigar el mundo maravilloso que lo rodea, estrategias didácticas como ésta orientan el aprendizaje de las ciencias de manera dinámica y constructiva, dándole la oportunidad al niño de ser el arquitecto de su propio saber.

Objetivos de la estrategia.

- . Satisfacer la curiosidad por los fenómenos naturales
- . Desarrollar en el alumno la habilidad de observar, experimentar, comparar, reflexionar y criticar a partir de datos obtenidos por el alumno de forma directa
- . Reconocer que las funciones de los seres vivos son formas de intercambio con otros seres vivos y con

elementos naturales.

- . Formar una actitud crítica que lleve al niño a la búsqueda de explicaciones acerca de los fenómenos naturales.

Material

- Tijeras
- Marcadores de colores
- Ilustraciones con temas de Ciencias Naturales
- 2 hojas de papel lustre blanco
- Caja vacía de galletas
- 40 tarjetas de Cartulina de 7x5 cm.

Procedimiento

. Al inicio del ciclo escolar, alumnos y maestro elaboran tarjetas con preguntas acerca de los seres y fenómenos de la naturaleza, los enunciados interrogativos son leídos en voz alta uno a uno por los niños, esto permite evitar repeticiones innecesarios o bien modificar la redacción de aquél que no proporcione una idea clara de la pregunta, realizados los ajustes se elaboran las tarjetas con los interrogantes utilizando los marcadores de colores.

. La caja vacía de galletas se forra con el papel lustre blanco y se adorna con ilustraciones alusivas a los temas de Ciencias Naturales.

Las tarjetas con preguntas se colocan en el interior de la caja, quedando lista, para utilizarse como una estrategia impulsora de investigaciones en el campo de las ciencias.

Aplicación de la estrategia

Actividad de enlace

Al finalizar una actividad de investigación, los alumnos de cuarto año reunidos en consejo de clase designan a diez compañeros para que abran la caja de preguntas y extraigan, cada quien, una tarjeta con el enunciado interrogativo, el que es leído en voz alta y escrito en el pizarrón, formándose así una lista de diez cuestionamientos, los que fueron redactados por los alumnos al inicio del ciclo escolar con el propósito de investigarlos durante el curso.

Los diez interrogantes serán analizados primero en equipos de 3 a 4 personas con el objeto de escoger uno para proponerlo como una alternativa a investigar, esta propuesta debe contar con argumentos lo suficientemente sólidos para que los demás compañeros del grupo se convenzan o de lo contrario rechacen la ponencia, aquella pregunta que cuente con la aceptación general será la guía de la próxima investigación.

Después de analizar las posibilidades de cada propuesta (bibliografía, materiales, tiempo etc.) los niños decidieron investigar:

Pregunta ¿Porqué el aire es importante para las plantas?

Objetivo: propiciar la observación, el registro de datos, la formulación de conjeturas, la experimentación, la comparación y el análisis en la investigación de los seres y fenómenos de la naturaleza.

Material

- Vaselina o crema para piel
- Dos macetas con plantas
- Hojas de papel para máquina tamaño carta

Procedimiento

El maestro hace las observaciones siguientes:

- La investigación que van a realizar requiere aproximadamente de dos semanas, sólo hasta entonces establecerán conclusiones.
- Los registros de sus observaciones lo harán en una tabla especial que será proporcionada el día de hoy

Nombre		Equipo
	fecha	observaciones
1	día____	
2	día____	
3	día____	
4	día____	
5	día____	

- El tiempo entre un registro de datos y otro será de tres días.
- . Cada equipo trae dos macetas con plantas y un frasco con vaselina o crema para piel.
- . Impregnar una de las plantas con vaselina o crema, cubriendo ambos lados de las hojas.
- . Colocan las dos macetas en un lugar soleado, regándolas diariamente.
- . Es el momento para que cada equipo anote sus conjeturas.
- . A los tres días, los alumnos registran sus observaciones y comparan las dos plantas,
¿están iguales? _____
¿En qué difieren? _____
- . Durante dos semanas, cada tercer día realizarán la actividad anterior.
- . Transcurrido el tiempo estipulado para la investigación los niños están en condiciones de responder a las preguntas del siguiente cuestionario.
- ¿ Qué le ha ocurrido a la planta con las hojas cubiertas de vaselina o crema ? _____

- Explica el porqué de tu respuesta

- Compara tu explicación actual con la conjetura escrita al principio de la investigación.

- Encontraste alguna diferencia o semejanza _____

¿ Señala cuál ? _____

- De ser diferente puedes explicar la razón por la que consideras no obtuviste la respuesta esperada

- Tu investigación da contestación a la pregunta guía si es afirmativa, escribe tu conclusión _____

si es negativo, puedes sugerir al grupo otro tipo de investigación _____

- Escribe algunas dudas para futuras investigaciones

• El alumno secretario escribe en el pizarrón las observaciones y la conclusión a la que se llegó, los demás hacen su registro en su libreta de ciencias.

