

**SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA  
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL**

UNIDAD 08-A



**ESTRATEGIAS PARA PROPICIAR QUE LOS ALUMNOS  
DE QUINTO GRADO DE EDUCACION PRIMARIA  
COMPENDAN LA INFLUENCIA DE LA EROSION,  
VULCANISMO Y LOS MOVIMIENTOS TELURICOS  
EN LOS CAMBIOS DEL RELIEVE TERRESTRE**

**LUZ ELENA CABRERA BUJANDA**

**PROPUESTA PEDAGOGICA  
PARA OBTENER EL TITULO DE  
LICENCIADA EN EDUCACION PRIMARIA**

CHIHUAHUA, CHIH., NOVIEMBRE DE 1994

18-11-98

DICTAMEN DEL TRABAJO DE TITULACION

Chihuahua, Chih., a 10 de noviembre de 1994.

C. PROFRA. LUZ ELENA CABRERA BUJANDA  
P r e s e n t e . -

En mi calidad de Presidente de la Comisión de Titulación de esta Unidad y como resultado del análisis realizado a su trabajo "ESTRATEGIAS PARA PROPICIAR QUE LOS ALUMNOS DE QUINTO AÑO DE EDUCACION PRIMARIA COMPRENDAN LA INFLUENCIA DE LA EROSION, VULCANISMO Y LOS MOVIMIENTOS TELURICOS EN LOS CAMBIOS DEL RELIEVE TERRESTRE, propuesta Pedagógica a solicitud de la C. ASESOR M.C. PEDRO BARRERA VALDIVIA, manifiesto a usted que reúne los requisitos académicos establecidos al respecto por la Institución.

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

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



PROFR. JUAN GERARDO ESTAVILLO NERI  
PRESIDENTE DE LA COMISION DE TITULACION  
DE LA UNIDAD 08A DE LA UNIVERSIDAD PEDAGOGICA  
NACIONAL.



S. E. P.  
Universidad Pedagógica Nacional  
UNIDAD UPN 081  
CHIHUAHUA, CHIH.

## INDICE.

INTRODUCCION.....	6
I. PROBLEMA.....	9
A. Planteamiento del problema.....	9
B. Justificación.....	13
C. Objetivos.....	15
II. MARCO TEORICO.....	18
A. Ubicación de los temas a tratar dentro del marco de las Ciencias Naturales.....	18
B. Factores que cambian el relieve terrestre.....	22
B.1. Vulcanismo. ....	22
B.2. Movimientos telúricos.....	29
B.3. El movimiento de las placas tectónicas.....	36
B.4. Erosión.....	40
B.5. Geología del Estado de Chihuahua.....	48
C. Principios Psicológicos.....	50
C.1. Construcción del conocimiento.....	50
C.2. Características psicológicas del	

educando.....	53
C.3. Las Ciencias Naturales como objeto de aprendizaje para el niño.....	59
D. Principios pedagógicos.....	62
D.1. Los sujetos del proceso de aprendizaje.....	62
D.2. Papel del maestro.....	63
D.3. Papel del alumno.....	66
III. MARCO CONTEXTUAL.....	69
A. Artículo Tercero Constitucional.....	69
B. Programa para la Modernización Educativa 1989 -1994.....	71
C. Acuerdo Nacional para la Modernización de la Educación Básica.....	73
D. Ley General de Educación.....	77
E. Proyecto de Ley Estatal de Educación. Agosto 1993.....	80
F. Aspecto Legislativo de la Educación.....	84
G. Plan y Programas de Estudio 1993.....	85
H. Objetivos de estudio de las Ciencias Naturales.....	89
H.1. Estudio de la Geografía.....	91

H.2. Programa de Quinto Grado.....	93
I. La comunidad escolar.....	96
IV. ESTRATEGIAS PEDAGOGICAS.....	102
A. Criterios Pedagógicos.....	102
B. Estrategias Didácticas.....	105
CONCLUSIONES.....	126
BIBLIOGRAFIA.	

## INTRODUCCION.

En el presente trabajo se muestran algunos de los factores que por mucho tiempo se consideraron significativos en el tratamiento de los temas curriculares de las Ciencias, y que han llevado al alumno no tan sólo a un escaso manejo de sus conceptos, sino a una pérdida de interés a sus contenidos.

Es por ello, que en este trabajo se pretende mostrar, no tan sólo una diferente concepción de aprendizaje, sino también de situaciones concretas que guíen a los alumnos de 5º grado de Educación Básica al desarrollo de su inclinación científica y experimental que por naturaleza posee.

Para ello, se han tomado en consideración algunos aspectos como: respetar y propiciar las actividades adecuadas para no violentar los procesos naturales de construcción del aprendizaje, el nivel de desarrollo intelectual en que se encuentra el niño, la concepción de éste como sujeto activo que construye su propio aprendizaje, partiendo de las manipulaciones concretas, acciones y reflexiones que realiza sobre los objetos reales y los problemas planteados.

Por ello, en este trabajo se intenta presentar un planteamiento didáctico que busque la participación activa del alumno, eliminando su tradicional papel de receptor del

conocimiento, el cual, previamente había sido dirigido por otros, tocándole a él solamente el recibirlo.

La motivación para la presente propuesta, fue la problemática observada en los alumnos para allegarse al aprendizaje de las Ciencias Naturales, las cuales consideraban como temas complementarios del día de trabajo, su magnitud se limitaba al texto e imágenes de sus libros, lo que producía una gran falta de interés para ellos.

Para dar una imagen global de la estructuración de la presente propuesta, mencionaremos:

El primer capítulo contiene el planteamiento del problema, su justificación y objetivos.

En el segundo, marco teórico, se manejan razonamientos que permiten el avance en la búsqueda de estrategias que auxiliien a la solución del problema antes planteado mediante una nueva conceptualización.

El marco teórico esta elaborado siguiendo los principios teóricos del constructivismo de Jean Piaget y autores afines, que han considerado relevante el papel del ambiente para la adquisición de conceptos y en la construcción del proceso del conocimiento.

El marco contextual o referencial, presenta las etapas en que se fueron presentando los cambios institucionales y jurídicos en que está basada la educación actual, así como

algunas características esenciales del medio socio - cultural en el que se desenvuelven los miembros de la población escolar.

Por último se sugieren estrategias pedagógicas, pues siendo esta propuesta un instrumento teórico - pedagógico le permite al docente aportar posibles soluciones a determinada problemática. Por ello aquí se sugieren situaciones de aprendizaje encaminadas a que el niño desarrolle sus habilidades de observación, análisis, formación de hipótesis, contrastación de ideas y sus inicios científicos de experimentación como elementos valiosos para adquirir conceptos y hacer aportaciones de nivel cultural en su desempeño dentro del aula y en su comunidad.

## 1. PROBLEMA.

### A. Planteamiento del problema.

Algunas de las cotidianidades que he podido observar a través de mi práctica docente es la propensión en nuestra realidad pedagógica de asignarle mayor importancia al Español y a la Matemática, dejando el estudio de las Ciencias como algo secundario o de menor trascendencia para la vida del niño.

Así como la tendencia generalizada en los maestros de sujetarse al programa que posee los temas a tratar, su contenido específico y, dos o tres sugerencias de actividades, pero a las cuales por lo común se limitan.

Debido a ésto, se puede considerar que nuestros alumnos al llegar al 5\* año, generalmente han considerado los temas de ciencias de una manera contemplativa, a base de ilustraciones, lecturas o explicaciones del maestro, la mayor parte de ellos dentro del salón de clase y con bastante restricción de dinámicas para que se conserve la disciplina.

También se puede pensar que este procedimiento, ha influido para que estos temas se examinen de manera fraccionada, es decir como temas aislados, lo que dificulta en el niño su percepción global, que aunado a los escasos antecedentes referenciales que en lo particular estos alumnos

poseen, provocan que éstos se les dificulten o no les interesen.

Asociado a lo anterior, es importante mencionar otro factor, como lo es la influencia definitiva del contexto socio económico - cultural en donde se desenvuelven nuestros alumnos, y que en el caso de los chicos de este grupo, se ha podido observar que limita en gran medida las experiencias vivenciales de las cuales se puedan servir, pues a decir verdad, muchos de ellos no han salido nunca de la ciudad, por lo que la única orografía que conocen son los contornos de ésta, lo que hace que la percepción de fenómenos creados por las fuerzas naturales como la erosión y los movimientos telúricos, que no son de fácil contemplación en su vida cotidiana, tengan el carácter de " ajenos ", algo que a nosotros no nos puede suceder, por lo tanto se consideran lejanos, ausentes de la realidad personal del estudiante.

Como los antecedentes culturales también pueden considerarse significativos, ha de citarse que se ha observado que desafortunadamente desde pequeños NO se les crea el hábito de la lectura e investigación, lo que provoca que nuestros alumnos tengan referencias muy limitadas sobre cuestiones no cotidianas, además de que generalmente en sus casas no procuran la clase de revistas o libros de tendencia científica cultural que pudieran ilustrarles, lo que refleja

la carencia de inclinación o interés en este tipo de lecturas.

Lo anteriormente expuesto tiene como finalidad el percibir la problemática que el tratamiento de los temas de ciencias ha presentado con su enseñanza, considerado así al perderse el objetivo primordial de impulsar la formación de una actitud científica en el niño, que le ayude a entender la ciencia como un proceso evolutivo, como una búsqueda lógica y sistemática que, fundamentada en conocimientos logrados anteriormente y en procedimientos de investigación específicos, permita la adquisición de nuevos conocimientos y explicaciones acerca de diversos objetos, seres y fenómenos naturales.

No se olvide, que con los aspectos tratados en Ciencias Naturales se desea propiciar en el educando un desarrollo progresivo de habilidades y una afirmación de conceptos básicos, de manera que pueda transferirlos a contextos y situaciones distintas a aquellos en que fueron aprendidas, y que le sirven de base para ampliar la visión del mundo que le rodea.

Es por ello, que es importante considerar que por las edades de los alumnos que nos ocupan ahora, se encuentran en el proceso de su desarrollo intelectual, y por lo tanto poseen todas las potencialidades que se pueden desenvolver con una ayuda adecuada, de tal manera, que a su nivel dejen

de ser simples espectadores y con su participación vayan acrecentando su capacidad de reflexión, de análisis, deducción lógica, un espíritu crítico, capacidad de indagación o investigación, que fortalezcan su habilidad de observación, y confíen en la validez de sus opiniones, hipótesis y comentarios, como una ayuda para percibir de una manera más eficaz el mundo que le rodea, y pueda así buscar la forma más eficiente de utilizar los conocimientos que va adquiriendo para comprenderlo o para hacer las transformaciones o prevenciones que estén a su alcance y sean para su beneficio.

Para estos efectos, podríamos citar como ejemplos que pueda detectar en su ciudad: la acción de la lluvia en pavimento, casas, jardines, la magnitud de su fuerza de arrastre ( casas situadas en los arroyos ), o el porqué se deterioran las banquetas por la acción de las hierbas de maleza.

Con estos antecedentes, se plantea la siguiente problemática : ¿ QUE ESTRATEGIAS PUEDE EL MAESTRO UTILIZAR PARA PROPICIAR QUE LOS ALUMNOS DE 5\* AÑO DE EDUCACION PRIMARIA COMPRENDAN LA INFLUENCIA DE LA EROSION,VULCANISMO Y LOS MOVIMIENTOS TELURICOS EN LOS CAMBIOS DEL RELIEVE TERRESTRE ?

## B. Justificación.

Se puede considerar que es importante el tratamiento de estos temas por dos razones fundamentales:

1\*. Por su naturaleza, en la que se presentan una serie de percepciones que le son útiles al estudiante para tener una concepción más objetiva del mundo que lo rodea y en los cuáles puede utilizar los conocimientos que cada día adquiere.

2\*. Porque estas materias se prestan de singular manera, para que el alumno desarrolle su capacidad de observación, deducción, análisis e interpretación, que a su edad se está generando, lo que tiene gran trascendencia en su desarrollo intelectual.

Sin embargo, podemos apreciar cierta problemática para hacerlo debido a:

Que los alumnos de 5\* año, poseen el antecedente de considerar el estudio de las Ciencias de una manera libresca o expositiva por parte del maestro, en donde su participación se limita a escuchar y a mirar las ilustraciones del libro y hacer la lectura correspondiente.

En este medio, por lo anteriormente expuesto, la falta de antecedentes culturales hace que muchas veces el conocimiento del tema se limite a lo considerado en el salón, por lo que serán los únicos datos referenciales que posea el estudiante para temas posteriores.

Como desafortunadamente, ni en la escuela ni en su medio familiar se les ha motivado a que analicen críticamente estos fenómenos, no sienten inclinación de hacerlo, lo que muchas veces influye para que no trasladen su conocimiento a su vida real.

Además, por su necesidad de percepción objetiva no ha sido fortalecida en los años anteriores con respecto a estos temas, éstos se consideran ajenos o abstractos, ya que algunos de ellos no permiten su observación cotidiana, y los que sí lo hacen, no han recibido la atención debida.

Otra limitación que se presenta en estos alumnos para un adecuado tratamiento de estos temas, es la poca cooperación de los padres para proporcionarles experiencias vivenciales, fuentes de documentación o materiales necesarios para la realización de experimentos o presentaciones que les ayudarían a una mejor conceptualización de su aprendizaje.

Todo esto nos da como resultado, que el interés y curiosidad científica que tiene el niño, no esté acostumbrado a utilizarla, ya que no se le ha impulsado a que busque

interrogantes, considere alternativas, y a que valore el dar y el recibir información entre sus compañeros, que traslade sus vivencias de la calle o de el cerro a su salón, para que pueda coordinarlas y buscarles una aplicabilidad en los temas que se están viendo.

La posición casi pasiva que generalmente le ha caracterizado hace más difícil el tratamiento de los temas en forma adecuada, pero conociendo el valor formativo de ello, se debe hacer mejor el intento.

### C. Objetivos.

Con esta propuesta se pretende que el alumno:

= Considere desde el punto de vista científico la producción de estos fenómenos, así como sus consecuencias, ya que frecuentemente oyen de ellos a través de los medios de comunicación.

- Llegue a considerar que el entorno terrestre no es como lo ve a su alrededor, sino que existen zonas diferentes, ( aunque no las conozca ).

- Despierte su inclinación por la investigación y/o documentación en libros y revistas adecuadas.

- Despierte la conciencia de la formación de nuestro planeta, el cual está sujeto tanto a las leyes naturales como al actuar del hombre para su modificación.

- Reconozca la importancia de avance científico ante los fenómenos naturales estudiados ( detección, duración, zonas factibles, etc. ) como proceder positivo del hombre, ya que ésto generará acciones preventivas o consideraciones relevantes ante los problemas ecológicos y de sobrevivencia en los que intervienen estos fenómenos.

- Tome conciencia que los intereses del hombre los lleva a proceder de distintas maneras, y que éstas influyen en nuestro planeta tanto para su conservación o destrucción, pues toda causa produce un efecto.

- Comprenda que se necesita la unión de ciertas características para que suceda un fenómeno, y que pueda considerar analíticamente los comentarios populares, como en el caso de la " explosión del Cerro Grande ".

- Comprenda que las fuerzas naturales siguen su curso y sin la debida prevención pueden repercutir negativamente en las expectativas del hombre. Podemos mencionar como ejemplo el desastre ocurrido en la Cd. de Chihuahua por las intensas lluvias de 1989, causando estragos en el Arroyo de la Cantera, Calle 28, y Col. Granjas, entre otros.

- Comprenda y analice estos fenómenos como parte activa de la vida terrestre, para que tenga una nueva perspectiva de ellos y los pueda considerar también positivamente en su mundo cotidiano, ejem:

+ Que pueda detectar los fenómenos de erosión y desgaste en sus casas, calles, banquetas, parques, etc. y los considere para crear mecanismos de prevención que estén a su alcance.

+ Que los arroyos, aparte del desgaste con la corriente del agua, arrastran materia orgánica que puede ser utilizada para fortalecer la tierra de los jardines.

+ Que las corrientes fuertes de agua en su arrastre, proveen de material utilizable a la industria de la construcción, por ello los arroyos son considerados formadores de bancos de arena y grava.

## II. MARCO TEÓRICO.

A. Ubicación de los temas a tratar dentro del marco de las Ciencias Naturales.

El estudio de los temas de erosión o desgaste y movimientos telúricos o sísmicos, se le presentan al alumno de quinto año en los programas vigentes de la Modernización Educativa de 1993, en la asignatura de Geografía en la cual se señala el subtema de LA CORTEZA TERRESTRE, en donde se ubica la contemplación de los aspectos anteriormente mencionados.

Sin embargo, es importante, que se ubique a la Geografía Física como una ciencia integrada al grupo de las Ciencias de la Tierra que a su vez forman parte de las Ciencias Naturales, las cuales tienen relación con otras ciencias

De esta manera, los conocimientos científicos comprobados y aceptados universalmente como válidos se aplican como principios generales, teorías o leyes que reunidos ordenadamente constituyen la ciencia y ésta, para su estudio, se divide en ramas, campos o doctrinas científicas que conocemos como asignaturas.

Esto se hace necesario debido a que los campos de la ciencia resultan muy amplios para un solo investigador o para

agruparlos en un solo campo de estudio, que conduce a la especialización en cada aspecto, doctrina o disciplina científica, o sea que los conocimientos científicos suelen subdividirse a medida que aumentan su campo de investigación.

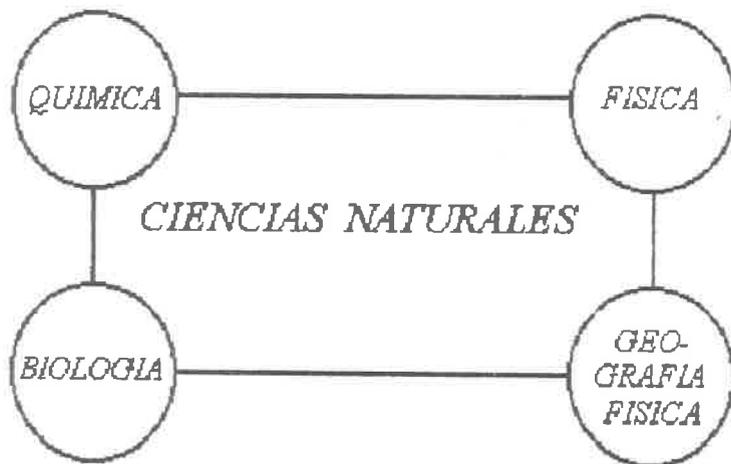
En las ciencias naturales se encuentran incluidos la enorme cantidad de conocimientos científicos sobre la naturaleza, que el hombre ha reunido y organizado a través del tiempo, por ello requiere para su área de estudio una gran cantidad de disciplinas que se ayudan y se complementan unas con otras, así, la primera división que se considera es:

= BIOLOGIA. en donde se agrupan los estudios de los seres vivos, su origen, estructuras, organización, funciones y relaciones de ellos entre sí y con el medio ambiente.

