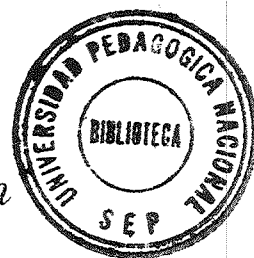


UNIVERSIDAD  
PEDAGOGICA  
NACIONAL  
UNIDAD UPN 08C

*Secretaría de Educación Pública*

*Nociones Básicas de la Evolución  
Geológica y de la Vida en  
Quinto Grado.*



**Héctor Manuel Mina Ceballos**

*Propuesta Pedagógica Presentada para Obtener el  
Título de Licenciatura en Educación Primaria*

*Hgo. del Parral, Chih. Julio de 1994.*



DICTAMEN DEL TRABAJO PARA TITULACION

HGO. DEL PARRAL , CHIH. , 28 de JULIO DE 1994

C. PROFR. (A) HECTOR MANUEL MINA CEBALLOS


P R E S E N T E:

En mi calidad de Presidente de la Comisión de Titulación de esta Unidad y como resultado del análisis realizado a su trabajo-- intitulado: NOCIONES BASICA DE LA EVOLUCION GEOLOGICA Y DE LA VIDA EN QUINTO GRADO.

, opción PROPUESTA PEDAGOGICA  
a propuesta del asesor C. Profr. (a ) JUANA E. VALLES RECOBOS  
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 ,

  
PROFR. JESUS M. NAVARRETE PALMA  
PRESIDENTE DE LA COMISION DE TITULACION  
DE LA UNIDAD U P N

# INDICE

	Páginas
INTRODUCCION.....	1
I. DEFINICION DE UN OBJETO DE ESTUDIO.....	5
A. Formulación del problema.....	5
B. Justificación.....	7
C. Objetivos.....	9
II. REFERENCIAS TEORICAS Y CONTEXTUALES.....	11
11 Marco contextual.....	11
B. Marco referencial.....	15
C. Marco teórico.....	18
1. Componente filosófico.....	18
2. Carácter sociológico.....	20
3. Componente psico-pedagógico.....	23
III. ESTRATEGIAS METODOLOGICO-DIDACTICAS.....	30
A. Instrumentación didáctica.....	30
B. Análisis curricular.....	33
C. Situaciones de aprendizaje.....	38
D. Evaluación.....	48
IV. CONCLUSIONES.....	52
Anexos.....	56
Bibliografía.....	63

## INTRODUCCION

El presente trabajo de propuesta pedagógica en el área de Ciencias Naturales de quinto grado de educación primaria hace un análisis sobre maneras de propiciar a través del contacto directo con el entorno y la investigación, el alumno de quinto grado construya un conocimiento más real y significativo en contenidos de aprendizaje, tratando de responder a esa inquietud se cree acudir a expectativas y alternativas no comunes en el aula ni en el programa oficial que actualmente se lleva en los nuevos contenidos del programa de modernización educativa ni en los anteriores contenidos. La razón de explorar nuevas formas que conduzcan al objeto en estudio obedece mas que nada, a las observaciones que como docentes se puede hacer sobre aquellas formas tan rutinarias, comunes y tradicionales con que se aborda el proceso de enseñanza al respecto, y por encontrarlas desvinculadas de una realidad que los alumnos viven cotidianamente.

El tema elegido para el planteamiento además de que expresa tal preocupación es el principio de un trabajo que servirá como antecedente para buscar otras opciones, por lo que el objeto de estudio es importante para otros ámbitos de la educación que hace de su tratamiento que éste tenga la seriedad y significación suficiente para una trascendencia en otras áreas de la enseñanza.

Por otra parte, se presenta un marco teórico que se considera dá a conocer una serie de información que permite dar mayor

congruencia, validez y comprensión a lo que se propone para la enseñanza de la evolución geológica y de la vida, dicho marco parte de un análisis sobre una fundamentación social que subyace en la educación a nivel aula, escuela, comunidad y nación, así como sus implicaciones en los distintos ámbitos de la enseñanza.

La fundamentación filosófica en la que se respalda el marco teórico, hace referencia a un materialismo dialéctico que concibe al sujeto que aprende como un ser consciente que está en constante interacción con el objeto de conocimiento en una actividad práctica continua. Dentro del mismo marco también se aborda un análisis del aspecto psicopedagógico que presenta importancia esencial para la propuesta ya que se contemplan las relaciones de la psicología y la enseñanza de un aspecto de las ciencias naturales como el que se abordará.

Respecto al marco contextual que describe los elementos y las condiciones donde se aplicará el trabajo, se analiza la situación institucional y la forma en que ésta incide en el quehacer docente, además las condiciones materiales que en ella prevalecen. En lo que respecta a la comunidad de donde se encuentra enclavado el centro de trabajo se hace un análisis en su aspecto socio-económico, cultural y político expresando la manera en que ello se refleja en la práctica docente. Por lo que toca al marco de referencia, en él se hace explícita la concepción de práctica docente, de conceptos como enseñanza, aprendizaje, conocimiento; de las relaciones maestro-alumno, maestro-institución y lo que actualmente contempla el panorama

de esta profesión tanto dentro como fuera del aula e institución escolar en ese amplio bagaje de relaciones ante la sociedad.

En el apartado de las estrategias metodológico-didácticas se presenta toda la instrumentación en la cual se sustentará este objeto de estudio; para ello se hace un análisis de los elementos que harán factible la propuesta, tal es el análisis curricular sobre todas aquellas condiciones que prevalecen en la enseñanza del aspecto que se trata en su respectivo grado, análisis que da orientación y sentido al planteamiento de las diversas situaciones de aprendizaje que el educador selecciona considerando las más propicias para llegar al objetivo planteado. Este apartado representa la parte medular del presente trabajo, ya que aquí se conjuga la acción del educador y del alumno en el proceso enseñanza-aprendizaje, lo cual implica concretizar todo aquello fundamentado en los apartados de cada uno de los capítulos a través de un vínculo congruente de ideas con la práctica.

Como parte de los alcances de la propuesta, estos se definen en términos de que tengan una trascendencia hacia la vida práctica del individuo en un futuro, y dentro de la docencia la búsqueda de un mejoramiento constante en la enseñanza, al poder partir de ésta como ejemplo para elaborar otras donde se considere necesario dentro de la práctica cotidiana, para pulir cada vez más en lo posible esa práctica.

Las limitaciones de esa propuesta son en primer término en que no está diseñado a que se amplía hacia una mayor cobertura de

docentes, sino solamente como herramienta científica individual, ello por razones de no tener las condiciones ni coordinación con organismo alguno para ampliarlo.

Uno más de los alcances que aporta el contenido curricular de esta propuesta es que no sólo se puede limitar al área de ciencias naturales sino que quedan espacios abiertos en algunas actitudes para vincular otros contenidos de aprendizaje en distintas áreas y asignaturas de nuestra educación actual.

## I. DEFINICION DE UN OBJETO DE ESTUDIO

### A. Formulación del problema

Los procedimientos dentro de la enseñanza sobre conocimientos referidos a la evolución de la vida, como las formas cambiantes de la tierra de acuerdo a la evolución geológica a través de las diferentes eras han sido por lo general mediante el discurso en el aula de parte del maestro a sus alumnos, hecho que lleva en sí una actitud receptiva del alumno quedando en él una noción muy vaga sobre la temática.