- . Un alumno escribe las observaciones y conclusión en una ficha de investigación para archivarla y tenerla a la mano en posteriores actividades.
- . Es importante dejar al final de cada ficha algunos interrogantes para estimular una próxima búsqueda.

Evaluación

Para valorar el trabajo de investigación de los alumnos se entrega a cada representante de equipo una tabla valorativa de doble entrada para que evalúe a sus compañeros de equipo y al mismo tiempo se autoevalúe:

TABLA VALORATIVA				
Grado ____ Grupo ____ Fecha ____ Propósito:		Luis Rosa Julia Ivonne A.Eval.		
RANGOS EVALUATIVOS				
- Cumplicó responsablemente		_____	_____	_____
- Propone experimentos		_____	_____	_____
- Registra sus observaciones		_____	_____	_____
- Cooperera con lo compañeros		_____	_____	_____
- Compara los datos obtenido		_____	_____	_____
- Verifica sus conjeturas		_____	_____	_____
- Establece conclusiones		_____	_____	_____
Escala. E = Excelente B= Bien S=deficiente MB= Muy bien C= Regular				

4.3.5. Estrategia didáctica para el quinto grado

Título: " En busca de una respuesta "

Generalidades

Los niños de este grado se encuentra en la plenitud de la etapa que comprende el período de las operaciones concretas del desarrollo intelectual, la constante búsqueda de respuestas acerca del mundo que lo rodea los impulsa hacer uso de la observación, la experimentación, el análisis, la comparación, el registro, la clasificación, la verificación y de toda una gama de actividades que les permiten dar una solución a sus múltiples interrogantes.

Objetivos de la estrategia

- . Iniciar al alumno en el conocimiento analítico de los fenómenos naturales.
- . Proporcionar experiencias de aprendizaje que sirvan de base para realizar trabajos y estudios más sistematizados.
- . Utilizar un mayor número de procedimientos del método científico en el proceso de apropiación de los contenidos de Ciencias Naturales.
- . Mantener siempre despierta la curiosidad y afán de investigación en el niño.

Material

- Cuaderno de investigación científica
- Programa de Ciencias Naturales de quinto grado

- Cartulinas
- Marcadores de colores

Procedimiento

Al iniciar el ciclo escolar, es necesario elaborar conjuntamente alumnos y maestros, una lista de interrogantes acerca de la naturaleza, esto puede llevar dos o tres sesiones de trabajo una vez que se expusieron y se anotaron las preguntas tanto en el pizarrón como en el cuaderno de investigación científica, se procede a cotejarlas con el programa de Ciencias Naturales de quinto año, con el propósito de localizar aquellos aspectos del temario que en esta primera relación no fueron todavía contemplados, pasando a integrar la lista de reserva, pues quizás durante futuros planteamientos éstos sean tomados en cuenta o de lo contrario el maestro buscará crear situaciones de aprendizaje que motiven la investigación de los temas rezagados.

Aplicación

Actividad de enlace

En un lugar visible del aula se coloca una o varias cartulinas con lista de preguntas, para que los alumnos las analicen primero en forma individual, en seguida por equipos y al final de manera grupal, después de discutir las posibilidades de las diferentes propuestas de investigación, los niños aceptan buscar una respuesta a la pregunta:

¿Cómo comprobar la existencia del movimiento de cargas

eléctricas por medio del efecto luminoso que producen?

Objetivo: propiciar el uso sistemático de los procesos de observación, experimentación e inducción, así como todas las actividades de investigación inherentes a cada uno de ellos (registro, recolección, organización, comparación, análisis, interpretación, verificación, etc;)

Material

- Una pila de 1.5 V
- Un soquet pequeño
- Un foco para linterna
- dos alambres de 15 cm. c/u para corriente eléctrica

Nota: puede utilizarse una extensión de foquitos para árbol de navidad

Procedimiento

El profesor dará algunas indicaciones durante la sesión de trabajo (2 horas).