= FISICA. brinda el conocimiento de la materia y la energía: tiempo, espacio, movimiento, luz, radiaciones, etc.

= QUIMICA. estudia la materia y los cambios que puede presentar.

= GEOGRAFIA. que estudia los hechos y fenómenos que se desarrollan en la superficie terrestre, su distribución y las relaciones que guardan con el hombre.



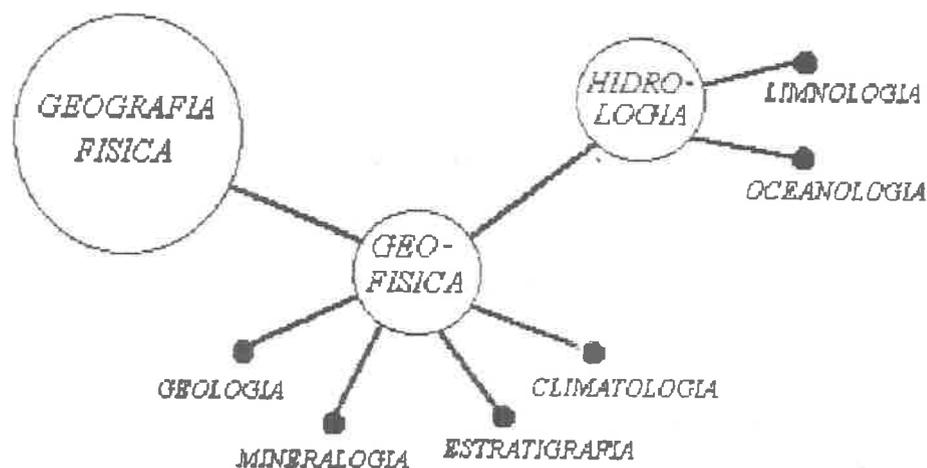
( 1 )

Además de la interrelación de estas cuatro disciplinas, se recibe el auxilio de otras, pero en este caso nos ocuparemos sólo de la Geografía Física, que tiene ramas para estudiar algunos aspectos particulares, entre las que podemos mencionar: La Geografía Física que contempla la Hidrología que estudia -todo lo concerniente al aspecto de las aguas por medio de sus dos ramificaciones: la Limnología, que se encarga de las condiciones físicas, biológicas y químicas de los pantanos, lagos, lagunas, helevos, abras, etc. y la Oceanología que se ocupa de los mares y el medio submarino, sus organismos, relieves y accidentes, la composición de las aguas, etc.

---

( 1 ) VARIOS: Ciencias Naturales 1, Ed. Esfinge, Naucalpan, Edo. de México, 1987, P. 9.

Por otra parte se considera la Mineralogía, que aplica los principios de la física y de la química al estudio de los minerales y los clasifica por su estructura y por sus propiedades; Climatología que se aplica a las condiciones que caracterizan una región por su temperatura, presión atmosférica, humedad y precipitación pluvial, régimen de vientos, nubosidad y radiación solar que recibe; la Estratigrafía que se dedica al estudio de la disposición y caracteres de las rocas estratificadas, y la Geología cuyo campo es el estudio de la 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.



( 2 )

Después de esta relación, se puede percibir, que los aspectos que en esta propuesta nos ocupan, quedan enmarcados dado su contenido, dentro del campo de la Geología.

## B. Factores que cambian EL RELIEVE TERRESTRE.

### B.1. Vulcanismo.

En la Enciclopedia de las Ciencias Naturales se maneja que una erupción volcánica es quizá la forma más espectacular del mundo de descargar energía. La tierra pierde calor continuamente por toda su superficie, pero, en ciertas zonas, este flujo de calor se concentra a niveles críticos. En estas zonas, principalmente en los márgenes de las placas tectónicas, pero ocasionalmente dentro de ellas, existe actividad volcánica asociada, y relacionada muy de cerca con la actividad sísmica.

Generalmente, la actividad volcánica se expresa menos violentamente cuando tiene lugar dentro de las placas oceánicas, o en los márgenes constructivos de éstas, donde los terremotos asociados están restringidos a profundidades de unos 65 Km o menos. La erupción de 1883 del Krakatoa es un ejemplo extremo de la naturaleza explosiva que caracteriza a los volcanes situados a lo largo de los

márgenes destructivos de las placas, o dentro de las placas continentales en las que pueden producirse terremotos a cualquier profundidad, hasta un máximo de unos 725 Km. El desprendimiento de energía generalmente violento de estas áreas no significa necesariamente que aquí se origine un desprendimiento TOTAL de energía.

Puede ser cierto que la mayoría de los volcanes activos conocidos del mundo ( según la Enc. de las Ciencias Naturales, de hecho el 83 % ) se encuentren a lo largo de los márgenes destructivos de las placas, pero se produce un volumen mucho mayor de material volcánico, que en su mayor parte no se ve, en los márgenes oceánicos constructivos de las placas que originan la formación de fondos oceánicos completos.

Esto se puede apreciar en cada uno de los océanos del mundo que contienen una dorsal centro-océánica, en la que hay un sistema prácticamente continuo de dichas dorsales, dando casi la vuelta completa del globo, ejemplificando, podríamos comenzar cerca de la costa septentrional de Siberia, el sistema de la dorsal centro oceánica cruza el Océano Artico, después desciende a través de Islandia y a lo largo del Atlántico norte y sur como la dorsal Centro-Atlántica. Rodeando el sur de Africa hasta el Océano Indico.

Allí se ramifica en la dorsal Carlsberg que se dirige hacia el norte, entre la India y Africa, antes de girar hacia

el oeste dentro del Golfo de Adén; y la otra ramificación recorre el sur de Australia, como la dorsal Indico-Antártica y la dorsal Pacífico-Antártica.

Desde allí, la dorsal del Pacífico este se dirige hacia el norte, al sur de California y, finalmente, las dorsales de Gorda y Juan de Fuca corren en dirección norte bordeando la Costa oeste de Canadá.

La fuente primaria de energía de un volcán, por lo tanto, es calor contenido dentro del magma que se ha concentrado en un volumen suficiente como para poder moverse hacia arriba a través de la roca sólida. Se considera que los terremotos detectados a unos 55 Km por debajo del volcán Kilauea en Hawai son el resultado de este movimiento de masas de magma aunque la formación real del líquido magmático anterior a la concentración podría haber ocurrido, sin haber sido detectada, a mayores profundidades. Los terremotos consiguientes, a profundidades sucesivamente menores por debajo del Kilauea, permiten el << seguimiento sísmico >> del magma, en su viaje a través de los conductos volcánicos, hasta su eventual erupción en la caldera de la cumbre y/o a lo largo de las zonas de fracturación que atraviesan los flancos del volcán. Este fenómeno, ahora bien observado, convierte al Kilauea en el único volcán cuya actividad de erupción se puede predecir con bastante certeza.

Los terremotos de focos poco profundos, por debajo de los volcanes de los márgenes destructivos de las placas, pueden muy bien estar relacionados con un levantamiento magmático similar; pero los terremotos de foco más profundo, aunque todavía registren el movimiento del magma, incluyen algunas sacudidas causadas por el desprendimiento de tensión tectónica al forzar su entrada en el manto profundo. Incluso entonces, esta forma de descarga de energía puede contribuir a la formación del magma y, por lo tanto, a la actividad volcánica. Por todo ello, las actividades sísmicas y volcánicas parecen estar inseparablemente unidas.

Los productos de la actividad volcánica son la lava, la tefra, y el gas. Cuando el magma contenido es muy fluido, el gas se descarga con mucha facilidad y las efusiones no explosivas, son algunas veces de gran volumen y extensión. Las frecuentes erupciones de basalto de los volcanes Hawaianos tipifican este tipo de actividad. Los magmas más viscosos impiden la descarga del gas disuelto, por lo que puede alcanzar, eventualmente, una presión de vapor suficientemente alta como para hacer explotar el magma y, frecuentemente parte del volcán en forma de nubes de tefra que pueden ser seguidas por flujos de lava viscosa. Un mayor contenido de silicio en el magma aumenta su viscosidad. Por lo tanto, los volcanes andesíticos característicos de los márgenes destructivos de las placas, desarrollan una actividad típicamente explosiva.

Los volcanes explosivos dispersan su material sólido mucho más extensamente que los tipos que producen solamente lava. El calor puede ser la fuente de energía primaria del vulcanismo, pero el gas es la fuerza impulsora principal que está detrás de los mecanismos eruptivos de alto nivel de los volcanes.

México es un territorio rico en volcanes, para una mejor apreciación, se pueden agrupar por zonas de las cuales sólo se mencionarán algunas de sus características:

REGION ORIENTAL. En la Sierra Madre oriental, formada por sedimentos cretácicos plegados, se encuentran numerosos diques y chimeneas basálticas. En la llanura costera, del Golfo de México entre la frontera con los Estados Unidos y Tuxpan, Veracruz, existen alguna eminencias, tapones e intrusiones volcánicas, como: el Bernal de Horcasitas entre el Mante y Tampico, que tiene una típica forma de sombrero de charro, accidente que ha sido elevado a la categoría de símbolo en el escudo del Estado de Tamaulipas.

Además hay que mencionar la Sierra de Tamaulipas, Bernal de Burgos, Jaumave, Llera, Cerros de Aldama, El Cono de Ayahuil, cerros de Sabana Grande, Sabanilla, Tlacocula, Tres Hermanos, Topenahuec, El Izte, Tepezuitla, Juan Casiano, Cerro Viejo y la Sierra de Tatima en Veracruz.

ALTIPLANICIE. En el norte del país, las mesetas sedimentarias están cruzadas por líneas estructurales orientadas según el geosinclinal central (de NNW a SSE) en donde se formaron intrusiones o pequeños volcanes, ambos ya denudados.

Entre las manifestaciones más destacadas se pueden contar: Oriente de Coahuila y NE y E de CHIHUAHUA. Existen numerosos edificios de basalto, restos de erupciones de corta duración. Bufa de Zacatecas, Bufas de Guanajuato, Bufas de Tequisistlán, Serranía de las Navajas (Pachuca), Sierra del Chico, Organos de Actopan, Cascada de Relá.

CORDILLERA NEO-VOLCANICA. Se extiende del Atlántico al Pacífico, sus más antiguas estructuras están cerca del Golfo de México y las recientes, aún en actividad, en la costa del Pacífico. Atraviesa los estados de Veracruz, Puebla, Tlaxcala, Hidalgo, México, Distrito Federal, Morelos, Querétaro, Guanajuato, Michoacán, Guerrero, Jalisco, Colima y Nayarit.

Los edificios volcánicos más importantes de la zona son: Cofre de Perote en Veracruz, Pico de Orizaba entre Veracruz y Puebla, Sierra Negra al sur del Pico de Orizaba, La Malinche entre Puebla y Tlaxcala, volcanes de la Sierra Nevada que forman la fractura al oriente de la Ciudad de México: Tláloc, Telapón, Papayo, Tecamac Iztaccihuatl (como la cresta es sinuosa, la imaginación popular le ha encontrado

similitud con una mujer acostada, con la cabeza al norte, cubierta con una sábana blanca y de ahí el origen de su nombre que en nahoa significa "la mujer blanca"), volcán de Cortés, Popocatepetl (situado al sur de la Sierra Nevada), Sierra del Ajusco: El Ajusco, Pelado, Oyameyo, Cuautzin, Tuxtepec, Tepeyahualco y Chichinautzin.

CUENCA DE MEXICO. Entre los volcanes que le rodean podemos mencionar: La Sierra de los Pitos, la Sierra de Guadalupe, El Peñón de los Baños, el Peñón del Marqués, la Sierra de Santa Catarina y la Caldera, el volcán de Xico, Monte de las Cruces, Nevado de Toluca, Pico de Quinceo, volcán de san Andrés, volcanes de zacapu (Fatscuaro), El Jarullo, El Tancitaro y zona de uruapan, volcán Parícutin, Nevado de Colima, Las Bufas de Milán, volcán de Talpa, La Mascota, El Tequila, El Popoca y Celli, El Ceboruco, el Sanganguey.

REGION SEPTENTRIONAL DE CHIAPAS Y SE DE VARACRUZ: Zontehuitz, San Bartolomé y el Hueytepec, El Chichón, San Martín Tuxtla.

SIERRA MADRE OCCIDENTAL. Aunque la erosión al atacar las cimas ha hecho que desaparezcan algunos conos y los que sobreviven, por estar coronando una elevada cordillera, no se destacan, se pueden describir: Sierra de San Bernardino (Sonora): Cerro de Gallardo, Jecori, Tepachi, Suaqui.

Los volcanes de CHIHUAHUA se encuentran al oeste del estado, ya casi con los límites de Sonora, son conocidos con el nombre de las Bufas: Bufas de Batovira, Cimas de Jesús María, Bufas de Urique, Bufa de Real Morelos, Bufa de Santa Rita, Bufa de Guadalupe y Calvo, Laguna Juanota y Bufa de Septentrión.

ANTICLINALES DEL PACIFICO. Se extiende desde la Alta California hasta el Istmo de Tehuantepec, se considerarán en esta zona los volcanes localizados en la Península de la Baja California, en las Islas Mariás y en la Sierra Madre del Sur: Las Tres Vírgenes, La Giganta, Santa María, volcanes de Las Islas Mariás, Chacahua, Pochutla, Vertiente interna de la Sierra Madre del Sur.

## B.2. Movimientos Telúricos.

Considerando los argumentos planteados en la Enciclopedia de las Ciencias Naturales, ya se ha comentado que las ondas sísmicas son las responsables de los terremotos, pues cuando se producen fracturas de cierto volumen, o explosiones, se generan ondas de choque. Las ondas sísmicas viajan desde su punto de origen (hipocentro) a velocidades que dependen de las estructuras que atraviesan.

Las ondas de choque pueden ser detectadas por un instrumento conocido como sismógrafo, y registradas en forma

de sismograma. El sismograma da la medida de los movimientos externos, usualmente del orden de los 2 mm. El problema de la medición de los movimientos, mientras está inevitablemente unido al objeto que se mueve, se supera suspendiendo un gran peso en un muelle. Al moverse el suelo, la masa y la aguja de registro permanecen aproximadamente estacionarias debido a su inercia, mientras el resto del equipo se mueve; dicho aparato es un sismógrafo de la forma más simple. En los instrumentos más modernos una masa de metal oscila por una bobina eléctrica, induciendo con ello una corriente que se utiliza para generar un sistema de grabación eléctrico.

En la ruptura se generan dos tipos de ondas sísmicas, ondas profundas y ondas de superficie. Las profundas siguen, dentro de la tierra, caminos parecidos a los rayos luminosos, conforme a las reglas más simples de la óptica: son reflejadas y refractadas en las líneas límites de diferente densidad; y son difractadas o descompuestas, alrededor de los objetos que son de un tamaño similar a su longitud de onda. El movimiento de las partículas del suelo al pasar la onda se dirige, bien en la dirección de propagación de la cabeza de la onda ( para las ondas P o de compresión ), o bien en ángulo recto respecto a la dirección de propagación ( para las ondas S o transversales ). En la mayoría de las rocas, las ondas P viajan aproximadamente a una vez y media la velocidad de las ondas S. En el aire o en un líquido, las ondas P son idénticas a las ondas de sonido (las ondas S no

existen en estos medios puesto que no pueden mantener un movimiento perpendicular ).

La característica más común de las ondas de superficie es que todo el movimiento está confinado cerca de la superficie de la tierra, extinguiéndose la amplitud del movimiento bastante rápidamente con la profundidad. También existen dos tipos, dependiendo del movimiento de las partículas: las ondas Love tienen un movimiento de partículas transversal, en ángulo recto respecto a la dirección de propagación y en el plano de superficie, y las ondas Rayleigh tienen un movimiento elíptico hacia atrás ligeramente más complicado, sin componente transversal. Una importante característica de su dependencia de la superficie es que las porciones de periodos largos ( de baja frecuencia ) penetran más profundamente en la tierra que las de período corto ( de alta frecuencia ). Puesto que la velocidad sísmica generalmente aumenta con la profundidad, las ondas de superficie de período largo viajarán a través de una capa más gruesa con una velocidad media más alta que las ondas de período corto.

Pueden delimitarse distintas zonas de terremotos sobre la tierra, para ésto se ponen de manifiesto dos cosas: la primera es que la distribución está estrictamente limitada a un número de cinturones, la segunda es que los terremotos profundos aparecen generalmente asociados a fosas oceánicas y

a estructuras de arcos de islas, bordeando el Océano Pacífico, esta respuesta descansa en la teoría de la tectónica de placas.

Los cordones de terremotos profundos son una indicación del lugar en el que se encuentran las plataformas oceánicas y los bloques continentales más ligeros. Al ser subducida la plataforma oceánica, se forman arcos de islas volcánicas, montañas y profundas fosas oceánicas, y emparejado a esto existe, una profunda actividad sísmica.

Existe una correlación similar entre los movimientos de las placas y la magnitud de los terremotos, en general, los mayores, con magnitudes en la escala Richter de más de 5-6, no ocurren en las regiones de creación de plataformas, sino que están asociados solamente al proceso más violento de incrustación de las plataformas.

La magnitud e intensidad de un terremoto puede medirse con las técnicas de actualidad: La magnitud se confecciona con referencia a los datos obtenidos en unas cuantas estaciones distantes. La escala generalmente utilizada fue emitida por C. F. Richter de California. La magnitud M está definida por

$$M = \log_{10} \underline{A} + B \quad ( 3 )$$

---

( 3 ) EDITORES, Varios. Enciclopedia de las Ciencias Naturales. Sección Geología. Tomo 5, . Ediciones Nauta. 1984. P.376.

donde A y T son, respectivamente, la amplitud y el período, bien del pulso P o bien de la porción del paquete de ondas de superficie de mayor amplitud; y B es un factor de corrección que tiene en cuenta la distancia entre el suceso y la estación de registro. Se utiliza la escala logarítmica por conveniencia, puesto que en cada caso se emiten cantidades de energía muy diferentes.