El presente trabajo busca el cómo favorecer un enriquecimiento de conocimientos sobre la evolución geológica y de la vida en los alumnos de quinto grado de la escuela primaria " 24 de Febrero " del Ejido Tierra Blanca, Municipio de Jiménez, Chih.; esta escuela sólo se tomó como referencia para el desarrollo y aplicación de este objeto de propuesta, ya que también se le puede considerar como operativo al ponerlo en práctica en todos los grupos del mismo grado de la región, por la razón de compartir características y condiciones naturales muy semejantes que pueden hacer posible su ejecución.

Dicho planteamiento de objeto de estudio encierra en sí mismo un interés por proponer una alternativa sobre cómo realizar en forma más objetiva, real y analítica la enseñanza sobre dichos temas, contribuyendo a que el alumno adquiriera mayor interés por la investigación sobre la historia natural de su propia región, propiciando además que vincule los procesos naturales



de la vida y de la tierra que en el presente percibe con aquellos procesos del pasado que dejaron huella, de la misma manera a que logre comprender el mundo natural de otras regiones de la tierra que en el futuro conozca o bien sobre las que pueda documentarse bibliográficamente ya sea de manera circunstancial o intencional.

De esta manera, al estar tratando de dar un vínculo a los contenidos del texto del alumno con su región a través de la investigación, se propicia un medio de cómo conocer el entorno natural que le es familiar.

El trabajo se proyecta para alumnos de quinto grado en quienes el nivel de las estructuras cognitivas tiene un alcance de razonamiento muy característico de entre el final del periodo de las operaciones concretas ( entre los 11 y 12 años ) y el inicio del periodo del pensamiento formal, donde el razonamiento lógico se ha reafirmado ( pensamiento reversible ). El niño en su proceso de aprendizaje o adquisiciones lleva un interés nato por el conocimiento en base a una curiosidad natural, por ello en el aspecto psicológico se ha fundamentado en aportes teóricos de J. Piaget que considera el grado de desarrollo del sujeto en el aspecto cognitivo y de todas su estructuras, esquemas y procesos que encierra ese desarrollo mental; bajo estas condiciones, para la adquisición de conocimientos sobre estos temas, el niño se encuentra en los umbrales de la etapa del pensamiento formal donde ya posee características para efectuar una búsqueda de relaciones entre objetos y fenómenos;

aspecto que para este conocimiento del tema es primordial y será base para la elaboración de actividades congruentes con esas estructuras, por lo que la inserción de las temáticas de la propuesta encuadran perfectamente en este nivel.

## B. Justificación

Las razones que llevan a desarrollar un trabajo de esta naturaleza es un interés profesional por proponer una alternativa pedagógica para la enseñanza de la evolución de la vida y formación geológica partiendo de la observación y el estudio del propio medio físico natural de la región, debido a que las técnicas y contenidos de programas y textos para quinto grado dejan de lado un aspecto que es la verificación objetiva a través de la investigación bibliográfica y de campo, mismas que para el alumno lo logre, requiere de relacionar tales contenidos con el conocimiento de su propio medio físico natural que le rodea, haciendo de esta manera más objetivo y flexible el currículo programático para esta temática en quinto grado. Es por tal, que algunos propósitos son una aplicación más real del programa ya que en la región existen zonas que ilustran con material y vestigios una huella indeble del paso de la evolución de formas de vida primitivas así como vestigios de una formación geológica que ilustran cómo ha ido evolucionando la morfología del suelo de la región hasta llegar al estado actual en que se encuentra.

Normalmente la bibliografía y los textos del libro gratuito no

ilustran la realidad natural de cada región específica. Por lo que se intentará en este caso darle una vinculación objetiva con lo que realmente existe en su medio. Ello implica darle un enfoque crítico en la forma de abordar temas como éstos proporcionando en el alumno elementos de análisis sobre el conocimiento y sus contenidos teóricos de los textos con su propia investigación y descubrimiento de vestigios, huellas y objetos testimonios reales que den ilustración sobre la realidad histórica natural de la región donde se enclava la comunidad y la escuela, para coadyuvar a una relación de conocimientos universales sobre el tema con los que se refiere a la propia región.

A lo largo de la práctica docente comúnmente se ha observado sobre el tema que los textos del alumno son excesivamente teóricos y dejan de lado eso tan importante que es el promover las actitudes de investigación y más aún cuando son temas tan interesantes como los de este objeto, mismos que además propician el contacto directo del alumno con el medio físico natural, donde pueda buscar y constatar los aspectos puramente teóricos que se maneja comúnmente. Es por eso que se ha tomado como un reto el lograr adecuar y modificar formas que conduzcan a un mejor logro de aprendizaje del alumno sobre dichos temas; además tener la ocasión de hacer un intento de mejorar en lo profesional y aportar alguna idea de enseñanza al respecto, tratando de superar el marcado tradicionalismo con que se abordan éstos y por ende el verbalismo en el aula, dando así trascendental importancia al aspecto heurístico que

tan abandonado tenemos en nuestros alumnos.

### C. Objetivos

Toda propuesta del índole de que se trate tiene una finalidad, la presente lleva implícita en su esencia propósitos que a continuación se pueden explicitar en objetivos concretos, así como el para qué de cada uno de ellos.

Para el caso que se plantea, se trata de la búsqueda de una estrategia didáctica-pedagógica que ofrezca al alumno una forma más comprensiva y reflexiva de entender la realidad sobre la historia natural de su propia región así como la búsqueda de un mecanismo que propicie en el alumno una visión de vinculación entre el presente y el pasado para que pueda llegar a la comprensión de su entorno natural; para lograr lo anterior, el objeto de estudio plantea el llevar a cabo la realización de un museo escolar sobre el tema de paleontología regional, convirtiéndose este aspecto como punto central en la elaboración del trabajo.

Por otra parte, elevar la calidad de la enseñanza mediante una propuesta aunque ésta se limite a una sola temática, siempre y cuando aparte del aspecto didáctico lleve la pretensión de generar en el alumno una actitud reflexiva, crítica y transformadora en la creación y apropiación de conocimientos.

Otra de las metas es buscar y generar una relación acorde entre lo que es la didáctica y el contenido específico de la

temática que delimita el objeto de estudio, considerando el nivel de desarrollo del alumno en todas sus esferas tanto físicas, psíquicas, cognitivas como afectivas para no caer en incongruencias en su manejo. Además vigilar que esa relación sea constante en la búsqueda por optimizar y consolidar el desarrollo evolutivo en la enseñanza de la Ciencias Naturales.