- Cada uno de ustedes busque la manera de encender el foco haciendo uso de los materiales que trajeron.
- Dibujen en una hoja los diferentes intentos
- El trabajo es individual eviten decirle al compañero la forma de hacerlo, pues eso lo priva de la inmensa satisfacción de descubrirlo.
- Durante el trabajo colectivo darán a conocer cada uno

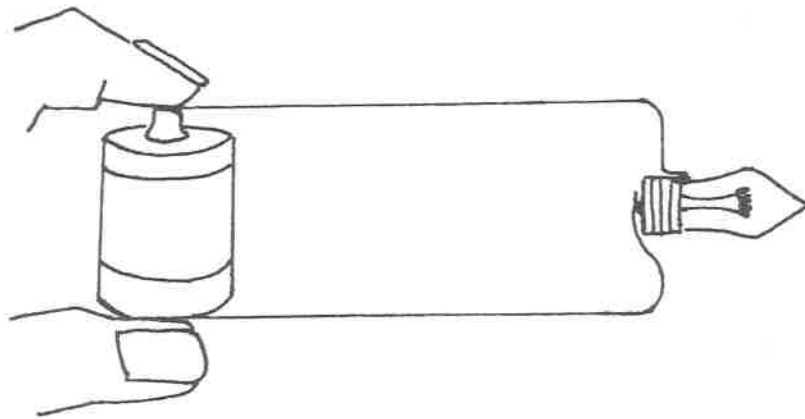
de ustedes sus experiencias.

La movilización del profesor ha de ser continua de un lugar a otro, limitando su participación a observar y estimular cuando el alumno así lo solicite, sus preguntas no irán encaminadas a dar la respuesta, sino con él afán de provocar la búsqueda.

¿Puedes encontrar alguna otra manera de encender el foco?

¿Cuál es la razón de que el foco no encienda?

- . Las observaciones individuales serán registradas en el cuaderno de investigación.
- . Formarán pequeños grupos para comparar resultados y establecer una conclusión que explique ¿el por qué enciende el foco?.
- . Cuando cada grupo obtenga su conclusión, formarán un círculo con el mobiliario, a fin de cada niño comparta su conclusión.



- . Es importante contar con un equipo de material en el centro del círculo, por si alguno de los alumnos desea hacer su explicación más objetiva.
- . El secretario del grupo escribe en el pizarrón las observaciones hechas durante la investigación y la conclusión a la que llegaron, todos los demás harán lo mismo en su cuaderno de investigación.
- . Uno de los alumnos - esto será rotativo -- escribirá las observaciones y conclusión en una ficha de investigación para archivarla en la carpeta científica y tenerla a la mano en posteriores actividades.
- . Hay que procurar dejar algunas interrogantes en la ficha de investigación a fin de estimular una próxima búsqueda.

Evaluación

Para valorar a los alumnos en el trabajo durante la actividad de investigación, se registran observaciones en una lista de cotejo hecha a exprofeso.

LISTA DE COTEJO			
Rangos evaluativos	Silvia	Rosa	María
- Uso los materiales constructivamente			
- Propone nuevos experimentos			
- Registra sus observaciones			
- Continúa investigando			
- Repite sus experimentos a pesar del fracaso			
- Trajo su material			
Escala de valores: MB= Muy bien B= Bien S= Suficiente D= Deficiente			

4.3.6. Estrategia didáctica para el sexto grado

Título: " El noticiero científico "

Generalidades.

La terminación de la escolaridad primaria marca también la fase final de las operaciones concretas, el alumno del sexto grado es la cristalización de los esfuerzos educacionales realizados a lo largo de seis años. Las Ciencias Naturales en la misma proporción que las demás áreas del conocimiento, aportó su granito de arena en el desarrollo integral del educando.

Corresponde al docente del sexto año la noble tarea de concluir la labor educativa que una vez se emprendiera en el primer grado, tiene ante sí, alumnos formados en la búsqueda constante, preparados para la utilización de procedimientos científicos como la observación, la experimentación, la formulación de hipótesis, el análisis y la verificación, le toca ahora crear situaciones de aprendizaje que además de perfeccionar habilidades, hábitos, capacidades, actitudes y conocimientos ya adquiridos, logren impulsarlos al plano del pensamiento hipotético - deductivo.

Objetivos de la estrategia

- . Dar funcionalidad a los contenidos de enseñanza.
- . Ayudar a los alumnos a descubrir la interdependencia de las Ciencias
- . Contribuir a la formación científica, por medio de la

comprensión y apreciación de los fenómenos naturales y el aprovechamiento racional de la naturaleza.

- . Hacer comprender al alumno que las características de una civilización industrial tiene su base en los conocimientos científicos.
- . Utilizar los procedimientos de método científico en la investigación de la naturaleza.

Material

- Periódico mural
- Trabajos de investigación de los alumnos

Procedimiento

En el periódico mural de la institución escolar se abre un espacio a la información de los trabajos de investigación en el campo de las Ciencias Naturales de los alumnos del sexto grado.

Semanalmente los alumnos informarán a la comunidad escolar de sus investigaciones.