En las inmediaciones de la fuente del terremoto algunas veces es válido determinar las líneas isosísmicas, o sea, las líneas de igual intensidad de temblor, por toda la región. Se hace uso de la escala de intensidad Mercalli que lee de una manera similar a la escala Beaufort de las fuerzas del viento. El desplazamiento del suelo debido a las ondas sísmicas cercanas a la fuente de un terremoto destructor es del orden de unos pocos centímetros o menos. También debe tenerse en cuenta que los movimientos horizontales de las ondas sísmicas son generalmente más destructivos que los movimientos verticales.

La localización del plano de falla, es un elemento esencial para la localización de zonas sísmicas. Una técnica conocida como localización del plano de falla ha jugado un

importante papel en la confirmación de la teoría: Cuando un cierto volumen de roca se fractura a lo largo de un plano de falla, la cantidad de energía sísmica registrada por un observador dependerá de la dirección, relativa al plano de la falla, de su observación. Y lo que es más, el sentido del primer movimiento será , o bien de compresión o bien de dilatación.

De manera que aquí tenemos la forma de deducir el sentido de la superficie de la falla. Las observaciones de las estaciones de diferentes partes del mundo pueden ser correlacionadas, y es bastante simple trabajar a partir de ellas para encontrar la dirección del plano de la falla.

¿Son posibles la predicción y el control de los terremotos ?. Para que la predicción de los terremotos sea posible, necesitamos algún fenómeno medible y concreto que preceda a la fracturación; afortunadamente existe uno: los grandes terremotos son anticipados a menudo por otros más pequeños, conocidos como temblores primarios, parecen ser las primeras señales de una importante redistribución de fuerzas que, de hecho, provocan ellos. Es igualmente lógico esperar que el período que antecede a un importante terremoto sea sísmicamente tranquilo mientras la energía se acumule firmemente; este siniestro silencio, también ha sido observado en algunos casos, por lo que también puede servir como una alarma efectiva.

Se cree que los temblores primarios son debidos a un fenómeno conocido como endurecimiento de dilatación. Cualquiera que haya caminado por la arena húmeda de la orilla del mar se dará cuenta de que alrededor de cada pisada aparece una zona seca. Los granos de arena que han sido agrupados conjuntamente por el mar, han sido alterados por la presión del pie. El espacio entre los granos ha aumentado, y por esta razón ha descendido la presión de agua intergranular, originando esa sequedad aparente.

El mismo tipo de proceso ocurre en las rocas, y se llama dilatación. Otro tipo de estudios nos ha demostrado que al decrecer la presión en los poros aumenta la resistencia de la roca a la fracturación, este aumento de la fuerza se denomina endurecimiento dilatante.

Según parece, cuando el aumento de la tensión se acerca a su valor crítico, las grietas empiezan a abrirse y con ello desciende la presión de los poros. Esto origina el endurecimiento dilatante, por lo que el terremoto se retrasa hasta que el agua ha tenido tiempo de infiltrarse en la región de baja presión de la roca que la rodea. Esta teoría ha sido comprobada tanto mediante la observación de cambios de ondas sísmicas recibidas, como por la comprobación eléctrica de la humedad de las rocas locales.

### B.3. El movimiento de las placas tectónicas.

En el estudio de las Ciencias de la Tierra, los geólogos, geofísicos y geoquímicos han estudiado durante años aspectos limitados de la historia de nuestro planeta, tanto en cuanto a la distribución de ciertos tipos de volcanes, como a la variación del grosor de la corteza en distintos lugares.

Los científicos de la tierra, han estudiado diferentes teorías que es interesante conocer, ya que nos sirven de parámetro en la consideración de nuevas adquisiciones con referencia a ellas, y en la observación del cambio de nuestro relieve terrestre.

Una evidencia primaria para poder discutir y explicar LA TECTONICA DE LAS PLACAS, y por ende, que los continentes pudieron haberse movido los unos con respecto a los otros durante el pasado geológico han sido de dos tipos fundamentales: la "evidencia de encaje" que consiste simplemente en que muchas de las áreas continentales que están hoy separadas por océanos tienen formas que sugieren que en algún momento estuvieron juntas; y lo que es más, si los continentes fueran reagrupados de acuerdo con su forma, en muchos casos habría similitudes entre las rocas y los fósiles de las regiones conjuntadas.

La evidencia de "latitud errónea" se basa en que varias rocas y fósiles que se pensaba que requerían de condiciones climatológicas bastante especiales para su desarrollo, fueron encontradas en latitudes en las cuales dichas condiciones parecían imposibles, como ejemplo de esto, se puede considerar la aparición del carbón cerca del polo sur, pero hay que recordar, que el carbón se forma en condiciones cálidas subtropicales similares a las encontradas en los terrenos pantanosos cubiertos de altas hierbas de Florida.

Otro descubrimiento importante fue la existencia de dorsales centro-oceánicos y la expansión del fondo oceánico. Para ello contribuyó el que durante la segunda guerra mundial se desarrollaron aparatos acústicos muy efectivos que facilitaban delinear la topografía del fondo oceánico, además de la obtención de información para demostrar que las influencias de meteorización y erosión que continuamente modifican la forma de las montañas y los valles en la tierra no actúan en aguas profundas, así como que, aquí existen características que indiscutiblemente merecían atención: observaron no sólo que las líneas magnéticas del fondo oceánico eran paralelas a las crestas de las dorsales sino que eran simétricas a través de cualquier dorsal en particular, y cualquiera de las particularidades presentes en cualquier parte de la dorsal podía ser igualada en la otra mitad.

Otra característica que han notado los científicos, es que, comenzando con la dorsal e inspeccionando hacia una de sus partes, las amplitudes de las sucesivas líneas magnéticas del fondo oceánico eran exactamente iguales proporcionalmente a las duraciones conocidas en los períodos de polaridad normal e invertida del campo magnético de la tierra, retrocediendo en el tiempo desde el presente.

Lo importante de estas observaciones es que permitieron la construcción de una hipótesis, en la que se sugiere que los fondos de los océanos se estaban comportando como una cinta magnetofónica de un enorme grabador que iba registrando los cambios de polaridad del campo magnetofónico de la tierra.

De esta manera, se consideraba que los continentes se separaron y un material parcialmente fundido del interior de la tierra surgió para ocupar el espacio intermedio, el cual al enfriarse formaría el relieve que los caracteriza, y se pueden establecer velocidades constantes y constantemente variables para las dorsales con una base mundial: los océanos se están expandiendo a coeficientes que oscilan de un poco más de 2 Cms. hasta unos 14 Cms. por año.

Todas estas observaciones y descubrimientos llevaron a la idea fundamental de la tectónica de placas, esta idea era que la superficie de la tierra comprendía un pequeño número de placas internamente rígidas, y que éstas estaban en

continuo movimiento unas respecto a las otras. Así, se separan continuamente en las dorsales centro-oceánicas, con nuevo material que surgía del manto que se iba soldando con los bordes de arrastre; las placas convergían a lo largo de las líneas de las fosas, incrustándose una por debajo del manto de su vecina, y a lo largo de un tercer tipo de líneas Límitrofes (conservadoras), así las placas ni ganaban ni perdían terreno, sino que simplemente se deslizaban una contra la otra. Este último tipo de línea límite tenía frecuentemente muy poco significado topográfico en el fondo oceánico, excepto quizá, como un alargado declive, por ello, prácticamente toda la sismicidad era el resultado de las interacciones entre los márgenes de las placas.

La importancia de la distinción entre corteza continental y corteza oceánica se detecta como: las placas pueden estar superpuestas por cualquier tipo de corteza ( en la práctica la mayoría de las placas son parcialmente oceánicas y parcialmente continentales ) pero cada placa se mueve como una entidad coherente, los continentes se separan como si estuvieran en una cinta transportadora, por la generación de nueva corteza en la dorsal de expansión, y se reúnen mediante la destrucción de la corteza oceánica en una fosa ( o zona desubducción ) que queda entre ellos.

Pero, para que cualquier hipótesis sea digna de atención seria, debe ser comprobada, y una gran cantidad de

esfuerzo se ha destinado a comprobar las suposiciones de la tectónica de placas. Una aproximación fue el estudio de la dirección de los planos de las fallas. Las fallas son fracturas en la superficie de la tierra a lo largo de las cuales hay un movimiento entre rocas adyacentes; algunas veces este movimiento es firme y continuo, pero ocasionalmente una proyección de un bloque encaja con la pared opuesta y la falla queda temporalmente detenida hasta que la concentración de tensión local sea suficiente como para causar una rotura con liberación explosiva de energía, originando un TERREMOTO.

#### B.4. Erosión.

La palabra erosión deriva del latín, "erodere", roer o corroer, y se refiere a los diversos procesos que desgastan la superficie de la tierra. Los fragmentos rocosos son separados en primer lugar por la meteorización, o sea la fragmentación física o química de las rocas por la acción de los agentes meteorológicos y después son transportados eventualmente por la gravedad, el agua, el hielo o el viento.

Se maneja en la Enciclopedia de las Ciencias Naturales que es difícil señalar dónde termina la meteorización y dónde comienza el transporte y la erosión, pero generalmente la erosión implica desgaste por agentes en movimiento. En general, los propios agentes tienen solamente un pequeño

efecto: es el material que transportan el responsable de la mayor parte de la erosión. Los efectos combinados de meteorización, transporte y erosión son conocidos como degradación.

EL AGUA juega un papel fundamental en la erosión. El movimiento descendente de fragmentos rocosos y los desplazamientos rocosos de los lechos de rocas son designados comúnmente como movimientos de masas, dichos movimientos incluyen la caída de material seco, deslizamiento, el movimiento del suelo vegetal y varios tipos de flujo, dependientes de la cantidad de agua o de hielo presentes. El deslizamiento requiere de una superficie deslizante entre la masa en movimiento y el suelo fijo que está por debajo. En los lugares en los que frecuentemente existe congelación, las agujas de hielo empujan los fragmentos de roca hacia arriba, los cuales cuando el hielo se derrite, se deslizan por las laderas, todos estos procesos reducen la pendiente y hacen descender el nivel del suelo; actúan con diferente intensidad dependiendo de la orientación del declive, la acción de lavado de la lluvia es un importante agente de transporte de partículas, especialmente en las laderas escarpadas y en las áreas de lluvia intensa y poca vegetación; la lluvia puede concentrarse en riachuelos de lavado, en los suelos fácilmente erosionables forman complicadas barrancas y hondonadas, con las que se encuentran en los "bad lands" o abarrancamientos. En las áreas montañosas en las que los

depósitos sin consolidar contienen grandes cantos o bloques, la lluvia puede lavar partículas más finas dejando los más grandes detrás como capas de protección del material menos resistente. Estos procesos forman pilares de tierra que pueden tener varios metros de altura.

El material movido tierras abajo por estos medios, puede ser canalizado a los ríos, que son responsables de muchos tipos de erosión. Uno de ellos es la CORRASION referida al material disuelto en las aguas del río, (la carga disuelta), que representa aproximadamente el 30 % del total transportado por la erosión del río. Los ríos también mueven fragmentos a lo largo de sus lechos que desgastan y taladran el lecho rocoso: Este proceso es conocido como corrosión vertical y produce formas redondeadas conocidas como potholes o pilancones. Los fragmentos de rocas en suspensión o en reposo, son empujados por los ríos y desmenuzados por el proceso de rodadura, los cauces del río son socavados por un proceso de frotamiento conocidos como corrosión lateral.

El volumen de agua de un río varía durante el año, y la mayor cantidad de la erosión sin duda ocurre durante la etapa de crecida, la erosión es llevada a cabo fundamentalmente por el flujo de agua turbulenta. En las áreas montañosas o en las regiones de poca meteorización se forman barrancos de escalones laterales como el Gran Cañón de Arizona. La mayor parte de los ríos acostumbran tener un serpenteo o unos

meandros, que van erosionando las riveras en la parte exterior de las curvas y depositando material en los interiores. El corte lateral es generalmente mucho más importante que el corte vertical: desgasta el fondo rocoso produciendo plataformas de roca cortada, también puede aparecer la erosión cuando el agua no está concentrada en canales fluviales. Esto tiene lugar generalmente en áreas áridas y semiáridas en las que, después de las tormentas, el flujo toma la forma de capa de inundación, crecidas comparativamente poco profundas que corre por una área extensa. El material es transportado por este flujo hacia pendientes suaves, a menudo al pie de montañas escarpadas, manteniéndose un delicado balance entre el material que llega al declive y el coeficiente de su transporte. Se forman así pendientes de transporte erosional, llamadas sedimentos.

El HIELO es otro importante agente de erosión. Los glaciares y los casquetes polares son masas de hielo que se mueven lentamente sobre el suelo bajo la acción de la gravedad, los fragmentos de roca desprendidas por la nieve y la congelación se incorporan al hielo en movimiento: si hay suficientes fragmentos de este tipo en la parte inferior de las capas de hielo, los cortes y rascaduras del material estratificado sobre la superficie del lecho rocoso originan la abrasión glacial, que origina superficies rocosas finas, así como rayas conocidas como estrias, paralelas al movimiento del hielo. El desmenuzamiento de los fragmentos de

roca también forma la arena rocosa, un fino sedimento asociado con los ríos que drenan los glaciares.

En la base del glaciar hay variaciones de presión, las cuales, junto a los efectos de la acción de la congelación bajo el hielo, originan grietas que se van abriendo en las rocas, los bloques se separan y se incorporan al glaciar. Este proceso se llama arranque glaciar, y es especialmente importante en los glaciares más fríos, en los que el hielo está congelado hasta el lecho rocoso, y en las rocas en las que las grietas están separadas de uno a siete metros. El arranque da una apariencia fracturada y rota al paisaje. Las rocas aborregadas, agrupamientos de rocas con un declive suave y gradual en un lado y un declive escalonado y más rudo en el otro, se forman por abrasión en el lado suave, y por arranque en el lado abrupto.

La erosión glaciar modifica los valles formados por ríos dándoles una forma de U. masas de hielo relativamente pequeñas erosionan los surcos, depresiones en forma de anfiteatro, características de las tierras altas con glaciar. La erosión glaciar es tanto variable como selectiva: es más efectiva en los lugares donde grandes volúmenes de hielo están restringidos en valles descendientes estrechos y escalonados: en estas situaciones los coeficientes de erosión glaciar pueden superar con mucho a los de los ríos. sin embargo, muy cerca de las áreas de intensa erosión glaciar

pueden existir altiplanicies en las que los efectos del hielo han sido insignificantes y en donde el relieve es muy semejante a como era antes de que llegara el glaciar.

El VIENTO es un importante agente de transporte, y esto está reflejado en las grandes tormentas de polvo que tienen lugar en las vastas áreas desérticas. Los granos de arena suspendidos en el aire son los más pequeños, mientras que el movimiento de las partículas más grandes se realizan sobre el suelo por saltación: por una serie de saltos. La altura alcanzada por dichas partículas más grandes es raramente de más de dos metros por encima de la superficie, por lo que la fuerza erosiva del viento está generalmente limitada a las zonas más bajas. El viento escoge las debilidades estructurales de la roca, de manera que sus bases son acanaladas y recortadas formando cavidades, rocas en forma de hongo y filos irregularmente socavados, conocidos como vardangs, los granos de arena transportados por el viento también causan la abrasión y pulen las superficies del desierto por el natural golpeteo de la arena. Los granos de arena son transportados por el viento a largas distancias y sufren un considerable desgaste, convirtiéndose en esferas casi perfectas con sus caras esmeriladas como cristal. El viento arranca los componentes más finos de la roca fragmentada, dejando detrás una superficie rocosa áspera o de grava, llamada pavimento desértico. Las depresiones poco profundas están formadas por este proceso, conocido como

deflación, particularmente donde están expuestas rocas blandas sin consolidar y desmenuzables: En el desierto de Kalahari estas depresiones poco profundas son conocidas como hoyas.

En las áreas desérticas, gran parte de la energía del viento es utilizada para redistribuir las acumulaciones de arena. La erosión del viento fuera de estas regiones se hace importante cuando la cubierta de vegetación es fina, como en las áreas que rodean las capas de hielo polares.

También el MAR contribuye a la erosión. La erosión causada por el agua, los glaciares y el viento puede actuar sobre la totalidad de la superficie de la tierra, dando como resultado una reducción general de la superficie emergida (erosión subáerea). Pero la acción del mar está confinada a unos límites relativamente más estrechos. La erosión por las olas puede existir aproximadamente a un metro sobre el nivel más alto de las mareas mayores: la profundidad a la que esta erosión ocurre (distinguiéndola del movimiento normal de las olas) por debajo del nivel más bajo de marea es incierta, aunque visualmente pueda establecerse a unos siete metros. Evidentemente, cuanto más larga sea la línea costera, más grande será el área expuesta a las olas.

Aunque las mareas y las corrientes pueden realizar actividades erosivas y de transporte, las olas son con mucho los agentes de erosión marina más importantes. Esto es debido

tanto a la acción hidráulica del agua como a la acción de piedras y cantos movidos por las olas.

El tamaño de las olas depende ampliamente de la longitud expuesta a la acción del viento, la superficies de agua a disposición del viento para la generación de las olas, que dependen de la topografía local. Se reconocen dos tipos fundamentales de olas: olas constructivas, relativamente espaciadas, que tienden a construir o aumentar la superficie de las playas, y olas destructivas, que están más cerca unas de otras y tienden a erosionar y rastrillar las playas. En una ola destructiva, el flujo es débil pero el reflujo es poderoso y arrastra material hacia el mar.

Cuando las olas chocan contra los acantilados durante las tormentas pueden ejercer presiones de más de  $35 \text{ mN/m}^2$ , y también pueden resultar grandes presiones por el aire comprimido entre la ola y la roca. Dichas acciones de las olas se concentran en la grietas y fisuras de las rocas y las abren. Las piedras y los cascotes movidos por las olas causan los desgastes; y son arrojadas contra los arrecifes que quedan minados por cuevas o salientes. Tarde o temprano se produce el colapso de los acantilados y de los techos de las cuevas, que se ven favorecidos por la meteorización de la superficie, y se producen oquedades, y arcos. En las rocas sin consolidar esta erosión puede ser muy severa.

La arena y los guijarros movidos por las olas también abrasionan las rocas de la línea costera, especialmente en las regiones en las que la diferencia entre pleamar y bajamar es grande, y de esta forma se crean las plataformas de abrasión. La corrosión (meteorización química) producida por el agua del mar y por los organismos marinos colaboran el desarrollo de las plataformas marinas.