## II. REFERENCIAS TEORICAS Y CONTEXTUALES

### A. Marco Contextual

Los elementos institucionales componentes del contexto donde se pretende llevar a cabo el presente trabajo lo conforman la escuela que por su carácter administrativo se le considera como de organización completa, debido a que la cobertura educativa comprende todos los grados de la escuela primaria, pero por su carácter del número del personal que labora se considera bidocente ya que se encuentra en un medio rural que por su población escolar baja así ha considerado la S.E.P. establecerla. Todo centro de trabajo en esa condición presenta como consecuencia sus desventajas ya que como es natural en estos casos, la cobertura de atención a varios grupos a la vez por un docente se da con mas deficiencias; lo cual se manifiesta en muchas ocasiones en un nivel más bajo de aprovechamiento en los procesos de aprendizaje de los alumnos. También es necesario tomarse en cuenta para el desarrollo de este trabajo algunos elementos sociales, políticos y culturales, mismos que se refuerzan en un mayor o menor grado por la diversidad de influencias como son los medios masivos de comunicación, la iglesia, la propia institución escolar que hacen que la ideosincronía familiar y las interrelaciones cotidianas del grupo escolar esté compuesta de una manera casi homogénea; así mismo la institución escolar ha ejercido una influencia cultural que también se refleja más o menos

homogénea dentro del medio social de la comunidad, influencia complementada a veces positivamente pero otras no por aquellas externas que se citaban anteriormente. En estas condiciones, la propuesta tendrá una influencia que bien puede ser de apoyo positivo en la niñez, ya que se va a hacer incapié en las teorías científicas para llevarla a cabo y conforme al laicismo de nuestra educación en México.

La influencia que la iglesia ejerce y ha ejercido se pudiera reflejar en el grupo en cuanto a no tener aceptación a las teorías evolutivas científicas tanto de las especies vivas como de la tierra, tal como se proyecta en el objeto de estudio; por ello este aspecto no nos debe pasar desapercibido.

Por otra parte, es muy importante dentro de este marco tener en cuenta la visión y actitud que el docente tiene respecto del proceso educativo. Es importante hacer explícito el perfil profesional que orienta el desarrollo de la docencia y se considera en la práctica; ésta no puede realizarse sólo en aquel espacio físico específico que representa el aula o la institución escolar, sino que se adopta una vinculación entre contenidos de formación y la realidad escolar a la cual debemos enfrentar sin soslayar en ningún momento la trascendencia e impacto que se propicia más allá de la barda de la escuela.

El aspecto socio-político que manifiesta la comunidad y que envuelve al ambiente escolar directa o indirectamente, se manifiesta por un asentado alienamiento a las estructuras

políticas gubernamentales que vienen recayendo en una organización civil encabezada por un comisario de policía y una autoridad agraria ejidal, como formas institucionales del organigrama del sistema político nacional, mismo que a la vez opera como parte del aparato ideológico del estado dominante; distinguiéndose por un estricto apego a una ideología burguesa que influye a través de los medios masivos de comunicación sobre el pueblo, buscando perpetuar su existencia en el poder. La influencia de los medios masivos de comunicación a nivel local han tenido su efecto al fomentar una ideosincrasia familiar y social con características similares, ya que es la que da vida y soporte al aparato ideológico burgués que subyace en toda nuestra estructura gubernamental a diferentes niveles tanto comunitario, municipal, estatal y nacional. Estos son los caracteres que hacen referencias de los contextos en diversos aspectos de la vida social que enmarca el quinto grado de la escuela primaria del Ejido Tierra Blanca, Municipio de Jiménez, Chih.; el cual viene siendo básicamente rural en un medio campesino donde existe bajo nivel educativo y cultural así como bajo desarrollo socio-económico. No puede quedar de lado mencionar otros elementos institucionales como lo son la escuela que por su carácter administrativo se le considera de organización completa al proporcionar el servicio de educación primaria a los seis grados; y por el número de personal que laboran se considera bidocente debido a la condición de una baja población escolar. Por otra parte nuestra escuela es como muchas otras debido a



que dependen en mayor o menor medida para su mantenimiento material de la relaciones con la comunidad, dado que ella depende desde la población escolar que se atiende hasta financiamientos donde necesariamente está implícita la actividad del docente como lo es nuestra tarea de organización de la comunidad escolar hasta la misma sociedad de padres de familia dependiendo de esto último la buena marcha de las relaciones escuela-comunidad, ello sin duda repercute en que toda actividad de enseñanza y de servidío escolar llegue a su éxito; en este sentido las condiciones favorecen la aplicación de la propuesta puesto que las buenas relaciones lo permiten así como los alumnos a los que siempre se contemplan, lo cual representa un medio muy favorable para tal fin.

En el momento actual de las relaciones entre la acción de la escuela y los planteamientos de la política educativa, se vive un clima de novedades a consecuencia de la reciente implantación de modernización educativa como parte de una política en esta materia en el presente sexenio, la cual se expresa en una reformulación de contenidos y materiales educativos así como una actualización del maestro, acto que provoca que hacia el interior de nuestra escuela se involucre el docente y alumnado a entrar en un cambio que implica por un lado preparar u otorgar al docente un apoyo para su práctica docente, ofreciéndole una serie de estrategias para organizar la enseñanza y facilitar el aprendizaje. Por otro lado, plantea dentro de las estrategias involucrar al alumno desde la perspectiva de su propio entorno tomando en cuenta

consideraciones según las condiciones de cada comunidad, escuela o grupo escolar. Así como también un trato psicopedagógico con más apego a los contenidos y a las condiciones del desarrollo psicogenético del educando.

Analizando toda la gama de condiciones que permean a la comunidad, escuela y grupo escolar al que involucra este trabajo, puede decirse que la educación que plantea esa modernidad no riñe con éste, puesto que se busca ofrecer a los alumnos una educación de mayor calidad en su formación con todos los aspectos básicos que apoyan el desarrollo del individuo, pues además se considera que se recogen tanto las necesidades de la comunidad, como de la institución educativa, de alumnos y docentes para fortalecer una educación de más calidad, objetiva y realista.

#### B. Marco referencial

Dentro de este marco compete hacer un esbozo de lo que representa nuestra concepción de práctica docente misma que puede ser analizada bajo perspectivas diversas como puede ser el perfil de una formación personal o bien el profesional.

Desde un punto de vista institucional, la actividad práctica docente es la actividad institucionalizada que tiene por objeto planificar, conducir, orientar y evaluar el proceso de aprendizaje de los alumnos. Explicar esa práctica requiere además introducirse en la vida cotidiana de la escuela donde el trabajo adquiere algunas modalidades, expresiones y

desempeños que en conjunto las construyen, componiéndose por los distintos sujetos intervinientes en el proceso educativo que va desde el personal directivo hasta el alumno que es la parte medular dentro de ese ámbito, en la cual se dan una serie de relaciones expresadas por costumbres, tradiciones, concepciones, intereses y normas que entran en juego al momento en que las situaciones de trabajo docente se ejercen. Dentro de esa práctica el fin no sólo es llevar a cabo el proceso enseñanza-aprendizaje sino también una serie de actividades colaterales que a simple vista no son perceptibles, en donde invariablemente está la relación sujeto-institución que ambas se modifican constantemente en su función; por ello es pertinente mencionar que de la organización de cada escuela devienen las tareas docentes. El trabajo docente está implicado de una serie de interrelaciones entre directivos y docentes, docentes-docentes y alumnos-docentes, para finalmente proyectarse en la relación docentes-padres de familia a la vez estos con la institución, misma que marcha según la calidad e intensidad de buenas o malas relaciones, en ese sentido este aspecto tendrá sus repercusiones hacia la totalidad social ya que es la sociedad quien legitima nuestra práctica a través de la institucionalidad del estado. Cabe mencionar que este trabajo no siempre está en estricto apego a una norma oficial, pues por las mismas condiciones de trabajo escolar el rol del docente y del alumno no siempre corresponderá al "deber ser" puesto que existen condiciones distintas en los grupos, las

escuelas y las regiones por lo que existen prácticas docentes con características muy propias y particulares que hacen que las acciones educativas muchas veces se generen sobre la marcha y fuera de la normatividad.