Aplicación de la estrategia

Actividades de enlace

El contacto de los niños con los medios de comunicación radio, televisión y la prensa local los hace recibir innumerables noticias de tipo científico que encauzadas hábilmente por el docente pueden rendir magníficos frutos en el proceso enseñanza-

aprendizaje, tal es el caso del pronóstico del tiempo que diariamente se informa a la población, esta noticia provoca toda una serie de cuestionamientos como:

¿Cómo se conoce la dirección del viento?

¿Cómo sacan la medida sobre la cantidad de lluvia?

¿Cómo conocen la temperatura del día?

¿Cómo obtienen la máxima y mínima temperatura?

Objetivo: aplicar el método científico experimental en la investigación; observación, formulación de hipótesis, experimentación, inducción y deducción, así como todas las actividades inherentes a los procedimientos científicos señalados.

Materiales

- 2 termómetros
- 1 veleta
- 1 psicrómetro
- 1 pluviómetro
- 1 boletín meteorológico

Procedimiento

Ante la inquietud provocada, los alumnos y maestro se preguntan.

¿ Qué hacer ?

. Cada alumno escribe sus propuestas para presentarlas a sus

compañeros de equipo, dentro de él, se analizan y entre todos formulan la ponencia para exponerla al grupo

. En el seno del grupo se discuten los pro y los contras de cada una de la sugerencias.

. Los alumnos deciden establecer " La estación meteorológica escolar " por lo que se hace necesario contar con el siguiente instrumental, termómetro, veleta, pluviómetro, psicrómetro y un boletín meteorológico; a excepción del termómetro, todos los demás instrumentos serán construidos por los niños.

Veleta

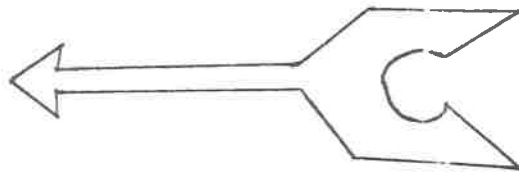
Instrumento que permite conocer la dirección del viento

Material

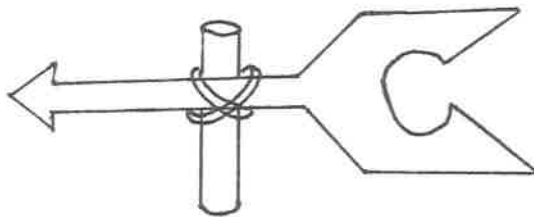
- Una pieza rectangular de 30x15 cm de triplay 3 mm
- 4 tiras de madera de 2.5x40 cm de triplay 3 mm
- 1 barrote de 5x5 cm y 30 cm de altura
- Un cuadrado de madera de 30 x 30 cm
- Carrete de hilo o 5 cm de tubo de cobre para gas
- Clavos de 2.5 y 3/4 de pulgada
- 50 cm de cordón
- bolita de unicel horadada
- Martillo, segueta para madera, taladro y tijeras
- Lápiz No. 2 y regla graduada en milímetros
- Pintura vinilica

Elaboración

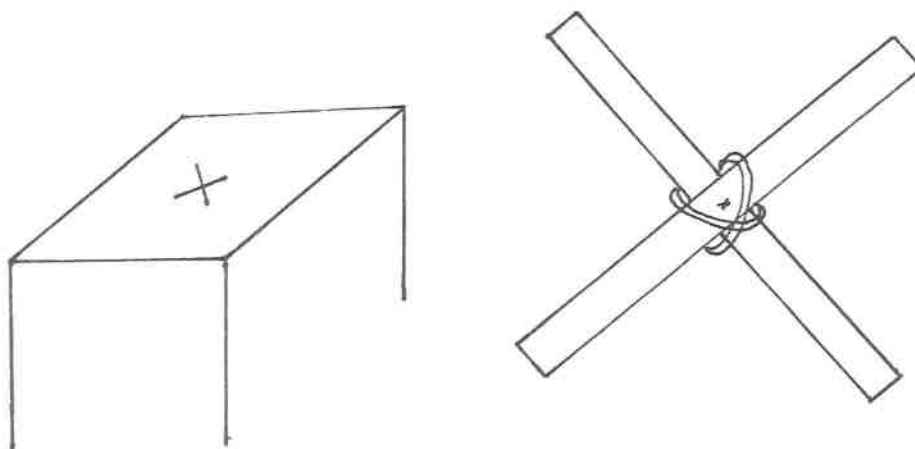
- . Trazar la flecha indicadora en cartulina, recortar y calcar en el triplay de 30 x 5 cm., la parte posterior debe ser más ancha que la punta.