Los resultados de la erosión son numerosos. La erosión es el complemento de la deposición en la cual el material de sedimentos es depositado para formar una nueva tierra. Con suficiente tiempo, los agentes de erosión cortan los lechos rocosos formando superficies de erosión. El paisaje definitivo de la tierra completamente erosionada se representa como una llanura de bajo relieve, la plenillanura, a través de la cual serpentean perezosas corrientes.

Los estudios del desarrollo de la plenillanura han sido denominados ciclo de erosión. Los trabajos recientes han sido críticos para el concepto del ciclo de erosión, pero no hay duda sobre la existencia de las superficies erosionadas y, con la ayuda de las técnicas modernas, podemos distinguir entre los productos de los diferentes agentes de la erosión y trazar la historia de dichas superficies.

En Chihuahua pueden detectarse algunos de los fenómenos geológicos que se han mencionado, por ello sería interesante conocer su historia geológica.

De acuerdo a datos contenidos en la Monografía Estatal editada por la Secretaría de Educación Pública, se conoce que durante cientos de millones de años, Chihuahua estuvo cubierta por mares, los cuales poco a poco se retiraron hacia el este debido a levantamientos de la corteza terrestre y fuertes plegamientos. Así se inició la formación de nuestra actual Sierra Madre Occidental. Las lluvias y los ríos arrastraron partículas de arena hacia el mar interior, acumulándolas en el fondo. Este material acumulado dio origen a las rocas sedimentarias formadas en su mayor parte por arenas, con restos de caracoles y conchas provenientes del mar.

Nuevos plegamientos deformaron más al territorio y originaron las elevadas montañas de la sierra, fracturándose su corteza por la intensidad de los movimientos tectónicos, las erupciones de lava, los materiales volcánicos depositados en amplios mantos conformaron las elevadas mesetas conocidas como sierra Tarahumara.

Este fenómeno impidió la salida de corrientes de agua hacia el mar, que buscando una salida, erosionaron el terreno y fueron a desembocar en las lagunas que se formaban en las partes bajas.

La formación de cuencas cerradas, donde los ríos no tenían salida al mar determinaron en algunos casos cuencas de evaporación que al desecarse y rellenarse dieron lugar a extensas llanuras lacustres como el Bolsón de Mapimí.

Los temblores resultado del intenso vulcanismo, provocaron fracturas en la Sierra Tarahumara, y formaron profundas barrancas donde quedaron encajados los ríos que actualmente corren, entre cañones, al Golfo de California. Hacia el este, encontramos una sola red hidrológica, la del Río Bravo, que desciende de las montañas en Estados Unidos rumbo al Golfo de México. El Río Bravo tiene como brazo derecho al Río Conchos; éste nace en la Sierra Tarahumara, atraviesa la montaña y al desierto para llegar a varias ciudades.

Los ríos y las lagunas, los manantiales de agua caliente y medicinal, las grutas o cavernas, los médanos, los bosques con árboles de piedra, la región de los caracoles marinos que vivieron aproximadamente hace 150 millones de años y la zona del silencio, complementan el cuadro geográfico físico del Estado de Chihuahua.

## C. Principios Psicológicos.

### C.1. Construcción del conocimiento.

La teoría psicogenética explica con mayores elementos y claridad, los procesos de construcción de conocimientos y la interrelación dinámica entre sujeto cognoscente y objeto de conocimiento. Esta teoría plantea que la construcción del conocimiento sólo es posible cuando se presenta una interacción entre sujeto y objeto, en donde su dinámica es bidireccional, por lo que ambas se encuentran fusionadas al construirlo.

Por ello el niño al ir detectando y conociendo el mundo que le rodea, percibe los objetos, personas y fenómenos para lo cual utiliza sus sentidos, y al apropiarse de ello, los clasifica, cuantifica y selecciona según sus características y cualidades.

En la interacción sujeto - objeto intervienen acciones mentales de: asimilación por medio del continuo actuar del hombre con el medio que le rodea, de donde adquiere nuevas experiencias, las cuales ha de llevar a su modelo mental ya estructurado para que se adapten en su interior y se incorporen estos nuevos datos dentro de su marco.

Acomodación: Al llegar una nueva experiencia a las estructuras ya construidas en la mente, éstas necesitarán modificarse para aceptar esa nueva adquisición, para ajustarla, por lo que las estructuras preestablecidas cambiarán ligeramente.

En el transcurso de éstos, se produce un desequilibrio mientras se realizan las debidas modificaciones, y cuando ya se han establecido se llega a una equilibración, pero es importante decir que ésta nunca es absoluta, ya que el actuar de la persona es continuo, lo que le hace ser dinámica.

De esta manera, cuando el alumno interactúa con el objeto, recibe cierta información, la cual asimila a las estructuras que ya posee, la incorpora y acomoda a ellas, para luego entrar en equilibrio, este proceso se repite siempre ante nuevas situaciones de enfrentamiento entre sujeto y objeto.

Lo anterior es relevante, pues para Jean Piaget, el conocimiento es producto de un proceso que se manifiesta con un cambio en la forma de pensar y de actuar con respecto a su objeto de conocimiento. Para la construcción del conocimiento influyen cuatro factores:

La Maduración, que hace referencia a la capacidad biológica del ser humano, la cual debería encontrarse en óptimas condiciones tanto físicas como psicológicas.

Las Experiencias, las cuales el individuo debe tener con todo tipo de objetos, refiriéndonos tanto a físicos como sociales.

La Trasmisión Social, o sean las relaciones que se establecen con sus semejantes.

La Equilibración, aspecto que corresponde al proceso interno del que hablamos anteriormente y que culmina los otros tres factores que intervienen: es importante para que surja una adaptación progresiva y se genere el conocimiento". ( 4 )

Todo esto lo maneja como marco de referencia hacia la organización de los resultados cualitativamente diferentes que adquiere el hombre a lo largo del tiempo, por ello dividió el curso total de desarrollo en unidades llamadas períodos, subperíodos y estadios.

Aunque para facilitar su manejo se consideran en determinadas edades, éstas no representan una codificación terminante, pues como se puede percibir, el desarrollo intelectual es individual.

## C.2. Características psicológicas del educando.

Las ideas de Jean Piaget acerca del desarrollo intelectual, el pensamiento y el aprendizaje infantil son consideradas como adecuadas ya que responden a las preocupaciones del nuevo modelo educativo con que se perfila la educación en la actualidad.

---

( 4 ) PIAGET, Jean, El tiempo y el desarrollo del niño, Antología: Desarrollo del niño y Aprendizaje Escolar, p. 103

" La habilidad de Piaget para escuchar a los niños, así como el interés que mostró por el patrón que seguían sus equivocaciones y la decisión de aceptarlas 'como son' ( 5 ), es decir, fuera de las pretenciones arbitrarias de los adultos, sugirieron observaciones y acepciones que son relevantes para la nueva conceptualización del niño y el aprendizaje.

Una de ellas, es que los niños pertenecientes a grupos de la misma edad reaccionan en forma sorprendentemente parecida, y sus respuestas, en forma notable, son diferentes a las que espera oír o que daría cualquier adulto, atribuyendo ésto, a que los niños tienen su propia manera de averiguar las cosas, de organizar sus ideas o recordar una presentación visual; pues los adultos interpretan el medio ambiente en una forma o perspectiva diferente de éstos.

Debido a que las diferencias entre la visión del mundo de los niños y la de los adultos se repiten sistemáticamente en un gran número de casos, Piaget explicó en patrones las inferencias de diferencias externas, mentales y de sus observaciones del pensamiento infantil, estos conceptos son los que más tarde se convirtieron en su extensa teoría sobre el desarrollo del pensamiento y clasificó estos niveles en

---

( 5 ) LABINOWICZ, Ed. Introducción a Piaget. Pensamiento, Aprendizaje, Enseñanza. Ed. Addison-Wesley. México. 1978. p.20.

cuatro períodos principales, cuyas características esenciales son:

Período Sensoriomotriz: Del nacimiento a los 2 años, en donde se encuentran la diferenciación de reflejos, la formación de los patrones de conducta tanto en su mundo interno como hacia el mundo externo, la coordinación de patrones familiares de conducta, la experimentación para descubrir propiedades de los objetos y de los eventos, la modificación de los patrones de acciones familiares para adaptarse a nuevas situaciones y el comienzo del pensamiento antes de la acción

Período Preoperacional: De los 2 a los 7 años, caracterizado por la descomposición del pensamiento en función de imágenes, símbolos y conceptos, recurre a la imitación diferida, el juego simbólico, de práctica, de construcción y surge el lenguaje que relaciona con otros procesos de representación que le emergen casi a la vez.

Período de las Operaciones Concretas: De los 7 a los 11-12 años, y del que mencionaremos más ampliamente sus características, ya que los alumnos de quinto año, a quienes va dirigida esta propuesta se sitúan en este período, en donde se maneja:

= Que el niño a esta edad ha tenido un avance en cuanto a socialización y objetivación del pensamiento, es decir ya

sabe descentrar, lo que le permite ver el mundo sin sentirse él el centro, por lo tanto, ya puede considerar fenómenos ajenos a él, por ello, será capaz de visualizar la erosión, los volcanes, los sismos como hechos reales.

= Mediante su sistema de operaciones concretas, puede liberarse de los sucesivos aspectos de lo percibido, y distinguir en el cambio lo que permanece invariable, por ello no se limita a su propio punto de vista, sino que es capaz de coordinar los diversos puntos de vista y sacar las consecuencias, por ello es valioso que se fortalezca su inclinación tanto para dar como para recibir información entre compañeros, de esta manera aprenderá a compartir, escuchar y a expresar sus propias ideas.

= Como su pensamiento intuitivo empieza a ser reemplazado por características lógicas, esta misma lógica permite que pueda hacer relaciones con cosas o aspectos concretos, como lo pueden ser los temas que se manejan aquí, y utilizar su reversibilidad en las observaciones que el manejo de estos fenómenos requieren para el seguimiento de la evolución en que se manejan.

= A esta edad, se conceptualiza como un ser más reflexivo, por lo que ya es capaz de estructurar las funciones de espacio, tiempo, movimiento, cantidad y medida, aspectos que puede aplicar para la mejor comprensión tanto de

la existencia de los fenómenos tratados, como de las circunstancias necesarias para que se produzcan.

= El que ya sea capaz de percibir las causas de un fenómeno o situación le da la posibilidad de hacer generalizaciones, crear pequeñas hipótesis de posibles causas, repercusiones o consecuencias de éstas, o de fenómenos semejantes.

= Pero no se debe olvidar, que lo concreto de su pensamiento le hace necesitar ver la realidad de manera objetiva, por ello es importante proporcionarle el mayor número de experiencias manipuladas o representaciones que le den imágenes más vivas de los nuevos conceptos o conocimientos.

= Las explicaciones de fenómenos físicos se hacen más objetivas, ya no se refiere exclusivamente a su propia acción sino que comienza a tomar en consideración los diferentes factores que entran en juego y su relación, pero razona sólo sobre lo realmente dado, por lo que en sus previsiones es limitado, por ello es de vital importancia que el maestro le de oportunidad de valorar, manejar y coordinar las ideas centrales que se manejen en el grupo, para que se inicie en las hipótesis, localización de ideas principales, o cuestionamientos en base a éstas.

= El pensamiento del niño se objetiva en gran parte gracias al intercambio social, su progresiva descentralización afecta tanto al campo del comportamiento social como al de la afectividad, por ello se encuentra en el momento adecuado para que el maestro impulse mediante actividades conjuntas de equipo y continua convivencia el arte de compartir y respetar a sus compañeros, procurando relaciones positivas que acrecenten su autoestima y su concepción hacia el prójimo.

Operaciones Formales: De los 11-12 a 15 años, se caracteriza por la habilidad para pensar más allá de la realidad concreta, el niño puede pensar acerca de la relación de relaciones y otras ideas abstractas, como: proporciones y conceptos de segundo orden, se puede entender y apreciar las abstracciones simbólicas del álgebra y la crítica literaria. Se empieza a involucrar en discusiones espontáneas sobre Filosofía, Religión y moral, abordando conceptos abstractos como justicia y libertad. ( 6 )

Estos postulados de las teorías sobre el desarrollo infantil, se pueden considerar de gran utilidad, pues han logrado precisar una serie de características del niño, y ésto le ayuda al educador como punto de referencia para la adopción de medidas pedagógicas apropiadas dependiendo de las

---

( 6 ) PIAGET, Jean, El tiempo y el desarrollo intelectual del niño. Ant. Desarrollo del niño y Aprendizaje Esc. p.96.

distintas situaciones de aprendizaje o áreas de contenido curricular que se deseen abordar.

Sólo de esta manera, se podría afirmar que con una interacción adecuada, el niño es capaz de comprender lo que está haciendo, obtendrá explicaciones válidas tanto de los fenómenos que observa como de los resultados que obtiene ya que a su nivel de conceptualización y desarrollo integrará fundamentos que él pueda manejar, explicar y demostrar.

C.3. Las Ciencias Naturales como objeto de aprendizaje para el niño.

Tomando en cuenta los postulados de la teoría psicogenética, el niño desde pequeño es un investigador nato, el interactuar con su mundo le induce el realizar acciones, hacerse hipótesis, recabar información, realizar reflexiones y buscar comprobaciones para comprenderlo y adaptarse a él.

Es por ello, que las Ciencias Naturales le presenta un campo de acción que por su amplitud y contenido le presenta un panorama por demás interesante, en donde el método experimental le puede ayudar a reproducir algunos hechos de la naturaleza para que pueda analizarlos y trate de comprender su naturaleza y la forma en que se pueden transformar.

Además, la experimentación es la alternativa que le puede permitir al niño el corroborar, replantear o desechar hipótesis y, con ello, pueda llegar indudablemente a la construcción de su conocimiento, que por darse mediante un proceso derivado de su propia actividad física e intelectual, puede considerarse de mayor consistencia y más perdurable.

Conociendo esto, el docente aprovechará el interés y deseo de investigación del niño, y lo puede hacer apoyándose en la aplicación del método científico en las estrategias que le presente, pues la experimentación es una alternativa, que aunada a la observación, construcción de hipótesis, la comprobación y el enunciamiento de leyes forman este método.

Así, dentro del método científico, la experimentación le da la oportunidad al niño de que pueda reproducir algunos fenómenos naturales, los analice y registre sus resultados para que pueda obtener sus propias conclusiones de tal forma que, con sus acciones e interacciones construya su conocimiento, haciendo de las Ciencias Naturales un mundo fascinante y capte la gran importancia de éstas para la sobrevivencia del hombre y de nuestro planeta.

Por eso, es comprensible la importancia que tiene el que el alumno se apoye en el mayor número de sus sentidos (vista, oído, tacto, olfato y gusto) para la interacción con el objeto, pues de esta manera la información que reciba de éste será mayor y más completa, por ello se propone que el

niño se auxilie de la manipulación y que sus acciones sean lo más concretas y objetivas posibles, apoyándose de materiales, sobre todo en las Ciencias Naturales, que le permiten la realización de operaciones o experimentaciones; pues de esta manera podrá obtener experiencias más reales u objetivas que le ayuden a la comprensión de muchos aspectos.

Para Piaget el diseño del curriculum también es importante, considerando que se debe adecuar el nivel de complejidad de los conceptos que el alumno tiene que aprender a su capacidad mental.

Además, se deberá buscar secuenciar los contenidos dando coherencia interna a los mismos de tal manera que produzcan resultados óptimos en los procesos de instrucción - aprendizaje, al tomarse en cuenta la secuencia centrada en la estructura, en la lógica de los procesos o de los conceptos y en el método de la disciplina.

Todo esto, sin olvidar que se ha de provocar un conflicto cognitivo, a partir de realidades concretas facilitando a los sujetos la realización de actividades exploratorias y proporcionándoles experiencias guiadas en que se les dé oportunidad para manipular materiales, hacer preguntas y describir sus observaciones.

Utilizar representaciones simbólicas para referirse al nuevo dato conocido, antes de intentar explicaciones

abstractas o la utilización del vocabulario científico descriptivo sofisticado.

Aplicar el nuevo concepto a diferentes conceptos, enfrentando al sujeto con nuevos conflictos cognitivos, que provoquen la búsqueda de nuevas respuestas operativas para solucionar el problema en las nuevas circunstancias.

Utilizar expresiones algorítmicas en la resolución de problemas sólo después de que el sujeto haya tenido la oportunidad de solucionarlos aplicando sus propios recursos conceptuales.

Estos procedimientos estarían encaminados a reforzar los procesos interactivos del sujeto con el medio, de manera que se favorezca la situación de conflicto cognitivo (desequilibrio) y se provoquen así los procesos de equilibración (reorganización de las estructuras mentales para asimilar los datos). Las interacciones que se facilitan al sujeto son de tipo físico (contacto con materiales concretos) y del tipo social (con el profesor y con los compañeros de clase).

#### D. Principios Pedagógicos.

D.1. Los sujetos del proceso de aprendizaje.

El proceso de enseñanza - aprendizaje engloba múltiples factores, pero de ellos el de mayor importancia es el binomio maestro - alumno, ya que de la actuación de dichos personajes, depende el éxito o el fracaso del hecho educativo.

" El desarrollo intelectual es un proceso de reestructuración del conocimiento que da una nueva comprensión y satisfacción al sujeto" ( 7 ). Como el resultado de una nueva forma de pensar y estructurar las cosas, lo que produce una nueva construcción o conocimiento.

Aprender es una acción sistemática, donde el individuo elige ideas, conceptos, principios que le proporcionan los libros, los medios de comunicación, la realidad, los conocimientos de sus semejantes y la experiencia propia.

En esta actividad, el individuo, ya sea adulto o niño, debe confrontar sus experiencias con las de los demás, debe analizar y comprender los problemas o situaciones que se le presentan u observa, además de adquirir la capacidad de resolverlos utilizando los mejores procedimientos.

#### D.2. Papel del maestro.

---

( 7 ) LABINOWICZ, Ed. Introducción a Piaget. Pensamiento, Aprendizaje, Enseñanza. Ed. Addison-Wesley. México. 1987. p.35.