Por lo que toca al tipo de relaciones que se establecen entre el maestro y el alumno en el proceso de enseñanza-aprendizaje, estas van desde la informal hasta lo formal en un afán de que desde el inicio de un ciclo escolar se den las condiciones necesarias para la confianza con la cual el alumno pueda externar abiertamente inquietudes y dudas a lo largo del ciclo escolar, considerando que la confianza es uno de los principales elementos para el buen desarrollo de la enseñanza-aprendizaje, y en consecuencia un buen logro de objetivos escolares. Se considera de mucha importancia el propiciamiento de una interacción social de cordialidad entre maestro-alumno creando expectativas que posibiliten el entendimiento mutuo y si es necesario particularizarla con cada alumno de acuerdo a la observación que de él tengamos como son sus intereses, momentos o estados de ánimo, preocupaciones, etc., tipificando dicha relación por un acercamiento objetivo hacia el alumno al momento de llevar a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje que pretende esta propuesta. Para ello la concepción de enseñanza y aprendizaje que aquí se manejan es que estas son dos actividades paralelas encaminadas a un mismo fin, el perfeccionamiento del alumno. En la enseñanza el maestro encausa la actividad del escolar por lo cual éste logra aprender algo. La palabra enseñanza expresa del maestro su

tarea que consiste en la guía, dirección y enfoque del empeño del alumno, a fin de que gradual pero metódicamente vaya asimilándose una porción de cultura. Es por ello la enseñanza una técnica realizada por quien posee el conocimiento científico que la sustenta. Por su parte el aprendizaje representa la manera como el alumno responde a la acción del maestro, esto es, cómo asimila a su persona y por propio esfuerzo el caudal de cultura que está al alcance de su grado evolutivo. Es el aprendizaje un producto de la técnica y por eso resulta eficiente, seguro y adecuado. De hecho el alumno es el sujeto del aprendizaje y bajo la perspectiva de esta propuesta jugará un rol activo dentro de ese proceso, ya que se le induce a asumir una actitud de investigador movido por estímulos que fortalecen su naturaleza psíquica de una manera esforzada, continua y conciente del propósito. Por otra parte, se están considerando los niveles de desarrollo psicológico y cognitivo que el alumno lleva en su proceso; por ello el objeto de conocimiento se intenta que esté dentro de un margen que le permita su aprehensión donde también el rol del maestro tiene como uno de sus principios tener conocimiento de las estructuras mentales que en cada estadio se desarrollan en el niño, para de esta forma darle coherencia al planteamiento de las propuestas.

### C. Marco teórico

#### 1. Componente filosófico

Uno de los elementos de capital importancia que orientará y dará sentido a la presente propuesta es el aspecto filosófico, en éste se enfoca al aprendizaje como un proceso dialéctico dentro de las interrelaciones sociales así como también en su relación con la naturaleza, ya que el hombre es un ser social, producto de la historia en constante relación con el mundo natural. De este modo y de acuerdo a las premisas del materialismo dialéctico el sujeto se encuentra en interacción con el objeto, es decir, aquí tiene lugar el desarrollo de una actividad teórico-práctica en la cual el objeto no se comprende pasivamente sino en forma práctica donde el sujeto pone en juego una capacidad racional que manifiesta al ejecutar acciones dentro de las realidades objetivas, materiales y prácticas. Es así que dentro de este mundo práctico, el " objeto " representa ser un producto de la praxis.

Las acciones teórico-prácticas que el hombre lleva a cabo en la vida cotidiana es el eje de su conocimiento; por tal razón este principio es fundamental que se tome en cuenta en los procesos que pretenden una transformación de la realidad social y del mismo hombre, para ello es también necesario que parta del razonamiento, la crítica y de contradicciones que hagan posible la construcción de nuevas alternativas para crear su conocimiento.

Una construcción de conocimientos a través de un proceso por medio de la praxis, conlleva a la vez una visión inicial basada en conocimientos previos que ya el sujeto social trae

como antecedentes producto de sus interacciones dentro del contexto de su realidad, esto implica que en lo posterior surja la construcción de un conocimiento conectado con la realidad histórico-social.

Con respecto al cómo llegar al conocimiento que plantea el materialismo dialéctico, ello requiere de enfrentar obstáculos, confrontarlos con otros y con conocimientos a través de una didáctica crítica que orientada en el valor de sus fines que es la construcción del saber por la vía de la investigación como un proceso sistemático dé lugar al análisis para poder llegar al razonamiento de nuevas síntesis explicativas. De esta forma, el cómo para abordar el conocimiento dentro de la didáctica crítica en el materialismo dialéctico, conduce a la investigación participativa entre los sujetos, como la vía más idónea para llegar al saber dentro de una realidad histórica y concreta puesto que la realidad social de los hombres se crea como una unidad dialéctica de sujetos y objetos.

## 2. Carácter sociológico

El carácter sociológico que respalda este trabajo en el ámbito educativo, hace referencia a que el quehacer docente y los contenidos curriculares en el proceso de enseñanza-aprendizaje conlleven implícita una ideología que es aceptada o rechazada por el estudiante, esto último si se le provee de los elementos teóricos pertinentes para la formación de una actitud crítica y reflexiva fundamentada en la interacción

constante con su realidad social, lo que no podrá ser logrado si él no transforma sus esquemas mentales para poder también transformar sus prácticas sociales ni comprender su interrelación con el medio ambiente natural, tal aceptación o rechazo del estudiante hacia la institución escolar y sus contenidos curriculares son analizadas desde la perspectiva de dos corrientes yuxtapuestas: la primera, una teoría de la reproducción que con respecto a la sociología de la educación sustenta que es un proceso educativo con una estructura profunda y de significado con una tendencia a reproducir social y culturalmente los procesos de relaciones de dominio, siendo la escuela el instrumento que funciona en legitimación y apoyo a las prácticas sociales de dominación que, además distribuyen y legitiman formas de conocimientos, valores, lenguaje y estilos propios de la cultura dominante y sus intereses; por lo que también hace énfasis en que los objetivos educacionales en su esencia no promueven igualdad sino desigualdad, pues prepara a las diferentes clases y grupos sociales en el conocimiento y habilidades necesarias para que ocupen su lugar respectivo en una fuerza de trabajo estratificada en clases, razas y sexos.

Por otra parte, " Desde la perspectiva de los teóricos de la resistencia, las escuelas son instituciones relativamente autónomas que no solamente proporcionan espacios para comportamientos de oposición y para la enseñanza, sino que también representan una fuente de contradicciones que a veces las hace dejar de ser funcionales para los intereses



materiales e ideológicas de la sociedad dominante " ( 1 ). Esta teoría representa un avance significativo frente a los logros importantes de la educación, pues lleva un intento por vincular las estructuras sociales con la actividad del sujeto para explorar los modos de su interacción dialéctica. Dicha teoría reconoce que los mecanismos de reproducción nunca están completos y siempre se enfrentan a elementos de oposición tratándose de cualesquier elemento componente de la dinámica de la sociedad.