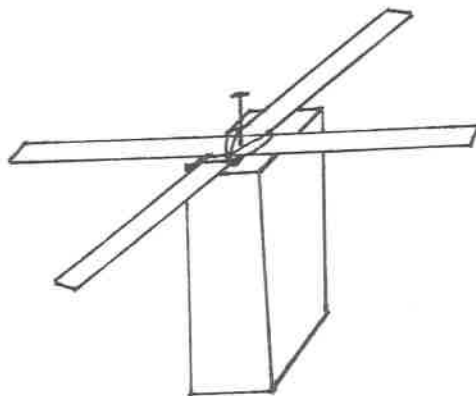
- . Una vez construida la flecha se fija con cordón por su parte media al tubo de cobre.



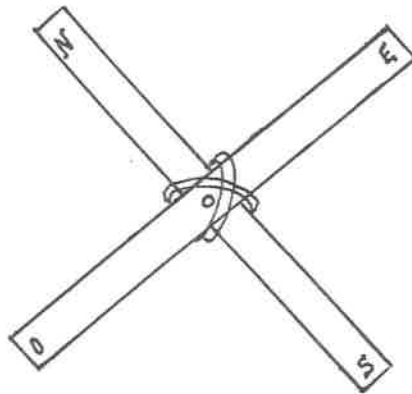
- En la parte superior del barrote de madera se saca el centro, para colocar dos tiras de triplay en forma de cruz asegurándolas con cordón, acto seguido se realiza una perforación en el centro de las dos tiras y se procede a clavarse en el barrote utilizando un clavo de 2.5 pulgadas.



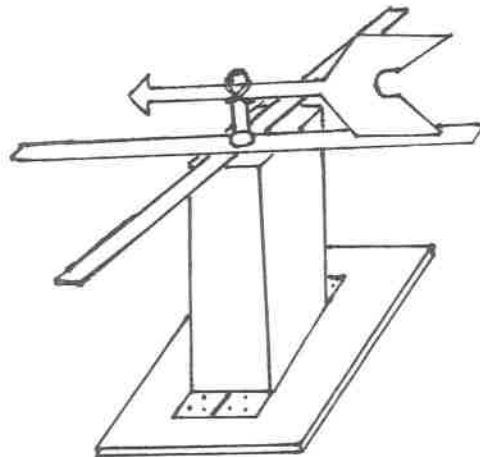
- El clavo sirve como eje del tubo de cobre y la flecha indicadora, antes de hacer el montaje es necesario colocar primero la bolita de unisel horadada, pues es ésta la que facilita el movimiento rotativo de la flecha.



- . Pintar la letra inicial del punto cardinal en el extremo del listón de madera que lo señale.



En la parte inferior del barrote se clavan dos listones de madera en forma paralela, éstos a su vez se pegan a la base de madera de 30 x 30 cm., con clavos de 3/4 de pulgada, quedando así construida la veleta.



Pluviómetro

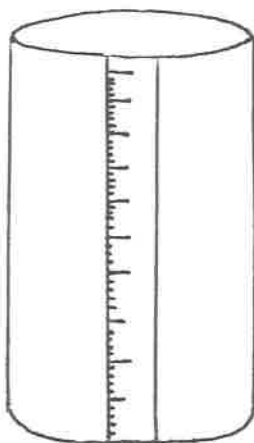
Instrumento meteorológico utilizado para medir la cantidad de agua que cae en un lugar determinado.

Material

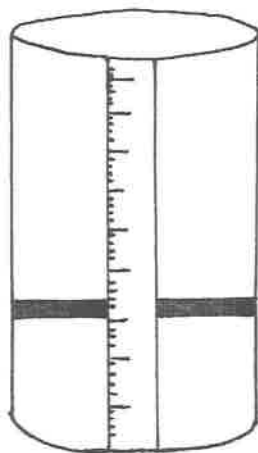
- Vaso o frasco con la misma abertura en su boca y base
- Regla graduada en milímetros
- Pegamento para vidrio
- 10 ml. de aceite comestible o automotriz

Elaboración

- . Al vaso se le adhiere la regla graduada.



- . Los 10 ml. de aceite se depositan en el vaso para evitar la evaporación del agua de lluvia, granizo o nieve.



Psicrómetro

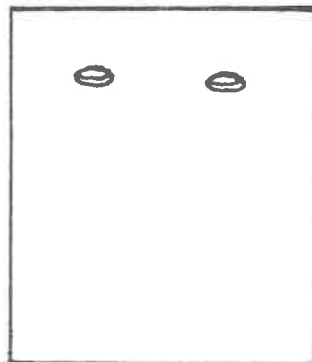
Es un instrumento empleado en la medición de la humedad atmosférica consta de dos termómetros, uno con bulbo seco y el otro humedecido por un trozo de tela previamente mojada.