De gran importancia es que el maestro conozca las características naturales y propias del educando, su desarrollo, sus intereses inmediatos y la forma en que construye su conocimiento, que pueda manejar las diferentes estrategias que permitirán que el alumno aprenda eficazmente, para ello el maestro debe partir del interés del propio sujeto, de la necesidad que tenga de aprender; por lo que el maestro debe crear un ambiente de libertad y confraternidad, propiciando que el alumno identifique las situaciones problemáticas de su entorno, las plantee y encuentre la solución.

La habilidad del maestro debe ser tal, que permita la presentación del problema o situación de aprendizaje por los alumnos desde diferentes enfoques, para la total comprensión de los principios y así lograr que construya sus conocimientos a partir del razonamiento y reflexión de los mismos, que conozca la esencia ( cualidades de los conceptos y sepa utilizarlos en nuevas situaciones ). De esta manera el maestro se convierte en propiciador del aprendizaje, favoreciendo el desarrollo armónico e integral del niño.

El maestro debe observar los trabajos que realizan los pupilos, puesto que a través de ellos se conoce más íntimamente al alumno y así se podrá respetar el proceso de maduración y desarrollo que va adquiriendo en cada

período, siendo consciente que no todos aprenden en el mismo tiempo y de la misma forma; debe propiciar la confrontación de hipótesis ( opiniones ) que expresan los niños sobre sus trabajos, sobre el maestro y sus semejantes.

Debe permitir que sus alumnos corrijan sus errores y aprendan de ellos evitando la censura o el castigo; debe observarlos, analizarlos y esclarecerlos, convirtiéndolos en nuevas situaciones de aprendizaje.

En cuanto a las Ciencias, se espera que el maestro introduzca el concepto sugerido a los alumnos, la realización de actividades exploratorias que incluyan observaciones, mediciones, realización de experimentos, interpretaciones y predicciones, y construcción de modelos, manipulando directamente materiales.

También asistirá a la fase en que el alumno intente incorporar nuevos datos a su universo de sentido, Además diseñará otras actividades del mismo tipo que las exploratorias para facilitar la aplicación de éste a conceptos nuevos, o sugerirá lecturas que traten del concepto que ya conocen, para expandir la idea.

Dentro del proceso de enseñanza, es de vital importancia la relación padres de familia, maestro e institución, puesto que esto le permite al maestro conocer mejor a sus alumnos, además de la ayuda que le pueden brindar

los padres cuando conocen su forma de trabajar y los objetivos que pretende alcanzar.

### D.3. Papel del alumno.

El ser humano desde que nace, a través de sus experiencias va elaborando sus propias hipótesis que le servirán para explicarse el mundo en que vive; para tener una concepción del origen del mundo y de la vida, continuamente acepta o rechaza los supuestos que elabora, construye sus estructuras al establecer categorías que le permitirán el análisis de los objetos de conocimiento, los clasifica y utiliza como medio para adquirir nuevos conocimientos.

El aprendizaje se inicia a partir del interés y necesidades del hombre, así el ser humano elabora el conocimiento, actúa sobre el objeto, para transformar su medio, pero a la vez el objeto actúa sobre el sujeto, sufriendo así mismo una transformación; lo más importante es cuando el hombre aplica estas estructuras en otras situaciones.

Así, la identidad del sujeto se constituye en sus actividades diarias y como éstas son diversas y multifacéticas se convierte en un ciclo constante, constituido por los momentos de actividad del sujeto tales como la elaboración de hipótesis, la contrastación de ellas,

formación de categorías, construcción del conocimiento, aplicación del aprendizaje y nueva elaboración de hipótesis.

Con ésto, se pretende mostrar que cada niño es capaz de construir su propio conocimiento, por ello se le considera un sujeto activo, y lo hace a través del análisis crítico de los temas, de las relaciones con sus compañeros y maestros, además de la realización de diversas actividades acordes a su personalidad creadora y dinámica.

Para ello, se ha de procurar que el alumno realice actividades exploratorias que incluyen normalmente la manipulación de materiales, pues será a través de los datos recogidos en estas actividades y de las experiencias realizadas que se encuentre con la necesidad de asimilar el nuevo concepto para dar sentido a los nuevos datos.

Adquirirá el lenguaje necesario asociado al nuevo concepto, ya sea creando símbolos, o adquiriéndolos de sus lecturas o del mismo profesor, además aplicará el nuevo concepto a nuevas situaciones, realizando nuevas actividades que le permitan comprobar la coherencia del conocimiento adquirido por medio del nuevo concepto con la totalidad de los datos que ya conocía.

Tomando en consideración los datos aportados anteriormente, tanto de las características psicológicas, el papel del maestro y del niño en esta concepción de enseñanza-

aprendizaje, se puede percibir que aunque los temas de erosión, vulcanismo y movimientos telúricos puedan presentar aspectos abstractos, el alumno puede acercarse a ellos mediante actividades no tan solo divertidas, sino lo bastante objetivas que le ayuden a su comprensión.

Además, no se debe olvidar que el sujeto cognoscente es percibido como capaz de descentrar, por lo que estos temas pueden ayudarle no solo a desarrollar su capacidad de abstracción, sino a valorar el manejo de información, al investigar, comentar o el recibirla, lo que le ayudaría a tener bases más eficientes para la formulación de sus razonamientos y por que no decirlo de sus pequeñas hipótesis.

Estos temas podrían significar para el alumno, el parámetro de una nueva visión del Estado donde vive o de su ciudad ya que podrían ayudarle para contemplarla y cuestionarse de manera más científica la existencia de los médanos de Samalayuca, de la zona del silencio, de la importancia de conservar las extensiones boscosas, la formación de las grandes barrancas, de las montañas y cada uno de los aspectos que los conforman.

### III. MARCO CONTEXTUAL

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos contiene los principios jurídicos que delimitan las acciones que todo individuo perteneciente a la sociedad debe observar.

Sus garantías y obligaciones se manejan en cada uno de sus artículos, siendo el tercero el que contiene lo referente a la educación y sus finalidades.

#### A. Artículo Tercero Constitucional

El 5 de marzo de 1993, fue publicado en el diario oficial de la federación el decreto que declara reformados los Arts. 3o. y 31o. fracción I de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en cuyo contenido se maneja el derecho que tiene el individuo a recibir educación.

Queda asentado que tanto la federación, el estado y municipios deberán impartir educación preescolar, primaria y secundaria, siendo estas dos últimas de carácter obligatorio.

" La educación que imparta el Estado tenderá a desarrollar armónicamente todas las facultades del ser humano" ( 8 ) con lo que se establece que la educación será la

---

( 8 ) DIARIO oficial de la federación. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Marzo 5 1993.

encargada de proporcionar los medios necesarios para que el hombre desarrolle en todo sentido, todas las habilidades y facultades que posee, sin olvidar el fomento del amor a la patria y la conciencia de solidaridad internacional, en la independencia y la justicia.

Esta educación se mantendrá por completo ajena a cualquier doctrina religiosa, de ahí su laicidad, y estará basada en el criterio de los resultados del progreso científico además luchará contra la ignorancia y sus efectos, las servidumbres, los fanatismos y los prejuicios.

Además, será democrática; " democrática no solamente como una estructura jurídica y un régimen político " ( 9 ), sino que con ella se espera contemplar un sistema de vida fundada en el constante mejoramiento económico, social y cultural. Su nacionalismo se contempla en la comprensión de nuestros problemas, el aprovechamiento de nuestros recursos, defensa de nuestra independencia política y económica y la continuidad y acrecentamiento de nuestra cultura.

También deberá contribuir con la aportación de los elementos necesarios para que el educando aprecie la dignidad de la persona y la integridad de la familia, los intereses generales de la sociedad y pueda sustentar ideales de fraternidad e igualdad de derechos para todos los hombres.

---

( 9 ) DIARIO oficial de la Federación. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Marzo 5 1993.

## B. Programa para la Modernización Educativa 1989 - 1994.

Con el discurso pronunciado por el Sr., Presidente de la República, Lic. Carlos Salinas de Gortari en la Cd. de Monterrey, Nuevo León, en 1989, se da inicio a una reforma del sistema educativo nacional.

Esta se presenta con los considerandos de tomar a la educación como un detonador imprescindible en la transformación de la sociedad. " sólo a través de la educación se han preparado las sucesivas generaciones de jóvenes"(10 ). Con lo que se señala a la educación como el recurso por medio del cual se prepara el tipo de hombre que la sociedad mexicana requiere en cada momento histórico . Pero ha de cuidar los valores históricos y culturales de nuestra nacionalidad, y ser capacitados en las destrezas especializadas de la tecnología requerida por la iniciativa que genera fuentes de trabajo.

Ha de reconocerse que en el seguimiento que hasta la fecha tenía, se acumularon rezagos y desequilibrios en el sistema educativo, por lo que se hace necesario un cambio de rumbo, que permita que ésta, abra oportunidades iguales a todos los mexicanos, que preserve los valores y las tradiciones de la nacionalidad, que permita sostener el

---

( 10 ) SEP. Programa para la Modernización Educativa 1989 - 1994 p. 1

crecimiento para el bienestar y el competir exitosamente con las naciones de vanguardia.

" El gran reto hoy es la calidad de la educación, la modernización integral del sistema y su respuesta " (11). Con lo que se considera el cambio de formación e instrucción que los individuos necesitan para estar a la altura de los requerimientos económicos, políticos y tecnológicos que la moderna sociedad le está solicitando.

Con esta reforma educativa, se pretende cumplir más ampliamente con la definición del Artículo tercero constitucional, que manifiesta: se desarrolle armónicamente las facultades del ser humano y se fomente el amor a la patria y la conciencia de la solidaridad internacional, en la independencia y la justicia, que sea democrática, nacional, popular y que esté fundamentada en el progreso científico y pueda luchar contra la ignorancia.

Para lograr todo esto se requiere de una transformación en la escuela, la enseñanza y la investigación, así como de la conciencia y el papel de todos los participantes en este proceso.

La educación primaria es considerada el centro prioritario de atención en este nuevo modelo, su educación

---

( 11 ) SEF. Programa para la Modernización Educativa 1989 - 1994. p. iii

debe ser de calidad, por lo que se revisarán sus contenidos teóricos y prácticos, se generarán cambios en sus métodos de enseñanza, y se articularán coherentemente sus grados.

En síntesis, con este nuevo modelo educativo, se pretende que la educación primaria sea más universal, más firme y más útil para la vida, así como que la educación en general sea de calidad, democrática, nacionalista y popular.

#### C. Acuerdo Nacional para la Modernización de la Educación Básica.

Para este acuerdo se contó con las instancias participativas del Gobierno Federal, Gobiernos Estatales, el magisterio nacional y la sociedad en general, los cuales manejaron como propósitos de su reunión la transformación del sistema de educación básica (preescolar, primaria y secundaria) y normal, el mejorar la calidad de la educación, elevar la productividad nacional y ensanchar la movilidad social y la calidad de vida, contemplado todo lo anterior bajo el fundamento filosófico del liberalismo social.

Dado los antecedentes de la cobertura de la educación básica en 1992, donde la escolaridad promedio era de seis años, pero que conservaba un analfabetismo del 12.4%, y vislumbraba una limitación en la atención de la población escolar de preescolar del 33.3 %, de primaria del 10 % y de

secundaria el 20 %, lo que implicaba una cobertura insuficiente, existía baja calidad de la educación, alta deserción y bajo promedio de años estudiados, disparidades regionales, una gran centralización y cargas burocráticas, permitía considerar ciertas restricciones en el sistema educativo.

En este acuerdo nacional se considera:

" La educación básica impulsa la capacidad productiva de una sociedad y mejora sus instituciones económicas, sociales, políticas y científicas, puesto que contribuye decisivamente a fortalecer la unidad nacional y a consolidar la cohesión social. Una buena educación básica genera niveles más altos de empleo bien remunerado, una mayor productividad agrícola e industrial, y mejores condiciones generales de alimentación y de salud, y actitudes cívicas más positivas y solidarias. (12)

Ante las expectativas de los parámetros que se esperan obtener de la educación básica, es que en este acuerdo los gobiernos en sus diferentes instancias recogen el compromiso de hacer los arreglos, cambios y reorganizaciones que se consideren necesarios para intentar conseguir el modelo educativo que más se apegue a los objetivos deseados, por ello:

Este panorama, da lugar, a la necesidad de una:

---

( 12 ) SEP. Acuerdo Nacional para la Modernización de la Educación Básica. p. 2

a) Reorganización de este sistema, misma que se hace tomando en cuenta diferentes aspectos, a saber: en cuanto a las atribuciones de la federación, se le estipula hacer cumplir el Artículo 3 Constitucional, expedir la normatividad general de la educación, formular planes y programas y evaluar el sistema educativo; como atribuciones de los Estados, quedan el dirigir las escuelas de los niveles preescolar, primaria, secundaria, normal, indígena y especial, el responsabilizarse de los aspectos técnicos, administrativo y financiero, el formular consejos colegiados y proponer los contenidos regionales.

Como compromisos de los gobiernos federales y estatales se ve el reconocer al SNTE como titular de las relaciones laborales del gremio magisterial, estimular la participación social y destinar mayores recursos a entidades y regiones más necesitadas. En cuanto al enfoque para una nueva participación social, se pretende fortalecer la capacidad de organización de maestros, padres de familia y alumnos; así como las figuras colegiadas con los consejos educativos escolares, magisteriales y estatales.

b) Reformulación de contenidos y materiales educativos, con los siguientes considerandos: se procederá, en ayuda a los planes actuales deficientes, mediante un consenso de padres de familia, expertos, SEP y SNTE; como contenidos de la educación básica se tomarán lectura, escritura,

matemáticas , salud, nutrición, medio ambiente y formas de trabajo, identidad nacional, derechos y obligaciones del individuo, organización política, historia nacional, geografía y valores: respeto, confianza, solidaridad, honradez, convivencia democrática y productiva.

Para preescolar se prevee la aplicación casi total de nuevos contenidos en el ciclo 92 - 93. Para primaria un programa emergente ciclo 92 - 93 que contiene para los maestros, guías, libros y materiales sobre contenidos básicos y para los alumnos dos nuevos libros de Historia de México. En cuanto a secundarias, un programa por asignaturas, cinco horas semanales de español y matemáticas y un estudio sistemático de historia, geografía y civismo.

c) Una revaloración de la función magisterial que toma en consideración su formación inicial, el programa emergente de actualización, el salario profesional de tres a cuatro salarios mínimos, la adquisición de vivienda, establecimiento de la carrera magisterial y el aprecio social manifestado por honores, premios, distinciones y estímulos económicos.

#### D. Ley General de Educación.

En la exposición de los motivos para la iniciativa de Ley General de la Educación, el Presidente de la República, Licenciado Carlos Salinas de Gortari, puso en relieve que la

educación ha sido soporte fundamental de las grandes transformaciones nacionales, pues se espera que ella sea la palanca decisiva en la integración nacional, el sustento importante del desarrollo económico y el andamiaje común de bienestar, democracia y justicia social.

Se contempla una educación de cobertura suficiente y calidad adecuada que pueda impulsar, sostener y extender un desarrollo integral. Además, se propone precisar la garantía implícita del derecho de la educación, recoger la obligación del Estado de impartir la preescolar, la primaria y la secundaria, así como prever la responsabilidad de los padres de procurar las dos últimas, marcando como obligatoria la secundaria.

Facultar a la autoridad educativa nacional el determinar los planes y programas de la educación primaria, secundaria y normal que deberán ser observados en toda la República.

Como esta ley es general, pues contiene disposiciones que serán aplicables a los tres niveles de gobierno y, en el marco del federalismo, se inducirá a las legislaturas de los estados a expedir sus propias leyes en congruencia con la propia Ley General.

De esta manera, en sus diversos artículos señala las disposiciones generales que se han de observar, entre las que se pueden señalar:

Toda la educación que imparta el Estado, Federación, Entidades Federativas y Municipios, Organismos descentralizados y particulares debe ser regulada bajo los parámetros de esta ley.

Todo ciudadano tendrá derecho a recibir educación, por lo que se les darán las mismas oportunidades para su acceso, ya que es considerada como el medio fundamental para adquirir, transmitir y acrecentar la cultura, en un proceso permanente que contribuya al desarrollo del individuo y a la transformación de la sociedad.

Se establece la obligatoriedad de cursar la educación primaria y secundaria, siendo responsabilidad de los padres o tutores el que se curse.

La educación que el Estado imparta será laica, o sea ajena a cualquier doctrina religiosa; gratuita, pues ninguna donación se entenderá como contraprestación del servicio.

La educación que se imparta tenderá a contribuir al desarrollo integral del individuo desarrollando sus facultades para adquirir conocimientos mediante su capacidad de observación, análisis y reflexión crítica; fortalecerá la conciencia nacional y la soberanía, el aprecio por la

historia, los símbolos patrios y las instituciones nacionales.

Se promoverá la enseñanza del Español como lengua nacional, pero sin menoscabo de las lenguas indígenas.

Infundirá el conocimiento y la práctica de la democracia como forma de gobierno y convivencia, por ello promoverá el valor de la justicia, de la observancia de la ley y de la igualdad de los individuos.

Se fomentará actitudes que estimulen la investigación, la innovación científica y tecnológica, así como la creación artística, práctica del deporte, la preservación de la salud, el aprovechamiento racional de los recursos naturales y de protección del ambiente, así como el fomento de actitudes solidarias y positivas hacia el trabajo, el ahorro y el bienestar general.

Para la constitución del Sistema Educativo se contemplan: los educandos, los educadores, las autoridades educativas, los planes, programas, métodos y materiales educativos, las instituciones educativas: del Estado, organismos descentralizados, particulares y las de educación superior a las que se les otorgue autonomía.

La aplicación y la vigilancia del cumplimiento de esta ley corresponden a las autoridades educativas de la

Federación, de las entidades federativas y de los municipios, en los términos que la propia ley establece.

#### E. Proyecto de Ley Estatal de Educación.

Agosto de 1993.

En el presente documento se mencionan los motivos que generaron la modernización educativa, así como las facultades y deberes del Estado en esta materia y la organización del sistema educativo en el Estado de Chihuahua.

De los primeros, se puede considerar la demanda de una organización, sistematización, secuencia y evaluación, además de una constante revisión y actualización que requiere la educación por ser el organismo y el instrumento de orden común por medio del cual se han de sentar las bases formativas de los ciudadanos y por ende de los gobiernos que prevalecen.

El 6 de julio de 1824, Chihuahua, es decretada Entidad Federativa, y desde entonces se hizo cargo de la conformación de normas, creación de órganos y las funciones correspondientes para la impartición de la educación en el estado.