La teoría de la resistencia como construcción teórica es tan valiosa que proporciona una perspectiva importante para el análisis de la relación entre la escuela y la sociedad; así mismo se convierte en importante elemento de análisis y modelo de investigación autocrítica; como el caso del presente objeto de estudio el cual lleva a la búsqueda de una acción más crítica en el alumno, esto mediante cierta oposición a lo establecido tradicionalmente en el curriculum de las Ciencias Naturales para el conocimiento geológico de evolución de la vida a través de algunas consideraciones pedagógicas que vinculan reflexivamente el interés nato del alumno por tratar de ir más allá de la inmediatez del conocimiento y buscar llegar a la esencia del mismo.

El valor pedagógico de la teoría en cuestión, radica, en que realiza conexiones entre estructuras sociales e intervención

-----

(1) U.P.N. Antología La Sociedad y el trabajo en la práctica docente pag. 105

humana por una parte, cultura y proceso de autoformación por otra; de ello se deriva que el educando como ser está destinado a integrarse creadoramente en su espacio social y natural transformando su medio si lo percibe como transformable y si se ve a sí mismo como posible transformador. Depende lo anterior del grado del desarrollo del sujeto en el aspecto cognitivo y de todas sus estructuras, esquemas y procesos que componen su desarrollo mental.

### 3. Componente psico-pedagógico

Bajo los postulados que J. Piaget aporta a la teoría psicogenética se considera que en el ser humano se da una evolución psíquica la cual es considerada como aspecto cualitativo del ser, dentro de su formación progresiva que se produce por interacción entre el individuo y su medio ambiente. Esta teoría, además ha insistido en los cambios estructurales característicos de cada estadio de desarrollo cognitivo, cambios relacionados con la conducta infantil en sentido general.

En dicho desarrollo se da bastante énfasis al proceso de aprendizaje del sujeto, el cual según la teoría psicogenética va de acuerdo a una teoría de equilibración en el sujeto donde la adaptación de éste adquiere diversas formas o estructuras dependiendo de su grado de desarrollo, proceso en el cual se presentan dos aspectos opuestos y complementarios al mismo tiempo: la asimilación o integración de lo meramente externo

a las propias estructuras de la persona y la acomodación o transformación de esas estructuras en función de los cambios del medio exterior.

De las aportaciones de Piaget se derivan algunos principios pedagógicos de gran relevancia y trascendencia para la práctica docente, donde se sustenta que " El aprendizaje debe ser un proceso activo que se construya desde dentro y en situaciones que le den la oportunidad de que él mismo experimente, probando cosas para ver que pasa, manipulando, haciendo preguntas y buscando sus propias respuestas a la vez que compara sus descubrimientos con los de otros compañeros. Otro principio lo constituye la importancia que se le otorga a las interacciones sociales entre los escolares, donde la cooperación entre ellos es tan importante para el desarrollo intelectual como la cooperación del niño con el adulto. Un tercer principio apunta a la prioridad de la actividad intelectual basada más sobre experiencias directas que por el lenguaje " ( 2 ).

La conjugación de dichos principios ha originado un aprendizaje activo a través del desarrollo de métodos activos que privilegian a las acciones sobre las cosas, más que escuchar al maestro o el mirar libros. Esto se traduce a la propuesta a que el alumno asimile su contexto natural y social a través de juicios de análisis que lo lleven a crear y propiciar acciones que lo vinculen con la realidad sobre todo

-----

(2) U.P.N. Antología Teorías del aprendizaje pag. 360-361

en base a todos aquellos aprendizajes referentes a la historia natural de la región que en este caso es el que se tratará. Esto será viable retomando elementos de la didáctica que permita al alumno crear y construir aprendizajes a partir de su realidad y experiencia, para ello necesita potenciar su capacidad de percepción crítica y considerarse a sí mismo como un sujeto activo; de ello también se desprende que el rol del maestro en la tarea de enseñanza será crear y propiciar una situación pedagógica en la que el hombre se descubra a sí mismo y aprenda a ser conciente del mundo que lo rodea y a reflexionar sobre él, lo cual le permita mediante la acción insertarse en el mundo no como un expectador sino como un protagonista. Otro de los roles importantes del maestro en el momento crucial de llevar a cabo la enseñanza debe ser el de crear actitudes problematizadores, lo cual supone cuestionar contenidos curriculares promoviendo el análisis por descubrir sus partes y modo de relacionarse, contituyendo con ello, un proceso de concientización, y a la vez cultivar un espíritu crítico en el alumno.

Ahora bién, en todo proceso pedagógico que en la institución escolar se lleva a cabo, existe una práctica docente que toma un estilo o acento muy propio de cada docente e institución, donde influye las relaciones que se dan entre directivos y personal, maestros y alumnos, escuela y comunidad, siendo la escuela el sitio de comunicaciones entre estos intervinientes que se enlazan en toda una red comunicativa donde cada componente juega un rol con repercusiones en la práctica de

cada docente, lo cual se caracteriza por una complejidad de elementos que confluyen en la vida cotidiana de la clase con los numerosos parámetros que en ella subyacen, como el llevar a cabo la enseñanza-aprendizaje, organizar ésta por materias o asignaturas, elección de un método que le sea congruente; apropiar las condiciones para llevar a cabo un proceso educativo que tome en cuenta la situación del grupo, tal como el origen de los alumnos su diversa situación social y económica; analizar y propiciar el logro de los objetivos pedagógicos, planificación de las actividades, analizar el desarrollo afectivo e intelectual del alumno.

Además, en todo este quehacer está implícita la obediencia a una norma institucional por parte de los elementos que interactúan, como alumnos, padres, maestros y directivos. Todas estas consideraciones son pertinentes de tomarse en cuenta para una práctica cotidiana más conciente de la realidad donde el rol del docente no solo sea el de un conductor del aprendizaje, sino también el de propiciador de situaciones que coadyuven al espíritu por la búsqueda de saberes por parte del alumno. Todo ello implica como parte de la labor docente el llevar a cabo una evaluación del aprendizaje que considere todos los elementos y situaciones que en el proceso educativo se manifiesta en cada alumno.

Por otra parte, consideramos que la práctica docente no se circunscribe sólo al aula, sino que tiene trascendencia más allá de la paredes de la misma, pues directa o indirectamente es cooptícipe de la proyección de la institución hacia la

comunidad de su enclave; ya que invariablemente es todo un proceso social que por esa transcendencia plasma un carácter de aprendizajes científicos y prácticos para la vida cotidiana del futuro ciudadano toda vez que éste lleve a la praxis los fundamentos adquiridos de la labor docente de un maestro.

El contenido curricular que aborda esta situación de propuesta se encuentra dentro de las ciencias de la naturaleza y encierra en su unidad temática el conocimiento sobre la evolución de la vida y la formación geológica de la región mediante la investigación de campo y documental bibliográfica sobre la historia natural; en ello se hace imprescindible el conocimiento de los seres del universo natural de la región como el detectar animales y vegetales; en el ámbito de la geología: la conformación de los suelos y el estudio de minerales.