Material

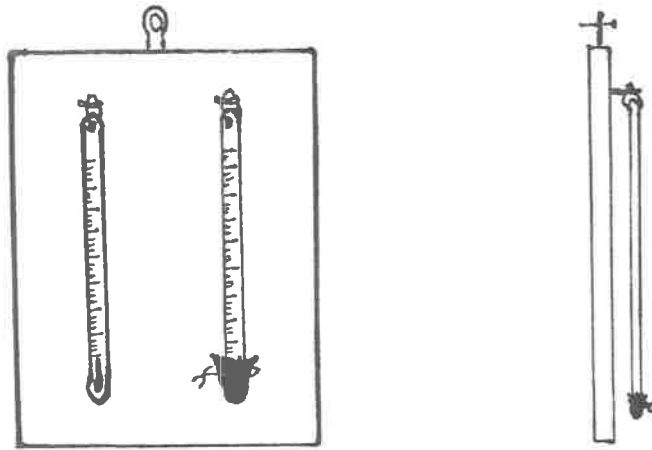
- Dos termómetros de laboratorio con escala centígrada
- Base de madera de 40 x 20 cm.
- Depósito de agua
- Trozo de tela de 5 x 5 cm.
- 3 armellas
- 20 cm. de hilo
- Agua

Elaboración

- . A la base de madera se atornilla en uno de sus lados cortos y a una distancia de 5 cm del borde, dos armellas con un espacio entre ellas de 10 cm.



. Los termómetros se sujetan a las armellas, procurando no hacer contacto con la madera, en la parte superior y al centro se introduce la tercer armella que sirve para colgar el psicrómetro, el trapo húmedo cubre el bulbo de uno de los termómetros.



Funcionamiento

El funcionamiento del psicrómetro tiene como base dos principios; primero, la cantidad de agua que se evapora depende de la temperatura del aire y segundo, la evaporación del agua produce un enfriamiento.

El termómetro con el bulbo cubierto por la tela húmeda presenta una diferencia en la temperatura con respecto al otro que no lo está.

La diferencia de temperatura informa de la humedad

atmosférica, entre menor es la diferencia térmica mayor es la cantidad de humedad en el aire, de lo contrario, si es mayor la diferencia térmica menor es la humedad.

La humedad se determina con las tablas psicrométricas como la que a continuación se ejemplifica.

TABLA PSICROMETRICA

		DIFERENCIA DE GRADOS ENTRE LOS DOS TERMOMETROS									
		1 C	2 C	3 C	4 C	5 C	6 C	7 C	8 C	9 C	10 C
T T	5 C	85	71	59	48	39	30	22	18	18	4
E E	6 C	85	72	61	50	41	33	25	21	20	7
M R	7 C	86	73	62	52	43	35	28	24	23	10
P M	8 C	86	74	63	54	45	37	30	26	25	13
E O	9 C	86	75	65	57	47	39	32	29	27	18
R M	10 C	87	76	66	57	48	41	34	30	29	20
A E	11 C	88	77	67	58	50	43	36	32	31	22
T T	12 C	88	78	68	59	52	44	38	34	33	25
U R	13 C	89	79	69	61	53	46	39	36	34	26
R O	14 C	89	80	70	62	54	47	40	37	36	28
A	15 C	89	80	71	63	55	49	41	39	37	30
D	16 C	90	81	72	64	57	50	43	40	39	31
E O	17 C	90	81	72	65	58	52	44	42	40	33
N S	18 C	90	82	73	66	59	53	46	43	41	34
	19 C	91	82	74	66	60	54	47	44	42	36

Construidos los instrumentos veleta, pluviómetro y psicrómetro se procede a ubicar el área de la estación meteorológica, como la escuela es de dos turnos, se acepta la propuesta de hablar con el director del turno matutino para que comente, con el alumnado de la importancia de conservar la estación, pues ésta les servirá también para obtener información,

de común acuerdo se establece en el extremo sureste, por ser el de mayor protección.

El instrumento meteorológico para medir la temperatura (termómetro) se le ubica en el interior del salón de clases sobre una base de madera, puede adquirirse uno de los que se emplean para cocina.

Los alumnos elaboran un modelo de boletín meteorológico que les permite llevar un control diario de la temperatura, cantidad de agua de lluvia, granizo o nieve, dirección del viento y porcentaje de humedad relativa en el aire.