Como toda política educativa, las necesidades de los momentos históricos han ido marcando las pautas de sus

cambios o evoluciones, para estar acorde a sus requerimientos, por ello podemos ver, que en 1958, se le da al Congreso la obligación de promover la educación, en 1921, se le intenta dar un sentido eminentemente social y popular (se crea la S E P ), en 1933 la SEP contrae la responsabilidad de la dirección técnica y administrativa de las escuelas de la entidad federativa; en 1946 se establece un intento de desconcentración para regresar a los estados nuevamente la responsabilidad técnica y administrativa de la educación, lo cual es confirmado posteriormente por el Acuerdo de Modernización de la Educación del 18 de mayo de 1992.

Este último estipula dentro de la reorganización del sistema educativo nacional, la reformulación de los contenidos de planes y programas de educación básica y normal, así como la revaloración de la función magisterial.

Con esta modernización se pretende que la educación esté a la altura de los imperativos generados por el desarrollo científico y tecnológico mundial así como los derivados de las transformaciones y cambios que vive el país.

Con esta educación se espera, no tan solo el desarrollo de la personalidad del educando, sino que éste adquiera una conciencia social y el ideal de ser él mismo el agente de su propio desenvolvimiento, siendo ésta quien le permita el acceso a los conocimientos, la investigación y el manejo de

herramientas de la cultura tecnológica como apoyo a las acciones político-económicas que incrementen el bienestar nacional.

La posición de nuestro país con respecto a las potencias internacionales y el control de zonas de influencia, hace que se requieran a pesar de su nacionalismo, dos metas complementarias: la afirmación de nuestra identidad y el fortalecimiento de los lazos de amistad con todos los pueblos.

Además, este sistema educativo debe caracterizarse por su flexibilidad y apertura, divide el proceso educativo en educación básica contemplada con preescolar, primaria y secundaria; educación media y superior. Ha de promover la formación de una conciencia crítica considerada tanto por el ejercicio de la razón para explicar el mundo como por su actitud reflexiva, propositiva y responsable ante los problemas de la colectividad.

"La revaloración social del maestro se redimensiona y se reconoce una mayor significación a su función, ya que no sólo es el encargado de transmitir conocimientos, sino también de promover y coordinar un proceso educativo flexible y adaptable a los cambios". (13)

Como el Estado reconoce la importancia que tiene el papel del maestro, ya que en él recae la función promotora y coordinadora que le dará sentido al proceso educativo, se obliga a proporcionarle la formación adecuada así como atender a su mejoramiento profesional.

La Ley Estatal de Educación, legisla a la educación como un proceso permanente para adquirir, transmitir y acrecentar la cultura y las habilidades necesarias para el desarrollo integral del individuo.

A pesar de ser una ley de interés social y orden público del Estado de Chihuahua, se regirá por lo dispuesto en el Art.3 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, por lo tanto la educación primaria y secundaria constituyen un servicio público obligatorio y gratuito.

Tendrá como objetivos generales: desarrollar en forma integral las facultades del alumno atendiendo sus aspectos físico, intelectual, moral, estético, cívico, económico, social, cultural y de capacitación para el trabajo, estimulando su iniciativa, sentido de responsabilidad y su espíritu crítico y creador.

Ha de fomentar sus conceptos y sentimientos de solidaridad para con su comunidad, para que pueda contribuir a una sociedad más justa disminuyendo las desigualdades económicas, sociales y culturales. Se excluye la enseñanza de

doctrinas religiosas y se da auge a la investigación científica en busca del desarrollo y aplicación de la ciencia y tecnología para el desarrollo económico y social de la entidad, pero teniendo cuidado de hacer uso racional de los recursos para preservar el equilibrio ecológico.

Se atenderá el estudio de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y la del Estado, así como el respeto a los símbolos patrios. Aunque se atiende la enseñanza del español como idioma común, se cuidará de preservar las lenguas autóctonas; se propiciará la creación artística y la difusión de la cultura.

Todo esto se llevará a cabo bajo el auspicio del Gobierno del Estado, en cuyo organismo recae el evaluar, adecuar, ampliar, mejorar, actualizar y modernizar los servicios educativos.

#### F. Aspecto Legislativo de la Educación.

A través de los datos históricos podemos comprobar cómo México ha atravesado por diferentes etapas en la conformación de su sociedad, cada una de ellas con características muy específicas, y en las cuales se ha contemplado que ha jugado un papel de importancia la política educativa que le ha servido de base, ya que ésta contiene una serie de disposiciones, que apoyadas en la constitución han controlado cada proceso educativo.

Esto es relevante, pues de este proceso educativo emanan una serie de influencias que son decisivas para la conformación de la personalidad del individuo considerado como ente individual y como parte integral del grupo nominado sociedad.

Es por ello que el estado se apoya en la política educativa, para definir sus intereses de predominio y legitimación de su estatus, pues le es importante contar con los medios que le ayuden a prevalecer en el poder, asegurándose de que se está reproduciendo adecuadamente la ideología y la formación de determinado tipo de hombre que asegure la reproducción de las relaciones ya establecidas.

#### G. Plan y Programas de Estudio 1993.

Tomando como base, que la educación primaria ha sido considerada como el derecho educativo fundamental, en el cual se preveía el mejoramiento de las condiciones de vida de las personas, el progreso de la sociedad y una condición para el ejercicio de la libertad, la justicia y la democracia, se consideraba el Estado en obligación de ofrecerla.

Los avances cuantitativos en este terreno, hacen necesario establecer cambios para elevar la calidad de la educación, aparte de establecer la obligatoriedad de la educación secundaria, se toma en cuenta que las transformaciones que experimentará nuestro país exigirán en

las nuevas generaciones una formación básica más sólida, además, una gran habilidad para adquirir nuevos conocimientos y aplicarlos creativamente.

Se especula, que dichas transformaciones afectaron distintos aspectos de la actividad humana, como son: los procesos de trabajo serán más complejos y cambiarán con celeridad, las necesidades de productividad serán mayores, pero será necesario aplicar criterios racionales para la utilización de los recursos naturales y la protección del ambiente, la vida política será más plural y la participación social será más significativa en la colectividad, además, la capacidad de seleccionar y evaluar información transmitida por diversos medios será un requisito indispensable en todos los campos.

La inquietud se centra, en lograr la formación adecuada de los jóvenes, lo cual asume la política del gobierno federal, quien en busca de mejorar la calidad de la educación se ocupa de elaborar nuevos planes y programas de estudio, seleccionando y organizando los contenidos y estableciendo un marco común de trabajo en las escuelas de todo el país.

Los rasgos centrales que se manejan en el plan y programas de estudio 1993 son los siguientes:

ESPAÑOL.-Se le da prioridad al dominio de la lectura, la escritura y la expresión oral, el propósito central es propiciar que los niños desarrollen su capacidad de comunicación en la lengua hablada y escrita, que apliquen estrategias adecuadas para la redacción de diferentes tipos de textos, y reconozcan sus diferencias, que adquieran el hábito de la lectura reflexiva para que puedan valorar y criticar lo que leen, que su conocimiento de reglas y normas les ayuden en el uso de la lengua con claridad y eficacia en la comunicación, que sepan buscar información, valorarla, procesarla y emplearla dentro y fuera de la escuela, como un instrumento de aprendizaje autónomo.

MATEMATICAS. Su orientación es hacia la formación de habilidades para la resolución de problemas y el desarrollo del razonamiento matemático a partir de situaciones prácticas por ello, se proponen desarrollar la capacidad de utilizarlas como un instrumento para reconocer, plantear y resolver problemas, anticipar y verificar resultados, comunicar e interpretar información, estimar resultados de cálculo y mediciones, así como la destreza para usar instrumentos de medición, dibujo y cálculo. El pensamiento abstracto manifestando el razonamiento para la sistematización y generalización de procedimientos y estrategias.

CIENCIAS NATURALES.- Sus contenidos se agrupan en cinco ejes temáticos: los seres vivos, el cuerpo humano y la

salud, el ambiente y su protección, materia energía y cambio, ciencia, tecnología y sociedad. Se da atención especial a los temas relacionados con la preservación de la salud y con la protección del ambiente y de los recursos naturales, además de la inclusión de un eje temático dedicado al estudio de las aplicaciones tecnológicas de la ciencia y a la reflexión sobre los criterios racionales que deben utilizarse en la selección y uso de la tecnología.

Las CIENCIAS SOCIALES fueron suprimidas por HISTORIA, GEOGRAFIA y EDUCACION CIVICA, la finalidad es establecer continuidad y sistematización en la formación dentro de cada línea disciplinaria, evitando la fragmentación y las rupturas en el tratamiento de los temas. Así, de lo. a 6o. grados se va de preparaciones sencillas hacia panoramas más generales y universales.

En Educ. Cívica los contenidos se refieren a los derechos y garantías de los mexicanos, en particular de los niños, las responsabilidades cívicas y los principios de la convivencia social, así como las bases de nuestra organización política.

EDUCACION FISICA Y ARTISTICA.- Consideradas importantes para la formación integral de los alumnos, los programas proponen actividades adecuadas para los distintos momentos del desarrollo de los niños, éstas no deben ser consideradas

solo una práctica escolar, sino como un estímulo para enriquecer el juego de los niños y su uso del tiempo libre.

#### H. Objetivos de estudio de las Ciencias Naturales.

Respondiendo al enfoque formativo, los programas de Ciencias Naturales centran sus propósitos en que los alumnos adquieran conocimientos, capacidades, actitudes y valores que se manifiesten en una relación responsable con el medio natural.

Partiendo de situaciones familiares para los alumnos, los contenidos serán abordados estimulando su capacidad de observación y cuestionamiento, así como de explicación sencilla de lo que acontece.

Para ello, este programa responde a ciertos principios orientadores, como son:

= El vincular la adquisición de conocimientos sobre el mundo natural con la formación y la práctica de actitudes y habilidades científicas.

Para ello, se impulsará al alumno a observar su entorno, ya que éste le ofrece las oportunidades y los retos para el desarrollo de las formas esenciales del pensamiento científico.

= El relacionar el conocimiento científico con sus aplicaciones técnicas.

Esto lo hará percibiendo que el hombre ha creado artefactos, servicios y recursos mediante la aplicación de principios científicos, y estimulando su curiosidad, se hará lo mismo con el razonamiento tecnológico que se pretende desarrollar.

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

Pero se harán de manera constante y gradual a lo largo de los seis años, sólo que cada vez con mayor precisión, evitando separarlos en unidades específicas o en asignaturas distintas.

= Propiciar la relación del aprendizaje de las Ciencias Naturales con los contenidos de otras asignaturas:

ESPAÑOL. Introduciendo la temática científica tanto en la lengua oral como escrita, con la lectura informativa y el trabajo con textos.

MATEMATICAS. Utilizando el tema para el planteamiento y resolución de problemas así como en la aplicación de recursos para la recopilación y tratamiento de información.

EDUC. CIVICA. Con los temas de derechos, responsabilidades y servicios relacionados con la salud, la seguridad y cuidado del ambiente.

GEOGRAFIA. Especialmente con la caracterización y localización de las grandes regiones naturales y en la identificación de procesos y zonas de deterioro ecológico.

HISTORIA. Con la reflexión sobre el desarrollo de la Ciencia y la técnica y su efecto sobre las sociedades, y como producto humano que se transforma a través del tiempo.

#### H.1. Estudio de la Geografía.

Al reintegrar la enseñanza sistemática de la Geografía, se pretende superar la forma fragmentada y discontinua que tuvo anteriormente.

Su orientación general va encaminada a que con esta área se debe integrar la adquisición de conocimientos, desarrollo de destrezas específicas y la incorporación de actitudes y valores relativos al medio geográfico, evitando la memorización y la sobre abundancia de información.

Su organización de los contenidos presenta una secuencia progresiva en la complejidad de los conceptos que se presentan al niño; en los primeros años se espera que ejerciten la descripción de lugares y paisajes y que se

inicien en la representación simbólica de los espacios físicos más familiares

También, en estrecha relación con las Ciencias Naturales, se estimulará la capacidad de observar los fenómenos naturales e identificar sus variaciones, además, de propiciar la reflexión sobre las relaciones entre el medio y las formas de vida de los grupos humanos, los cambios en el medio producidos por la acción del hombre, así como sus actividades que degradan el ambiente y destruyen los recursos naturales.

En grupos posteriores, se pretende continuar la profundización de las destrezas adquiridas con el trabajo sistemático con los mapas en donde identificarán características geográficas interpretando la simbología convencional a tal grado que con la práctica continua adquieran y ejerciten destrezas geográficas de cierta especialización.

Sólo se recomienda a los maestros, que sean cuidadosos con el manejo de la información tan abundante que implican, sobre todo los últimos tres grados, para que no sea excesiva ni de importancia secundaria, así como, para que no se presente fuera de un contexto que le de significado. También que procure una correlación de los temas con las diferentes asignaturas.

## H.2. Programa de Quinto grado.

Los temas que se presentan para contemplación entre educando y educador a partir del ciclo 1993 - 1994 están seccionados en diferentes aspectos, a saber:

= El universo y la tierra: Características generales del Sistema Solar, Los planetas, su tamaño y ubicación en el Sistema Solar; Ubicación de la Tierra y la Luna, con respecto al Sol; Posición, forma, movimientos de rotación y traslación de la tierra. Condiciones y elementos que permiten la existencia de la vida en la tierra: La presencia de agua y las condiciones atmosféricas favorables.

= Los mapas de la tierra: La forma de la tierra y el globo terráqueo, distintas proyecciones cartográficas, elementos de los mapas (escala, orientación y simbología), coordenadas geográficas: latitud y longitud.

= La corteza terrestre: Origen del relieve: Tectónica de placas y deriva continental, distribución de continentes, océanos e islas, zonas volcánicas y sísmicas, principales sistemas montañosos.

= El continente americano: recursos naturales y actividades económicas: División política del continente americano. Características físicas de América: La forma del

continente americano, sistemas montañosos y volcanes, rios y lagos, zonas climáticas y principales regiones naturales, principales recursos naturales y su distribución. Regiones y actividades económicas del continente americano: Principales actividades agrícolas, ganaderas, pesqueras, forestales y mineras. Ubicación. Zonas industriales y de desarrollo tecnológico, fuentes de energía, principales zonas abastecedoras de materias primas para la industria, problemas del medio ambiente provocados por las actividades humanas. Su localización.

= La población en el continente americano: Características de la población: La población total y su distribución, las principales ciudades y la densidad de población, diversidad étnica y cultural. Principales problemas del medio urbano y del medio rural: Los movimientos migratorios regionales y sus causas, nivel del bienestar social ( empleo, vivienda, salud y educación ).

= México en el contexto económico de América: Principales vías de comunicación y transporte en América, relaciones comerciales y culturales entre los países americanos, zonas de patrimonio natural y cultural de América, las principales organizaciones continentales y sus funciones.

Como se puede observar, cada uno de los aspectos enunciados contienen una serie de apartados que infieren la

secuencia y trayectoria de las investigaciones, lecturas, observaciones, etc. hacia los cuales se han de dirigir las actividades tanto del maestro como de los alumnos.

Como puede observarse, la presentación de los temas en el programa son manejados de una manera general, es decir, su enunciación, lo que le permite al maestro una mayor libertad para su manejo.

Referente a esto, pueden considerarse dos perspectivas: que le permite al maestro al no encasillarle con aspectos específicos a que realice las exploraciones cognitivas previas de los conocimientos ya adquiridos por sus alumnos para darles seguimiento y de esta manera se consiga la continuidad que se pretende, además, de no sentirse limitado y de esta manera estar en posibilidades de tomar en cuenta el interés del niño como un factor importante tanto para la dimensión y la variación del tema que se trabaja.

Pero también, no se puede dejar de mencionar, que de esta manera se deja en el maestro una gran responsabilidad, pues dependerá mucho de su habilidad, interés e iniciativa para motivar y llevar a cabo el papel de guía y promotor del aprendizaje, cumpliendo así con el papel que se le requiere.

I. La comunidad escolar.

La escuela oficial MELCHOR GUASPE, se encuentra enclavada en un sector conocido como " Santa Rosa ". Esta es una de las colonias más antiguas de la Cd. de Chihuahua, su extensión comprende de la Ave. 20 de Noviembre a la Calle Tamborel hacia el sur y, hacia el Este y Oeste de la Ave. Ocampo hasta la Ave. V. Carranza, colindando por estas dos calles con el Barrio Londres y Bella Vista. De esta manera, vemos que su asentamiento se hizo a las faldas del Cerro de Santa Rosa, razón por la que lleva su nombre.

Esta escuela fue construida cuando fungía como gobernador del estado el Lic. Oscar Soto Maynes encargándose su obra al H. Ayuntamiento de esta Cd. presidido por Pablo Amaya Chávez, fue inaugurada el 16 de Diciembre de 1952.

Es un edificio de ladrillo con acabados enmezclados por fuera y enjarre por dentro, consta de 16 aulas, 4 piezas chiquitas para intendencia, servicios sanitarios para las niñas, niños, maestros y maestras, un auditorio y el área destinada a la dirección, dos de sus patios están encementados así como su cancha.

Probablemente en su momento fue uno de los mejores edificios, tanto por el tipo de construcción, por la extensión y una serie de accesorios ( regaderas, cuartitos auxiliares, vestidores ) que no es frecuente encontrar en una escuela.

Desafortunadamente, como todos sabemos, al ser entregado un edificio escolar, queda realmente a la responsabilidad de padres y maestros su mantenimiento o conservación, y el que ahora nos ocupa ya presenta el deterioro que el mismo tiempo ha hecho.

Actualmente, podemos observar que las áreas de juego y cancha tienen el cemento en muy mal estado, la ventilación de los salones es insuficientes al vencerse o no poder abrir las ventanitas auxiliares, en los baños las tuberías y desagües ya tienen problema y, así podríamos enumerar muchos detalles tanto del edificio como del mobiliario que reduciríamos diciendo que actualmente nuestra escuela está en mal estado.

El conocer el contexto donde se desenvuelven nuestros educandos es muy importante, ya que influye grandemente en la formación de la personalidad de nuestros alumnos, sabemos que las modalidades se van haciendo hábitos en nuestros padres y posteriormente éstos integran la cotidianidad del grupo.

Entre algunas de las características que conforman la cotidianidad en este sector podríamos mencionar:

- Cuando ambos padres trabajan, el abandono del niño se refleja en la poca o nula atención que le ponen a su trabajo escolar, la disculpa más frecuente que recibimos en estos casos es que "él sabe que debe estudiar, o hacer la tarea, pues no estoy en casa para ocuparme de ello".