La psicogénesis que se opera en el niño para la adquisición de aprendizajes en estos aspectos de la naturaleza, tiene íntima relación con el proceso que vive al final del periodo de las operaciones concretas y en el umbral del periodo de las operaciones formales, ya que dentro de nuestra cultura el niño de quinto grado está en una edad de entre los 11 y 12 años en promedio. Pero tomemos en cuenta que hay retardos y aceleraciones debidas a la acción social y otros factores. Al finalizar las operaciones concretas alrededor de los 11 años se puede constatar en forma general que el razonamiento lógico concreto se ha reafirmado ( pensamiento reversible ), lo que le hace poseer un pensamiento inductivo ( de lo particular a

lo general ) y deductivo ( de lo general a lo particular ) permitiendole estas características efectuar una búsqueda de relaciones entre objetos y fenómenos que le hacen capaz de comprender y explicarse la realidad poco a poco a través de la observación y lectura comprensiva como una forma de conocimiento. Debido a que el niño de este grado escolar está en transición al periodo inmediato el de operaciones formales ( e incluso algunos ya van evolucionando dentro de él por alguna aceleración precoz ), comienza a formarse un pensamiento hipotético deductivo que le irá permitiendo el conocimiento objetivo de la realidad en una concepción de lo posible a través del manejo del método científico, ya que al manejar algunas proposiciones como probables ( hipótesis ), las confronta mediante un sistema reversible de operaciones, lo que le permite pasar a deducir verdades de carácter cada vez más general. En su razonamiento gradualmente va combinando ideas que ponen en relación afirmaciones y negaciones utilizando operaciones proporcionales, como lo son las implicaciones ( si "a"...entonces "b" ).

De acuerdo con las características mencionadas, se infiere que ya es factible que en el quinto grado de la escuela primaria, el educando puede tener una comprensión sobre temas de evolución de la vida y formaciones geológicas, puesto que posee una noción de efecto y causalidad física haciendole posible razonamientos deductivos e inductivos; además posee una estructura lógica que toma como contenido de las hipótesis o enunciados aquellos caracteres que se refieren a los objetos

mismos. Esta estructura lógica se fundamenta en la lógica de las proposiciones y de los procesos psicológicos subyacentes a la inducción del conocimiento y sus leyes.

Por todo lo anteriormente citado se puede considerar que la inserción de las temáticas de la propuesta se adecúan perfectamente a sujetos que se ubican en la intersección de éstos dos periodos.

Conforme a los diferentes componentes expuestos en el marco teórico, se busca dar una coherencia tanto en lo teórico como en lo práctico de todos aquellos elementos que han sido expuestos dentro del carácter filosófico, sociológico y psicopedagógico.

Ha de considerarse que un trabajo de la naturaleza que se trata, necesariamente habrá de conjugar integradoramente las características más significativas que lo sustenten. Por ello se tratará de que la congruencia de tales elementos se hagan aún más explícitas dentro del capítulo que sigue, todo en un afán de cristalizar la operacionalización de lo que se proyecta.



### III. ESTRATEGIAS METODOLOGICO - DIDACTICAS

#### A. Instrumentación didáctica

Dentro de este capítulo se elaboran las estrategias didácticas que hagan posible la operación de las conceptualizaciones y principios pedagógicos contenidos en la propuesta; en primer término como ya se menciona en otro apartado de este trabajo el concepto de aprendizaje es aquella fórmula en que el sujeto construye paulatinamente el conocimiento dependiendo de sus estructuras cognitivas y en una interacción constante donde pone en práctica la teoría de la equilibración, en un proceso dialéctico ya que el sujeto al aprender no lo hace en una forma lineal sino que implica crisis, paralizaciones, retrocesos, resistencias al cambio, etc., dentro de un proceso de asimilación y acomodación donde debe considerarse que existe una complejidad del objeto de conocimiento y también características del sujeto que va a aprender.

Como trabajo investigativo requiere también el empleo de una metodología científica para que dicha investigación y su fundamentación tenga mayor grado de objetividad y certeza, descartando así la posibilidad de que la creación de esas alternativas de enseñanza se convierta en meras especulaciones inconexas con la realidad.

La orientación de la didáctica crítica, nos lleva a analizar y reflexionar críticamente sobre la práctica docente, por lo que ésta " Rechaza terminantemente que el docente tome el papel

del reproductor o ejecutor de los modelos de programas rígidos y prefabricados por departamentos de planeación o por expertos tecnólogos de la educación. Ante situaciones como ésta, cobra importancia el planteamiento de Javier Palencia cuando apunta que el maestro tiene obligación de elaborar su programa personal para todas aquellas contingencias no previstas, práctica que constituye el rescate de una de las atribuciones profesionales y esenciales de todo profesor activo"(1), no se trata precisamente de una práctica excesiva de libertad en ese desempeño como promotor de aprendizajes, sino que extendiendo a la planeación dentro de la vertiente crítica se trata de la organización de los factores que intervienen en el proceso de enseñanza-aprendizaje como una actividad en constante replanteamiento, susceptible de continuas modificaciones como producto de revisiones de todo un proceso de evaluación apoyado en el espíritu crítico y en la autocrítica del docente donde el conocimiento lo contemple como algo no acabado sino en constante construcción, y al alumno y al grupo no como objeto de enseñanza sino como sujetos en construcción de su propio aprendizaje en una relación cooperativa donde el maestro tenga presente las siguientes situaciones como propiciador de aprendizajes:

- Organizar los elementos o factores que inciden en el proceso sin tener presente al sujeto (alumno) relativamente más allá

-----

(1) U.P.N. Antología Planificación de las actividades docentes

de las características genéricas del grupo; como también detectar la situación real de los sujetos que aprenden y comprobar el valor de la planeación tanto en sus partes como en su totalidad. Y para concretizar, que el docente se sitúe en un marco de realidad, donde rehaga la planeación a partir de la puesta en marcha de las acciones e interacciones previstas. Por lo que toca al alumno en su rol ante esas situaciones, se trata además que opere sobre el conocimiento de una manera práctica y activa, " Todo este proceso suscitará un continuo diálogo, discusión, análisis y crítica entre todos los miembros del grupo-clase, proceso que empieza a forjar el aprendizaje de un auténtico uso de la libertad " (2).

Como uno de los aspectos a considerar de mucha valía para esta instrumentación, también se encuentra el hecho de tomar en cuenta el nivel del alumno de quinto grado de la escuela primaria y qué avances sobre el objeto de estudio presenta. A groso modo se harán algunas referencias aquí, puesto que están en más detalle en el capítulo del marco teórico.

De acuerdo a la clasificación que postula J. Piaget, los alumnos de quinto grado están en el final del tercer periodo referido al de las " operaciones concretas ya que éste abarca de los 7 a los 11 ó 12 años de edad. En el que se manifiestan grandes avances en cuanto a la sociolización y objetivación del pensamiento. Distingue a través del cambio lo que permanece invariable, no se queda limitado a su propio punto de vista ya

-----  
(2) U.P.N. Antología Teorías del aprendizaje pag. 439

que es capaz de coordinar diferentes puntos de vista y sacar consecuencias. Se dice que las operaciones del pensamiento son concretadas en el sentido de que sólo alcanzarán a la realidad susceptible de ser manipulada; todavía no razona fundándose exclusivamente en enunciados puramente verbales y mucho menos sobre hipótesis, capacidad que adquirirá en el estadio inmediato; surgen nuevas relaciones entre los mismos niños o con los adultos dándose un cambio en las actividades de grupo y en las relaciones verbales con quienes le rodean " (3). Estos aspectos que resaltan a este periodo nos hacen caer más en la realidad al momento de operativización de la respuesta. Otro elemento que necesariamente debe explicitarse, ya que subyace en el trabajo académico y que puede dar bases para la planeación que operativizará este trabajo es lo referente a:

#### B. Análisis curricular

Al tiempo de llegar a la elaboración de esta propuesta hubo esa imperiosa necesidad de reflexionar y discutir cómo se encuentra abordada la temática en el campo de acción del maestro y del texto del alumno con los que se vino ejerciendo la enseñanza desde la reforma de 1972-1976.