ESTACION METEOROLOGICA

ESC. "FRANCISCO VILLA" Mónica Hurtado Villa. Fecha:26-04-93

DIA	PRECIPITACION	TEMPERATURA		METEORO OBSERVADO			HUMEDAD		VIENTO DOMINANTE
		M	T	M	T	N	M	T	
L	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
M	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
M	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
J	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
V	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
	TOTAL _____	T.M.S _____					H.M.S _____		
LLUVIA _____		GRANIZO _____		NIEBLA _____			SOLEADO _____		
NIEVE _____		NUBLADO _____		ESCARCHA _____			1/2 NUBLADO _____		
M = MAÑANA		T = TARDE			N = NOCHE				
T.M.S = TEMP. MEDIA SEMANAL		H.M.S. = HUMEDAD MEDIA SEMANAL							

. Se elabora una lista alfabética de los alumnos y en ese orden se otorga el día para hacer la lectura de los instrumentos.

. El niño registra su lectura en su boletín e informa a sus compañeros para que estos escriban sus datos.

. El lunes presenta el equipo X su resumen meteorológico semanal a la comunidad escolar en el espacio del periódico mural destinado a este tipo de investigación.

. Cada alumno tiene una carpeta con los registros diarios por períodos mensuales.

Evaluación

El maestro compara su registro diario con el del alumno en turno, es decir, el profesor acompaña al niño a hacer su registro y cada uno por separado realiza la lectura de los instrumentos, de esta manera el profesor se da cuenta si el niño cometió fallas o si lo hizo correctamente, anota además el nombre del observador en su registro, así como las apreciaciones que durante la lectura logró observar.

Además se puede elaborar una carpeta de registro evaluativo integrada por hojas individuales donde anote sus observaciones, cada evaluación está conformada por los datos que a continuación se especifican:

Nombre	Gpo	Gdo
Rangos evaluativos	Fechas.	
- Participó en la construcción de instrumentos		
- Registra con veracidad sus observaciones		
- Realiza su observación con precisión		
- Elabora hipótesis congruentes con lo observado		
- Ejecutó experimentos sobre variación de temperatura		
- Establece comparaciones de la información obtenida		
- Analiza información recabada		
- Construyó gráficas con los datos obtenidos del registro de los fenómenos		
- Informó de su investigación con oportunidad		
- Colaboró activamente con sus compañeros		
<p>Escala valorativa A = excelente B = Muy bien C = bien D = regular E = suficiente F = deficiente</p>		

Las estrategias didácticas aquí planteadas no están centradas en temas ni en actividades impuestas prescriptivamente sino que parten del interés manifiesto por el niño, del

desarrollo alcanzado y donde el método científico experimental, además de ser un instrumento de investigación pasa a ser el objeto mismo del proceso enseñanza-aprendizaje.

Es pertinente hacer hincapié en que los procedimientos del método científico experimental se llevan gradualmente desde el primer grado, donde se inició con la observación, en la medida en que se avanza a un nivel intelectual superior, el número de procedimientos científicos se ve incrementado, de ahí que en el sexto año se consolidan casi todos, pues la deducción por su grado de abstracción sólo se utiliza de una manera incipiente.

CONCLUSIONES

La aplicación de cada una de las estrategias didácticas expuestas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos de Ciencias Naturales en la escuela primaria, permite establecer las siguientes conclusiones.

Los procedimientos del método científico experimental utilizados constantemente y de acuerdo al desarrollo infantil, favorecen y facilitan significativamente la construcción y comprensión del objeto de estudio de las Ciencias Naturales.

El niño en el papel de investigador de la naturaleza despierta en su interior la chispa motivante que lo impulsa a redescubrir y reinventar el conocimiento científico.

El interés del niño por el mundo que lo rodea se incrementa considerablemente, percibiéndose el entusiasmo y dedicación al realizar su trabajo de investigación, esto ha permitido a su vez que los contenidos de aprendizaje sean asimilados e incorporados por el educando con mayor eficacia.

El continuo intercambio de ideas y materiales durante el proceso de la investigación permiten el fortalecimiento de los lazos de compañerismo y amistad, lográndose un ambiente de respeto y confianza, tan necesario en el mundo actual.

El empleo de listas de cotejo, registro de observaciones y escalas estimativas son herramientas importantes, en la evaluación del proceso enseñanza-aprendizaje, pues para el maestro es una fuente importante de información que le permite conocer el nivel de aprovechamiento alcanzado, así como la orientación que debe tomar su trabajo en el quehacer docente; para el alumno se convierte en el parámetro que le indica de sus capacidades y limitaciones, de su rendimiento y deficiencias, estimulándolo a superarse día con día.

Establecer una conclusión final resulta difícil de externar en este momento debido al alcance mediato del propósito, sin embargo, la aplicación de las estrategias didácticas propuestas, sustentadas en el respeto del desarrollo infantil, en donde el alumno tiene un papel de agente activo en la construcción del conocimiento, que parten del interés auténtico, de la actividad real, de una valoración continua de la experiencia adquirida y el empleo de los procedimientos del método científico experimental en la investigación de los contenidos de Ciencias Naturales, se puede afirmar categóricamente que es uno de los caminos para llegar a la formación científica del estudiante mexicano.