- En cuanto a la alimentación, en un buen porcentaje de niños hay descuido, cuando los padres trabajan, se contentan con darles dinero para un burrito y un refresco en el recreo, cuando su mamá está en casa, las vemos a esta hora dándoles el lonche por las rejas. Por lo que se puede considerar que su alimentación no es muy buena, y no precisamente por falta de recursos económicos.

- El problema de vestido lo resuelve en gran medida el uniforme que la generalidad trae, aunque la limpieza sea un problema sobre todo para el fin de semana.

- Considero que la formación de los padres influye considerablemente para tener las actitudes que manejan este grupo, sus escasos recursos los invierten en consumismo: cerveza, refrescos, novelas baratas, latas, lonches, burritos. A pesar de tener jardín interior la mayoría, no cultiva hortaliza familiar, compra la ropa en lugar de coser o tejer ellas mismas.

Es sorprendente el tiempo que algunas madres pasan en la escuela ( no se ha podido quitar ese hábito ) en lugar de ocuparlo en algo útil o productivo, o atendiendo las necesidades de su casa para cuando los niños salgan puedan dedicarle tiempo a sus necesidades, platicar o jugar con ellos.

- En esta escuela existe un problema muy grande de disciplina en los alumnos. En los casos que he atendido, he visto que la percepción de los padres es dejarle a la escuela todo lo concerniente a la instrucción y educación de los hijos, y hacen responsable al maestro de las fallas en este sentido. Es notoria la negligencia que muestran para la corrección del niño, muchas veces he escuchado " no me hace caso, así es que no puedo hacer nada ", por lo tanto el niño de 10 años en adelante es común que se pase la tarde fuera de casa, jugando no se sabe con quién ni a qué, o bien ocupa las horas vespertinas viendo televisión.

- En una cantidad significativa, la atención de los padres, no está centrada en el aprovechamiento escolar de su hijo, su comportamiento lo ven como algo irremediable, la tarea, su aprendizaje y desempeño en el salón, forma parte de su " responsabilidad " , sin embargo sí se ocupan en revisar que el maestro venga a la escuela y ver a qué hora llega, quieren llevar a su hijo hasta el salón y ver en qué lugar se va a sentar, y con esto ellos ya dan por sentado que cumplen con la responsabilidad de llevar a sus hijos a clases, pero en cuanto a las dificultades que el maestro va señalando, o las causas que le están impidiendo su correcto desempeño, con respecto a esto, su comportamiento es más bien indiferente.

Sin embargo, no podemos dar por sentado que nuestros niños tienen que ser absorbidos por el medio, pues está establecido constitucionalmente que la instrucción y formación que reciben en la escuela desarrollará en ellos sus potencialidades haciéndolos analíticos, críticos y reflexivos, no sólo para una adecuada adaptación, sino para la transformación del mismo.

Esta escuela cuenta con 16 grupos: tres primeros, tres segundos, tres terceros, dos cuartos, dos quintos y dos sextos, además de un grupo integrado; atendidos por 16 maestros de grupo, dos de Educ. física, uno de Educ. musical y uno de Educ. artística, además de dos trabajadores manuales; todos ellos están bajo la supervisión del director, pues se tiene una estructura vertical de jerarquización y de manejo de autoridad.

El grupo a quien va dirigida esta propuesta es el 5°.año # 1, constituido por 35 alumnos: 20 niños y 15 niñas, cuyas edades fluctúan entre los 10 y 12 años, quienes a pesar de las consideraciones anteriores, asisten regularmente a la escuela.

Aunque la perspectiva que tienen al asistir a la escuela no es muy centrada hacia el estudio, le corresponde al maestro, la concientización de la situación familiar de sus alumnos, para que los entienda, comprenda el porqué de sus actitudes, e intente utilizar el tiempo que convive con

ellos para mostrarles que son valiosos y que de ellos depende su evolución y transformación personal.

Los temas de Ciencias Naturales, pueden ser ideales para este cometido, pues tratados inteligentemente, con ellos, el niño puede comprender que existen modos de vivir más allá de su barrio, de su colonia, que el hombre desempeña un papel trascendental en su forma de vivir y en la transformación de éste, que existen otros parámetros de hábitos y costumbres fuera de los que está acostumbrado a ver, y que la educación y la cultura son valiosas como instrumentos para su formación.

## VI. ESTRATEGIAS PEDAGOGICAS.

### A. Criterios Pedagógicos.

Piaget admite que ciertas intervenciones pedagógicas pueden acelerar y completar el desarrollo espontáneo, en cuanto al cognitivo operando sobre los esquemas de asimilación que posee el individuo, pues la naturaleza de los progresos dependen de éstos para que la intervención exterior le provoque ya sea un aumento de estabilidad o un desequilibrio, considerando que la ganancia en el desarrollo cognitivo depende de la estabilidad en que el sujeto se encuentre en el dominio del esquema correspondiente.

Además se ha comentado anteriormente que la enseñanza de las Ciencias presenta un marco ideal para promover el "aprender haciendo" por ello, el método experimental se considera ideal para despertar y entretener la curiosidad intelectual del educando, también, de permitir el adaptarse a las necesidades diversas de los alumnos tanto en el aspecto de su proceso de desarrollo cognitivo, como en la codificación en la amplitud o tratamiento de los temas y de la utilización de materiales en donde se pueden emplear desde los más sencillos hasta los más sofisticados sin que se pierda el valor original que es el llevar al niño a la observación y experimentación, a la agudización de sus sentidos y a la reflexión concreta y, paulatinamente al

desarrollo de sus aptitudes para la abstracción y la expresión en todas sus formas.

Si tomamos como referente que el sentido científico es innato en el hombre, no se le puede negar la oportunidad al niño de que favorezca su curiosidad y la necesidad de búsqueda de respuestas a las interrogantes que continuamente se hace del mundo que le rodea.

Pero es importante tener presente, que la actitud y el quehacer del maestro es trascendental, para que en realidad pueda dejar de lado el estereotipo con que se han manejado por mucho tiempo las Ciencias, y valorar el papel que ha de desarrollar para que realmente alimente, excite y oriente esas tendencias innatas según las exigencias a la vez de los niños y del medio, para lo que necesita un cambio completo de concepción cultural y de método de trabajo.

Sólo de esta manera, se podrá conceptualizar al maestro no como el poseedor absoluto del conocimiento y las actividades que llevan a él, sino como el guía que introduce el concepto sugiriendo a los alumnos la realización de actividades exploratorias, en donde éstos encuentren el campo propicio para realizar observaciones, mediciones, realización de experimentos, interpretaciones y predicciones y construcción de modelos, manipulando directamente los materiales.

Sabr , que su presencia es importante en esos momentos de exploraci3n, para colaborar contestando las preguntas que le surjan en el proceso, así mismo, para poner a su disposici3n símbolos y vocabulario que le ayuden a llegar al concepto, así como el uso de éste en contextos nuevos.

De esta manera, le ha de permitir al alumno que realice actividades exploratorias en donde pueda manipular materiales directamente, de donde podrá obtener datos a los cuales les ha de dar sentido al asociarlos con los simbolismos y vocabulario nuevo que va requiriendo hasta llegar a la concepci3n del nuevo conocimiento.

Como es de esperarse, una nueva noci3n de enseñanza-aprendizaje, traer  consigo cambios conceptuales en todos los procesos que intervienen para ella, como puede ser la evaluaci3n, la cual dejará de percibirse cuantitativamente, pues el proceso de asimilaci3n y equilibraci3n del niño no puede medirse de tal manera, lo que llevará al mentor a requerir de nuevos modelos en los que pueda observar la comprensi3n paulatina que el niño va teniendo y el manejo del tema que puede hacer.

## ESTRATEGIAS DIDACTICAS.

## Estrategia # 1.

Objetivo: Que el niño observe los cambios que el relieve terrestre puede sufrir a causa de la flora.

## Materiales:

= Un cajón de 10 Cms. de altura, de cartón grueso o madera.

= Una cubeta de tierra.

= Desecho de hule espuma delgadito o algodón.

= Semillas de frijoles.

= Piedritas de graba.

Desarrollo: En el cajón se colocará una montaña de tierra común, ésta se forrará con el desecho de hule espuma o algodón (para que absorban el agua) y mantengan la humedad, en seguida se acomodarán las semillas de frijoles alrededor, las cuales serán recubiertas con las piedras de graba (hasta que den un revestimiento total).

El equipo encargado de esta estrategia cuidará que esta recubierta se mantenga húmeda y que le dé el sol para favorecer la germinación de las semillas.

Una vez logrado ésto, se observará cómo los retoños buscan una salida a través de las piedras separándolas.

A lo largo del proceso, los alumnos irán registrando por medio de dibujos la evolución de su maqueta.

En el transcurso de la evolución esperada, se remitirán a las tarjetas de trabajo correspondientes a este tema, con la finalidad de ir preparando su exposición. En estas tarjetas se encuentran interrogantes como:

\* Cuál es la principal modificación que se observó en este trabajo ?

\* Qué parte de la montaña sufrió más alteraciones ?,  
Porqué ?

\* Qué factores intervinieron para que ésto sucediera ?

\* Qué otros factores pueden hacer que ocurran estos fenómenos ?

\* En qué parte de la superficie terrestre crees que sean más frecuentes estas formas de transformación ? Porqué?

\* De los lugares que conoces, en dónde has visto este fenómeno ?.

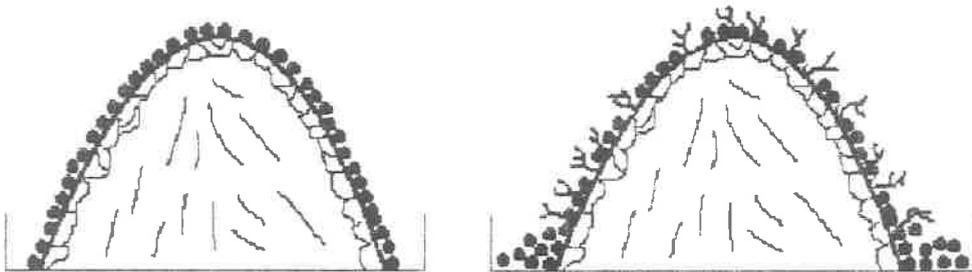
= Lee e investiga los datos que consideres importantes para la presentación de tu tema al grupo.

Evaluación: El maestro observará las apreciaciones que hacen los alumnos de su trabajo, los cuestionará para

ubicarlos en aspectos centrales si es necesario. Comentaré con ellos sus ideas para la preparación de su exposición.

Los alumnos decidirán los gráficos y la forma de exponer el tema.

Con los dibujos que fueron haciendo, se elaborarán bloques de animación.



Estrategia # 2.

Objetivo: Que el alumno comprenda la importancia de la vegetación como factor para prevenir la erosión.

Materiales:

= Un cajón de 10 Cms. de altura, de cartón grueso o madera.

= Una cubeta de tierra.

= Un pedazo de corteza de zacate.

= Unas piedras.

=Unos palitos abatelenguas.

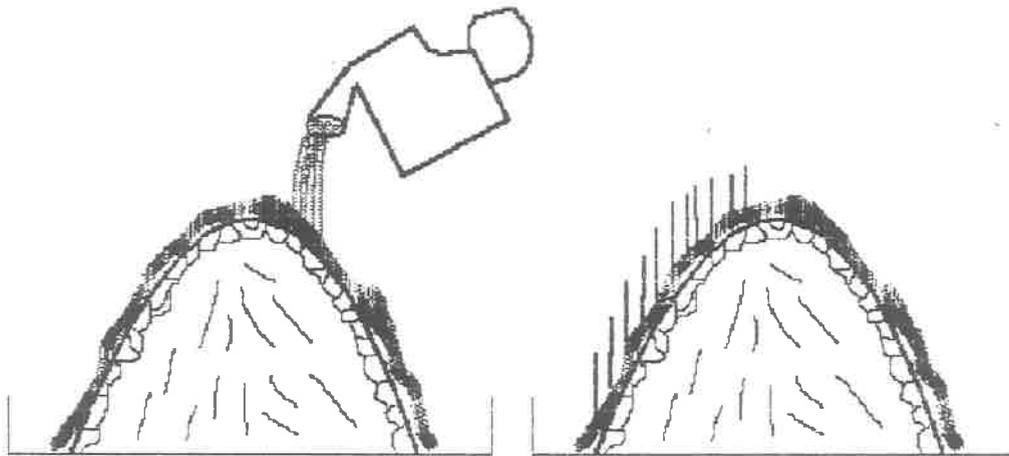
= Una regadera.

Desarrollo: En el primer cajón se colocará una "montaña" hecha de tierra revuelta con algunas piedras.

En el segundo cajón, se colocará otra "montaña", pero su superficie será recubierta: un tercio con la corteza de zacate, otro tercio con palitos que simularán ser árboles, y el otro tercio, con terrazas hechas con las piedritas y recubiertas con zacate.

Lo importante es que el alumno pueda observar al verter el agua con la regadera, que en el primer cajón, se realiza el arrastre de tierra dejando al descubierto las rocas, sin ninguna dificultad; mientras que en el segundo la erosión es menos drástica, contribuyendo a ésto los diferentes tipos de protección que representa la flora.

Evaluación: Los alumnos comentarán sus observaciones a sus compañeros, utilizando los dibujos que hayan realizado para hacer su exposición.



Estrategia # 3.

Objetivo: Reconocer que el aire es otro factor importante para la transformación del relieve terrestre.

Materiales:

- = Un cartón grande.
- = Una aspiradora o ventilador.
- = Un cubo de tierra.
- = Un cubo de arena.
- = Un pedazo de corteza de zacate.

Desarrollo: Usando el cartón como base se formará una maqueta, en la cual se instalarán partes altas (montañas o colinas) y partes bajas (valles).

Al prepararla, los alumnos cuidarán de mezclar en distintas proporciones la tierra y la arena, es decir, una "montaña" estará hecha de pura tierra, otra se mezclarán tres cuartas partes de tierra y una de arena, la siguiente con cantidades iguales de tierra y arena, y la última con tres cuartas partes de arena y una de tierra. Los elementos se juntarán usando un poco de agua, lo que facilitará también el moldearse; otra montaña se forrará con el zacate.

Al estar secas se utilizará la aspiradora manejando la acción expulsora del aire, la cual se aplicará en sesiones de 30 segundos, dando oportunidad entre cada una de ellas de que los niños observen, comenten y dibujen el proceso de transformación que se está realizando.

La intención es que los alumnos puedan observar: que el aire es un factor que influye en la erosión, así como la importancia de la composición del suelo para su efecto.

Evaluación: Se usará el manejo que los alumnos hagan del tema. Los niños lo complementarán con lecturas e investigaciones para redactar un escrito el cual se ilustrará con las tiras de transformación. Con todo este material elaborarán un "periódico".

Estrategia # 4.

Objetivo: Que los alumnos perciban la fuerza erosiva del agua.

**Materiales:**

= Un cajón de madera de 10 ó 15 Cms. de alto con un orificio en un extremo.

= Una manguera.

= Agua.

= Un cubo de tierra.

= Un cubo de arena.

= Una corteza de zacate de algún jardín.

= Una regadera.

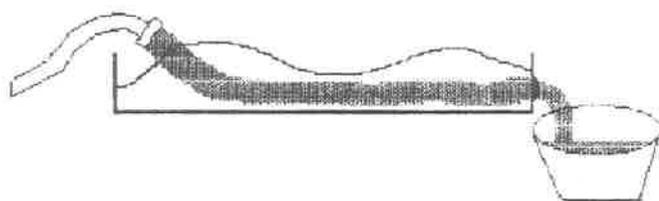
**Desarrollo:**

a) Se construirá una maqueta utilizando la arena, en donde se presenten partes altas y planas.

Posteriormente se colocará en un extremo la manguera y se dejará correr el agua en un solo sentido.

Los niños observarán cómo el agua irá arrastrando la arena dejando un surco que se irá haciendo más profundo conforme se mantenga el agua corriendo.

Se hará un dibujo al inicio y al finalizar el ejercicio, para contrastar el cambio de la superficie después de la acción del agua.



b) Se hará una maqueta simulando una playa, usando arena, en la cual se enterrarán algunas piedras.

Para representar el sitio del mar se usarán unos plásticos, los cuales tienen la finalidad tanto de evitar que se filtre el agua, como el permitir observar el arrastre de la materia la cual se irá acumulando sobre él.

Una vez hecho el dibujo correspondiente a la primera fase ( o sea en su estado inicial), el niño moverá el agua produciendo las " olas " que llegarán a la base de la "playa", para así observar el movimiento de la materia, y las rocas que poco a poco se fueron desenterrando, contemplando así un cambio en el paisaje, lo que representa otra forma de transformación de la corteza terrestre.

Se hará un dibujo que servirá para contrastar la superficie antes y después de la acción del agua.

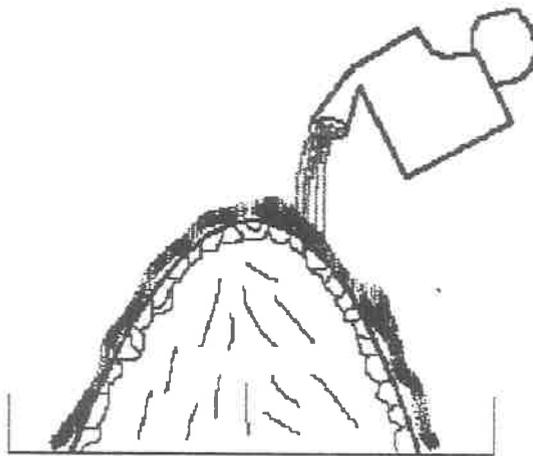


c) Con la tierra se formará una colina, la cual se recubrirá con la corteza de zacate, haciendo incapié que ésto representa las zonas con vegetación de nuestro territorio.

Los alumnos intentarán representar su experiencia con una secuencia de dibujos.

Se procederá a dejar caer el agua con lapsos de tiempo, y en cada uno de ellos observarán y comentarán cómo se ve la superficie regada y que sucede con el agua.

Se iniciará manteniendo la regadera 30 Segs., después un minuto, un minuto y medio, etc. hasta que el zacate se caiga destruyendo la corteza verde que contenía.



Continuarán con la preparación de la exposición del tema recurriendo a las tarjetas de trabajo, en las cuales se les sugiere investigar:

\* Lugares turísticos o de interés formados por la acción del agua.