Hemos encontrado que dicha enseñanza con esos materiales sí cuenta con las estrategias y recursos científicos, puesto que

-----  
(3) U.P.N. Antología Desarrollo del niño y aprendizaje escolar

se presenta información muy detallada, por ejemplo: sobre la evolución de la vida así como de la evolución geológica de la tierra, sólo que el criterio utilizado en la elaboración de estos materiales radicó en el empleo excesivo de información teórica sobre estos fenómenos de la naturaleza; precisamente gran parte de lo que importa en esos materiales auxiliares es que el docente sepa manejar unas ideas generales que den estructura al conocimiento sobre esos fenómenos de la naturaleza.

Dichas ideas que maneja el contenido del libro para el maestro son: " Diversidad ( el universo esta formado por una variedad de objetos y sucesos ), interacción ( todos los componentes de un sistema que influye mutuamente ), cambio ( nada permanece igual, todo esta mudando lenta o rápidamente ), unidad ( a pesar de la diversidad, la interacción y el cambio, los mismos principios básicos rigen los sucesos del universo ), orden ( un sistema puede estar ordenado o desordenado y puede tender a desordenarse u ordenarse ), y el concepto de ciencia como fenómeno social ( la ciencia es una actividad de muchas personas que afecta la vida de toda la gente, y es un producto de la estructura social, económicamente, política y cultural de la comunidad que la practica ) " (4).

Estas ideas generales con que se abordan las Ciencias Naturales en la educación primaria son excelentes en la

-----

(4) U.P.N. Antología y Anexo Una propuesta pedagógica para la enseñanza de las ciencias naturales pag. 377

construcción del conocimiento de lo natural, si se excluye una idea de estas a lo largo de un ciclo escolar tal enseñanza-aprendizaje queda segmentado o inconclusa. Ubicando esas ideas dentro de la enseñanza-aprendizaje de este objeto de estudio pero con esos materiales auxiliares como lo plantean, nos parecen bien por su contenido, pero excesivamente teóricos, al no trascender en su enseñanza hacia la investigación propiamente de campo por parte del alumno donde al estar ya en contacto con la realidad puede ser partícipe en la construcción de su conocimiento, lo cual será necesariamente más objetivo desde el mismo momento que el alumno opera con las vivencias propias.

En cuanto al nivel de complejidad de programas y libros expresamente en esta materia, podemos apoyarnos en Ana Isabel Leon Trueba cuando apunta que " Se ha procurado siempre ir de inmediato a lo mediato, de lo cercano a lo lejano, de lo simple a lo complejo, de lo particular a lo general y de lo concreto a lo abstracto" (5), organizando esto en unidad temática que se encuentran en lecciones en el libro de texto del alumno; solamente que aquí vemos que se ha olvidado en estos viejos materiales algo fundamental: el niño y las representaciones que tiene del mundo y en particular su visión sobre los fenómenos que tratan dichos programas. Se percibe que en tales materiales, " La concepción del proceso

-----  
(5) U.P.N. Antología y Anexo Una propuesta pedagógica para la enseñanza de las ciencias naturales pag. 377

enseñanza-aprendizaje que sustenta esa forma de proceder, considera que el niño es capaz de aprender cualquier conocimiento, en cualquier momento, con solo estructurar lógicamente los contenidos ( de los simple a lo complejo, de lo concreto a lo abstracto, etc.) y lograr motivar e interesar al alumno" (6).

Pero no, con la visión que se plantea este trabajo, se considera que el conocimiento del alumno lo va a construir en un momento en el cual sea propicio a muchos factores como su edad, nivel de desarrollo de sus estructuras cognitivas o bien nivel de desarrollo psicointelectual, que también comprendería el nivel o estadio en que se encuentra, así mismo de las expectativas del docente, la escuela y su medio social; es decir, el conocimiento hay que propiciarlo en el alumno y en su momento.

En razón a esta visión se ha considerado que los alumnos quienes se encuentran en el final del período de operaciones concretas ( 11 y 12 años ) (7), reúnen características de análisis para investigación de campo en su nivel, sobre los temas de evolución geológica y evolución de la vida, porque ya presentan atisbos de razonamiento sobre fenómenos naturales e inquietudes por escudriñar sobre la esencia de algunos de ellos por lo que es un momento idóneo para propiciar

---

(6) U.P.N. Antología y Anexo Una propuesta pedagógica para la enseñanza de las ciencias naturales pag. 377

(7) Op. Cit

mecanismos novedosos de allegarse estos conocimientos; porque " En ciencias naturales es necesario formar en el niño una actitud crítica que lo lleve a buscar explicaciones de los fenómenos que observa, y a tratar de comprobarlos experimentalmente siempre que sea posible. En su libro el aprendizaje se lleva principalmente a base de actividades, pero es básico que el niño no solamente las haga porque su maestro o su libro se lo piden, sino que se plantee de antemano qué es lo que va a buscar al realizarlas "(8). Las investigaciones serán la forma de comprobar si lo que los niños pensaban, o sea sus hipótesis están de acuerdo con la realidad. Se considera que de la comprobación por parte del niño van a surgir nuevos problemas que los motivarán a seguir investigando o inclusive a diseñar sus propias formas de comprobar lo que piensan.

Finalmente, este análisis ha llevado a percibir lo siguiente:

" Se pretende que los alumnos busquen explicaciones a los fenómenos que observan, pero en el programa o en el libro de texto del alumno es donde se plantean las preguntas que hay que responder; y nunca son los alumnos los que postulan las preguntas, no se les da la oportunidad de formular los problemas que les preocupan y que tendrían interés en resolver.

De esta manera, nunca se sabe cuál es la problemática que se

-----

(8) U.P.N. Antología y Anexo Una Propuesta pedagógica para la enseñanza de las ciencias naturales pag. 384



están planteando los niños, a que nivel y como se lo plantean " (9).

Por ello nuestra propuesta contempla que sólo a través de la búsqueda conjunta realizada entre alumnos y maestros se pueden generar conocimientos sobre la reflexión y el razonamiento.

### C. Situaciones de aprendizaje

Uno de los aspectos que subyacen dentro de la educación planeada y formal y que dan operatividad al programa del presente trabajo son propiamente la planeación de situaciones de aprendizaje, consideradas éstas como las generadoras de actividades y experiencias, la participación de los estudiantes en su propio proceso de construcción de conocimientos en el cual el maestro se convierte en un promotor de experiencias idóneas donde el alumno opere con objetividad en ese proceso. Considérese que necesariamente toda situación didáctica deberá partir del planteamiento de objetivos que expresan con claridad los aprendizajes significativos que se pretenden alcanzar con la explicitación de una serie de situaciones de aprendizaje que giran en torno a él. Llegando este momento, aquí se descarga la ilación o congruencia de los elementos que se han abordado desde las diversas perspectivas para obrar congruentemente en la

-----  
(9) U.P.N. Antología y Anexo Una propuesta pedagógica para la enseñanza de las ciencias naturales pag. 384

enseñanza de lo que se planea con la finalidad de concretizar conjuntamente con el alumno teoría y práctica en la enseñanza-aprendizaje. También se trata de integrar de la forma más completa cada situación objeto de construcción del conocimiento, de tal manera que se genere una vinculación lo más objetiva posible sobre el medio natural de su comunidad.