BIBLIOGRAFIA

- BATALLA, María Agustina; Biología I, México, D.F. Kapelusz Mexicana, 1976. 167 pp.
- BELTRAN, Virgilio; Biología: unidad del mundo viviente, México, D.F., Trillas, 1987. 285 pp.
- BUNGE, Mario; La ciencia su método y su filosofía, Buenos Aires, Siglo veinte, 1979, 110 pp.
- CONTRERAS, Enrique; Química elemental, México, D.F., Herrero, 1976. 438 pp.
- DOMINGUEZ, Xorge; Ciencias Naturales primer grado, México, D.F., Limusa, 1980. 295 pp.
- FUENTES, Molinar, Olac; Crítica a la escuela: el reformismo radical en Estados Unidos, México, D.F., Biblioteca pedagógica S.E.P., 1986. 153 pp.
- GACETA DE SOLIDARIDAD; Acuerdo nacional para la modernización de la educación básica, México, D.F., Comunicación quincenal del programa solidaridad, 1992. 32 pp.
- GONZALEZ, Blackaller, C.E.; Geografía general dinámica aplicada a México, México, D.F., Kapelusz Mexicana, 1977. 231 pp.
- HERNANDEZ, Ruiz, Margarita; Valdivia, Santa María, Luis M.; Makarenko y la educación colectivista, México, D.F., Biblioteca pedagógica S.E.P., 1986. 157 pp.
- INSTITUTO FEDERAL ELECTORAL; Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, México, D.F., Talleres Gráficos de la Nación, 1991. 188 pp.
- JIMENEZ, Fernando; Freinet, una pedagogía de sentido común, México, D.F., Biblioteca pedagógica S.E.P., 1986. 160 pp.
- MEDINA, Mario; Química I, México, D.F. Kapelusz Mexicana, 1976. 127 pp.
- OLMEDA, Concepción; Ciencias Naturales I, Enciclopedia gráfica del estudiante, Querétaro, Méx, Nauto, 1990. 221 pp.
- OLMEDA, Concepción; Ciencias Naturales II, Enciclopedia gráfica del estudiante, Querétaro, Méx, Nauto, 1990. 166 pp.
- RINCON, Arce, Alvaro; ABC de la naturaleza 2, México, D.F., Herrero, 1990. 301 pp.

RINCON, Arce, Alvaro; ABC de química primer curso, México, D.F., 1972. 103 pp.

ROCKWELL, Elsie; Ser maestro: estudio sobre el trabajo docente, México, D.F., Biblioteca pedagógica S.E.P., 1986. 160 pp.

SANCHEZ, Oscar; Biología primer curso, México, D.F., Herrero, 1972. 331 pp.

SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA; Biología: unidad viviente, México, D.F., Continental, 1975. 206 pp.

SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA; Ciencias Naturales, Antología, México, D.F., Bufete, 1976. 483 pp.

SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA; Educación primaria, contenidos básicos, México, D.F., Fernández, 1992. 103 pp.

SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA; Guía para el maestro, medio ambiente, México, D.F., La Prensa, 1992. 142 pp.

SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA; Guía para el maestro, educación para la salud cuarto grado, México, D.F., La Prensa, 1992. 103 pp.

SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA; Hacia un nuevo modelo educativo, México, D.F., Consejo nacional técnico de la educación, 1991. 167 pp.

SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA; Libro para el maestro segundo grado, México, D.F., Comisión nacional de los libros de texto gratuitos, 1990. 459 pp.

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL; Desarrollo del niño y aprendizaje escolar, Antología, México, D.F., 1987. 366 pp.

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL; Evaluación en la práctica docente, Antología, México, D.F., 1987. 335 pp.

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL; La matemática en la escuela I, Antología, México, D.F., 1988. 371 pp.

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL; La sociedad y el trabajo en la práctica docente, Antología, México, D.F., 1987. 221 pp.

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL; La sociedad y el trabajo en la práctica docente, Antología, México, D.F., 1988. 289 pp.

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL; La tecnología del siglo xx y la enseñanza de las Ciencias Naturales ¿Aprendizaje por descubrimiento?, Antología y anexo, México, D.F., 1988. 265 pp.

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL; Medios para la enseñanza,
Antología, México, D.F., 1986. 321 pp.

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL; Politica educativa,
Antología, México, D.F., 1988. 335 pp.

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL; Teorías del aprendizaje,
Antología, México, D.F., 1986. 450 pp.

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL; Una propuesta pedagógica
para la enseñanza de las Ciencias Naturales, Antología y anexo,
México, D.F., 1990. 400 pp.