\* Acción negativa de la erosión por agua en la tierra.  
Consecuencias.

\* Cómo utilizar las corrientes de agua en forma productiva (canales de riego).

\* Cómo transportan el agua hacia la Cd. de Chihuahua para uso doméstico.

Evaluación: Los alumnos comentarán sus observaciones y expondrán sus investigaciones a sus compañeros, utilizando láminas de los aspectos que vayan mencionando.

La participación del maestro consistirá en la observación y participación constante que hará con el equipo.

#### Estrategia # 5.

Objetivo: Que el alumno contemple la influencia de arrastre del agua en la formación de los bancos de materiales.

#### Materiales:

= Una base larga de madera o cartón grueso.

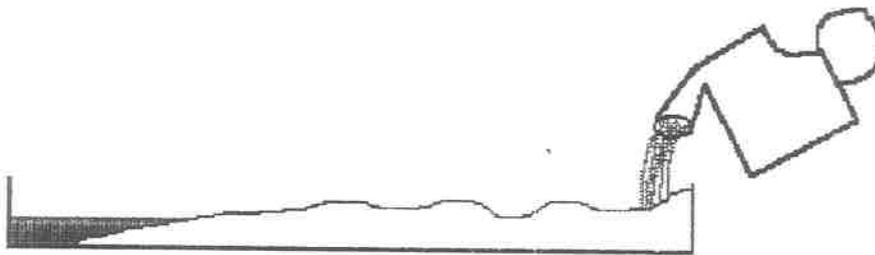
= Bastante tierra.

- Agua.

Desarrollo: Sobre la base se colocará la tierra procurando formar un pequeño declive así como una ligera hondanada. Se dejará correr el agua por ésta de manera suave.

Se observará que al correr el agua arrastrará primero la tierra más fina con restos de vegetación, material que es conocido como "humus" y sirve para abonar las tierras laborales, posteriormente se arrastra la tierra menos fina que pasan a formar los bancos de arena y los de grava, que se utilizan en la industria de la construcción.

Evaluación: La confrontación de este concepto en lugares conocidos por ellos, así como su representación de manera gráfica.



### Estrategia # 6.

Objetivo: Que el alumno observe qué factores internos pueden influir en el movimiento de las placas tectónicas y su repercusión en la superficie terrestre.

#### Materiales:

- = Una caja con paredes de vidrio.
- = Un cubo de arena.
- = Un cubo de grava.
- = Cal viva.
- = Radiografías viejas.
- = Agua.

Desarrollo: La base será de una tapadera grande de alguna caja, o se hará de madera, de tal manera que se puedan sostener paredes de vidrio. Esto se puede remplazar con una pecera si se consigue.

Se colocará una capa de piedritas (grava) en el fondo para que sostengan y al mismo tiempo quede heterogéneo el nivel del suelo, en la siguiente capa se colocarán rocas grandes de cal viva abajo, las pequeñas y polvo en la parte superior, después se colocarán las placas de radiografía ( 7 x 5 Cms.) que representan las placas tectónicas y al final una capa de arena y algunas piedritas ( formando algunos cerritos y partes lisas ).

Cuando esté terminada la representación se hará un dibujo de la superficie observable.

Se le pondrá agua periódicamente ( para dar tiempo a que se vaya absorbiendo ) en un determinado lugar, hasta que ésta penetre a través de las uniones de las "placas" hasta llegar a la cal.

El agua al hacer contacto con la cal, hará que ésta entre en ebullición, lo que producirá cierta energía que provocará el movimiento de las placas.

La consistencia de la cal al terminar la ebullición habrá cambiado, será media líquida, lo que permitirá que se introduzca entre la primera capa de piedras, además de que las rocas se habrán desmoronado por lo que su volumen habrá cambiado provocando un hundimiento de las placas y las capas arriba de éstas.

Se observará qué sucedió con la última capa, (sus cerritos y las partes lisas) para señalar qué modificaciones sufrió la superficie.

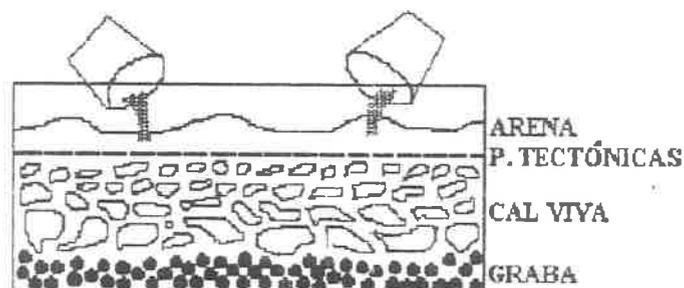
Se hará un dibujo de esta superficie para contrastarlo con el anterior.

Anotarán en su cuaderno los pasos que se siguieron en el experimento y con dibujos la secuencia de los efectos producidos.

Tomarán su tarjeta de trabajo, de donde contestarán las preguntas ahí contenidas. ( para hacerlo investigarán en libros si les es necesario), como:

- \* Qué son las placas tectónicas ?
- \* Porqué se mueven ?
- \* De qué manera se pueden mover las placas tectónicas ?
- \* Qué factores pueden producir en la superficie ?
- \* Porqué se forman las montañas ?
- \* Porqué se forman los cañones ?
- \* En qué otras partes puede haber modificaciones por el movimiento de las placas ? etc.

Evaluación: Los alumnos compartirán sus experiencias e investigaciones con el resto del grupo, usarán la técnica que ellos elijan utilizando los dibujos que elaboraron y repitiendo el experimento al finalizar.



### Estrategia # 7.

Objetivo: Que el alumno perciba que los movimientos internos de la tierra se sienten en la superficie produciendo los sismos o terremotos.

#### Materiales:

= Unas tapaderas de cajas de zapatos o cartulina.

= popotes.

= Palo de escoba.

= Resistol.

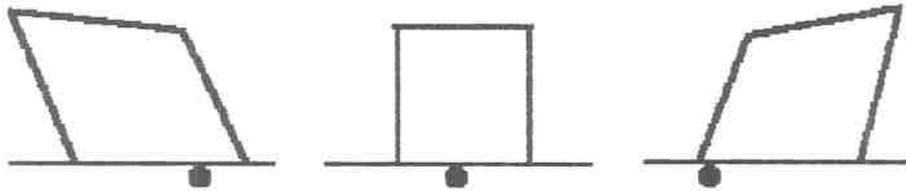
Desarrollo: Se les señalará al grupo el principio de la estrategia, que es la repercusión de los movimientos sísmicos en la superficie.

Para ello se colocarán sobre la base unos arcos hechos con popotes y pegados a ésta con resistol.

Se colocará un trozo del palo de escoba abajo de esta base, sobre el que se manejará el movimiento al rodar y se producirá los efectos en la superficie.

Una vez explicado el principio, se les dejará a los alumnos para que por equipos manejen los materiales y elaboren una representación de este concepto, en uso de su libre iniciativa.

Evaluación: La realización de las maquetas será un elemento adecuado para la observación de la aplicación del contenido.



Estrategia # 8.

Objetivo: Que el alumno conozca otro efecto de los movimientos telúricos, como es el volcán, y sus principios.

Materiales:

- = Una base de cartón.
- = Cartulinas.
- = Un poco de arena.
- = Hojas de papel cebolla.
- = Una coca cola.
- = Un Alkaselser.
- = Papel celofán rojo.

Desarrollo: En la base de cartón ( con un orificio al centro ) se hará un cono de cartulina ( para que quede un hueco ) a éste se le cortará la parte superior y se colocarán

las hojas de papel cebolla ( alternadas ), posteriormente se forrará de arena simulando una montaña.

Se les explicará a los niños que usen su imaginación para que vean en ésto una montaña cualquiera, las hojas serían las capas de placas tectónicas y la coca cola que vamos a utilizar simulará el magma que existe dentro de la tierra con temperaturas muy elevadas.

Mientras se siguen los pasos correspondientes, se recordará lo que son las placas tectónicas, cómo es el centro de la tierra, qué temperatura tiene, qué movimientos tienen las placas y los factores que intervienen para que éstas se muevan.

Posteriormente usaremos una coca cola caliente (preabierta ) a la que le pondremos el alks seltser y agitaremos para generar presión con su gas, y la colocaremos por el hueco de la base y del cono abajo del papel cebolla, de tal manera que al dejarla salir, lo rompa y remueva la arena hasta que brote por la parte superior.

Con ésto se pretende que comprendan el principio de "un volcán".

Enseguida pasarán a resolver la tarjeta correspondiente que contiene:

\* Qué es un volcán ?

\* Cómo se forma un volcán ?

\* Qué elementos intervienen para que haya un volcán ?

\* Qué es el magma ?

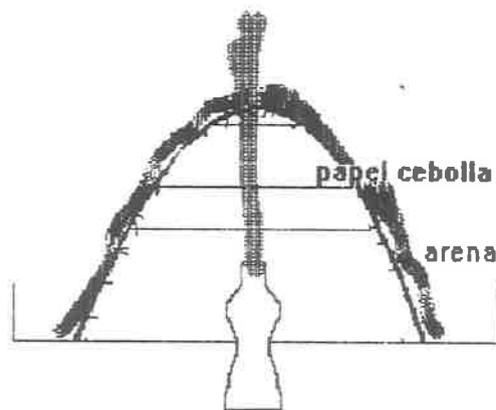
\* Qué es la lava ?

\* Porqué tiene que salir a la superficie la lava ?

\* Qué elementos arroja un volcán ?

- Has un dibujo transversal ( que se vea el interior )  
de un volcán.

Evaluación: Los alumnos expondrán los principios básicos de un volcán, además de invitar a sus compañeros a la realización de una representación muy sencilla hecha de cartulina y papel celofán.



Estrategia # 9.

Objetivo: Que los alumnos perciban de manera gráfica una globalización de los principios que han estado manejando.

Materiales:

= Película de video.

= Videocasetera.

= Televisión.

Desarrollo: Se transmitirá la película haciendo detenciones donde los alumnos lo soliciten para la mejor detección y retroalimentación de los fenómenos que se han manejado.

Al finalizar se hará una mesa redonda, en donde los alumnos comentarán lo realizado con lo que se presenta en el video, y sacarán conclusiones que servirán para elaborar cuadros sinópticos y notas en sus cuadernos.

Evaluación: Se usará el desarrollo de la actividad y la participación de los alumnos para esta finalidad.

Estrategia # 10.

Objetivo: Trasladar algunos conceptos considerados al mundo real del estudiante.

**Material:**

= Lonche

= Transporte.

Desarrollo: Se hará una excursión cerca de un río, como puede ser El Herradero, lo que facilitaría la caminata hasta la Presa Chihuahua.

En ambos sitios y en el camino que se recorra, se invitará a los niños para ir reconociendo aspectos que fueron manejados durante las estrategias, así como el aspecto del contorno terrestre que se puede ir contemplando durante el trayecto.

Evaluación: Se observarán las apreciaciones que los alumnos vayan realizando.

En cuanto a la evaluación, ha de hacerse notar que se está considerando como parte integral del proceso cognitivo que se pretende impulsar, pues está contemplada como un instrumento útil y práctico que tiene como finalidad detectar las limitaciones o progresos personales, así como los agentes promotores o circunstancias limitantes que influyen para que el proceso antes mencionado se lleve a cabo, esto es importante ya que solamente con el conocimiento de ello se puede reubicar, reorganizar o considerar nuevas estrategias

que se aprecien factibles y apropiadas para el objetivo propuesto.

Como la finalidad de la evaluación no es el captar cuantitativamente una cantidad de conocimiento, sino estimar cualitativamente las aprehensiones que cada alumno va logrando del motivo de conocimiento en cuestión, de su manejo y sobre todo de su aplicación, aspectos que se manifiestan implícitamente en las actitudes y habilidades que el niño va manejando, la observación es uno de los elementos más importantes que se puede utilizar.

Es por ello, que el maestro ha de desplegar toda su habilidad de observación y recurrir a, o implementar los registros que le ayuden a codificar sus apreciaciones para que apoyándose en ellas pueda tener un panorama individual o general del grupo con el que pueda poner en consideración el desarrollo de las actividades y la evolución del proceso del niño y, de esta manera estar en condiciones de ser realmente un guía o conductor del conocimiento en su alumno.

## CONCLUSIONES.

Se han conceptualizado como estrategias pedagógicas al conjunto de acciones integradas a las que recurre el maestro para facilitar la comprensión de los conceptos del curriculum y por ende su aprendizaje en los alumnos.

Se ha tomado en consideración los conceptos curriculares, pues es una realidad que éstos se establecen como base funcional del sistema educativo que se maneja en nuestro país.

Por otra parte, no se puede pasar de largo, que la forma en que éstos se abordan puede marcar una diferencia muy significativa en el proceso de enseñanza - aprendizaje en el cual se manejan cambios significativos con la Modernización Educativa en la que se toman en relevancia los postulados de la Teoría Psicogenética.

De ahí, que estas estrategias deberán preveer el conjunto de significaciones organizadas de acuerdo a las relaciones lógicas internas de una porción de conocimiento de la realidad, así como el conocimiento de las características y niveles que según la teoría psicogenética tienen sus alumnos para que pueda comprender y estimular " su lógica " de una manera conveniente a los objetivos que pretende alcanzar.

Como se dijo anteriormente, las Ciencias pueden ser consideradas como un campo muy propicio para facilitarle al alumno actividades experimentales que le permitan desarrollar sus habilidades de observación, análisis, deducción o elaboración y contrastación de hipótesis que le ayudará a convertirse realmente en un agente activo en su aprendizaje.

Aunque pudiera parecer que una limitación muy importante a este tipo de actividades sería el sofisticado equipo y la gran cantidad de materiales que se requiera, se ha comprobado que la iniciativa e inventiva del maestro y del alumno pueden conjugarse y alcanzar grandes logros usando e implementando instrumentos y materiales que puedan obtener fácilmente en su comunidad y a muy bajo costo.

Aunque el tema que se maneja en esta propuesta, no es un concepto que el alumno pueda experimentar vivencialmente con facilidad, es importante que lo conozca como un precedente cultural que podrá utilizar posteriormente, cuando las circunstancias lo requieran.

Lo más importante del manejo de estas actividades, es que el alumno se inicie en el terreno del mundo experimental y llegue a interiorizar y desarrollar las habilidades que éste requiere para que las utilice en cada una de las actividades que realiza en su vida práctica, pues sólo así se irá formando la personalidad analítica y crítica que se pretende desarrollar.

Lo anterior se puede observar cuando se le da oportunidad al alumno de que palpe las características de los elementos que utiliza, que se le permite teorizar, que se le cuestiona para guiar sus observaciones, cuando el proceso de aprendizaje se convierte en algo divertido y atractivo, pues lo que realiza puede semejarse a un juego ( actividad muy importante en la niñez ) al quitar lo árido, abstracto y sobrio del formalismo tan acostumbrado anteriormente y encuentra que en su quehacer no tan sólo se siente libre, agusto, sino se divierte, se interesa, se aventura a preguntar, pues los límites de su inquietud e interés los establecerá su, generalmente, inmensa curiosidad.

Las estrategias antes citadas nos dieron la oportunidad de poder detectar lo anterior, las actitudes, el interés y el ambiente que se creó, fueron más elocuentes que muchas palabras, y aunque no se puede decir que todos ellos se convirtieron en científicos, se puede afirmar que hubo algunos en donde la semilla de algunos principios de investigación quedó sembrada.

## BIBLIOGRAFIA

AJURIAGUERRA, J. de Estadios del desarrollo según J. Piaget, SEP - UPN Desarrollo del niño y Aprendizaje Escolar. México, D.F., 1987

EDITORES: HALLAMAN, A. HUTCHINSON, P. BARNETT, P. y LEWIS, G. Procesos Geológicos de la Tierra, Enciclopedia de las Ciencias Naturales, sección geología, tomos 4, 5 y 6, Ediciones Nauta, 1984

ENCICLOPEDIA TECNICA DE LA EDUCACION. Enseñanza de las ciencias: métodos, SEP - UPN Ciencias Naturales, evolución y enseñanza, México, D.F., 1990

GOBIERNO DEL ESTADO DE CHIHUAHUA. Proyecto ley Estatal de Educación, Chihuahua, Chih., agosto 1993

KNELLER, F. George. Un método de investigación, SEP - UPN Una propuesta pedagógica para la enseñanza de las Ciencias Naturales. México, D.F., 1990

LABINOWICZ, Ed. Piaget: sus métodos y observaciones, Introducción a Piaget. Pensamiento, Aprendizaje, Enseñanza. Editorial Addison - Wesley, México, D.F., 1978

LANUSA, J.A., Operación Supervivencia, SEP - UPN El método experimental en la enseñanza de las Ciencias Naturales. México, D.F., 1988

MORAN OVIEDO, Porfirio. Propuesta de evaluación y acreditación en el proceso de enseñanza aprendizaje desde una perspectiva grupal, SEP - UPN la evaluación en la práctica docente. México, D.F., 1988

PIAGET, Jean. El tiempo y el desarrollo intelectual del niño, SEP - UPN El desarrollo del niño y aprendizaje escolar. México, D.F., 1987

PODER EJECUTIVO FEDERAL. Separata, Programa para la modernización educativa, México, D.F., 1989

S.E.P. SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA. Acuerdo nacional para la modernización de la educación básica, México, D.F., 1992

----- Anatomía del más grande, Monografía Estatal, Chihuahua, Chih. primera edición, México, D.F., 1959

----- Aprendizaje Escolar, SEP - UPN Teorías del aprendizaje. México, D.F., 1987

----- Artículo Tercero Constitucional y Ley General de Educación, México, D.F., 1993

----- Contenidos básicos de Educación Primaria, México, D.F., 1992

----- Plan y Programas de Estudio 1993, Educación Básica, México, D.F., 1993

----- Programa de Quinto Grado de Educación Primaria, México, D.F., 1985

TAMAYO, Jorge L. El vulcanismo, Geografía General de México, Geografía Física, tomo dos, Talleres geográficos de la Nación, Tolsa, México, D.F., 1959

U.P.N. UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL. Psicología,  
Psicología Genética y Pedagogía, SEP - UPN El  
Método Experimental en la Enza. de las Ciencias  
Naturales. México, D.F., 1988

VARIOS. Relación de las Ciencias Naturales con otras  
ciencias, Ciencias Naturales, tomo uno, décima  
edición, Editorial Esfinge, Naucalpan, Edo. de  
México, 1987