La orientación que se plantea sobre actividades de aprendizaje, va dentro de la perspectiva de una didáctica crítica donde destacaremos que dichas actividades representan la conjunción de objetivos, de contenidos, procedimientos, técnicas y recursos didácticos a emplearse. Siendo así de carácter integrado las situaciones, su diseño se apega a ciertos criterios, siendo algunos los siguientes:

"- Determinar con antelación los aprendizajes que se pretenden desarrollar a través de un programa en particular como en nuestro caso.

- Tener claridad en cuanto a la función que deberá desempeñar cada experiencia de aprendizaje.

- Incluir en ellas diversos modos de aprendizaje: lectura informativa, observación, investigación, análisis, discusión, contrastación y confrontación de la teoría con lo objetivo existente en la realidad.

- Incluir formas metódicas de trabajo individual alternando con el de pequeños grupos y sesiones grupales.

- Ser apropiados al nivel de madurez, experiencias previas, características generales del grupo, etc.

- Y sobre todo que generen en el alumno una actitud

voluntariosa por el estudio investigativo " (10).

Todos los elementos abordados hasta aquí, tratarán de concretizarse con el desgloce de objetivos en situaciones de aprendizaje y dar cumplimiento en forma global a los objetivos planteados al inicio del objeto de estudio; donde las actividades irán en torno a un eje central como estrategia: el llevar a cabo la realización de un museo escolar sobre el tema de paleontología regional.

#### Objetivos específicos:

##### Objetivo 1

Que el alumno de 5to. grado asocie la evolución geológica de su región con los procesos que sufrió el continente.

#### Actividades:

- Se realizará una lectura en el libro de texto del alumno sobre este tema y aclaración de la terminología, por parte del docente, como: evolución, geología, eras, fósiles, historia natural, emersiones, hundimientos, desplazamientos, etc.
  - Esto con la finalidad de que el alumno se forme una noción de introducción al tema.
- 

(10) U.P.N. Antología Planificación de las actividades

docentes pag. 281

- Se realizarán visitas a las bibliotecas de Cd. Jiménez, Chih., en busca de más información teórica sobre la evolución geológica para:

- Ubicar a nuestro país en esa evolución y conocer los cambios que lo fue transformando.

- Ubicar dentro de esa evolución del suelo mexicano, la propia evolución del suelo y el relieve de nuestra región o municipio.

- Se formarán equipos de acuerdo al número de las eras geológicas para realizar un mapa en media cartulina que ilustre sobre el movimiento y transformación de la república mexicana en cada era. Y de acuerdo a la información bibliográfica se buscará la localización del Bolsón de Mapimí a la cual pertenece nuestra región.

- Un equipo elaborará un guión mediante la investigación, que contenga información sobre el Bolsón de Mapimí de la Meseta Central del Norte, ubicando aproximadamente al municipio dentro de ella.

- Una vez elaborados los mapas, cada equipo elaborará una ficha que explique muy brevemente su significado. Ejemplo ( ver anexo 2 y 3 ).

- El alumno investigará en la bibliografía dada por el docente sobre lo siguiente:

- Procesos de cristalización de rocas

- Procesos de petrificación

- Procesos de fosilización; una vez hecho eso el maestro ampliará la explicación sobre dichos procesos.

## Objetivo 2

Con el propósito de dar vínculo y coherencia a la investigación teórica-bibliográfica que se llevó a cabo, se iniciarán los primeros pasos en la formación del museo escolar de paleontología.

### Actividades:

- Se organizará una excursión al rancho llamado La Escondida y otro La Aventura a realizar una recolección de fósiles marinos petrificados que datan de una de las eras geológicas. Se recorrerán lugares donde existen estos grandes depósitos donde cada alumno realizará recolección de todo aquello que le represente curiosidad.
- Una de las metas que también se contemplan para la visita es la observación del paisaje. Y puesto que el lugar se presta para la ilustración sobre geología se aprovecharán las marcas en las montañas que dejó el antiguo mar del Bolsón de Mapimí para explicar el cambio de la tierra y el mar durante las eras.
- También se llevará a cabo la observación en distintos lugares sobre las distintas capas del suelo de la región, esto es muy perceptible en barrancas y montañas erosionadas en la región.
- Una vez recolectada una cantidad suficiente de fósiles regresaremos a la escuela y como tarea recolectarán bajo préstamo otros fósiles y rocas que conocidos y familiares

tienen en su poder, ello se hará mediante un vale que previamente se entregará al alumno.

### Objetivo 3

Llevar a cabo el montaje de la exposición museográfica.

Integrados en equipos los alumnos, se llevarán a cabo las siguientes actividades:

- Con un catálogo ilustrativo de clasificación de fósiles marinos y terrestres se llevará a cabo por alumnos la clasificación de los fósiles en plantas y animales ( sobre todo marinos y algunos terrestres conseguidos ) de acuerdo a la era en que existieron.

- Cada equipo llevará a cabo la elaboración de fichas explicativas breves para cada objeto de acuerdo a la investigación al catálogo y origen: Ejemplo ( ver anexo 4 ).

- Una vez clasificados los fósiles se acondicionará el rincón museográfico organizando la exposición por era geológica.

- Se utilizará la mampara del periódico mural para ilustrar esquemáticamente con los mapas, la formación de los continentes, el país y la región ( mapas que ya previamente se habían elaborado ).

- Se acondicionarán los mesabancos como estantes de exposición de los objetos.

- El maestro y un equipo de alumnos realizarán un calendario geológico de 2 mts. de alto por 1 mt. de ancho con el cual se darán a conocer las eras geológicas y su duración con los periodos que tuvo intermedio: Ejemplo ( ver anexo 1 ).

Dicho calendario servirá de complemento para observar dibujos de seres vivos característicos de cada periodo y era.

#### Objetivo 4

Con el propósito de que se conozcan las diferentes rocas, minerales y cristales de la región como parte que forma nuestra geología se realizará una exposición sobre rocas de la región.

- Los alumnos realizarán de nuevo una recolección con familiares, vecinos y conocidos sobre rocas regionales de colección, bajo préstamo en las mismas condiciones que se consiguieron los fósiles, ( préstamos con vales ).

- Durante el recorrido que se hizo al campo previamente se recolectarán rocas, ahora se clasificarán: volcánicas, efusivas, sedimentarias, rocas minerales y rocas cristales.

- Colocarán su ficha explicativa sobre el tipo de roca mineral o cristal según el esquema clasificativo del libro: rocas y cristales, que proporcionará el maestro para información de niños, la descripción en fichas será en cuanto a forma, textura, fragilidad, color, lugar donde fue encontrada y su nombre común y científico. Ejemplo: ( ver anexo 5 ).

De esta manera cada roca, fósil u objeto de exposición llevará su descripción.

Ya con la exhibición del museo, el docente debe investigar para dar a conocer los procesos de cristalización que más comúnmente ocurren y denotar que en la región se han procesado tales rocas como parte de la conformación del suelo y subsuelo.

que pisan.

- Como parte informativa al alumno proveniente de otras fuentes se localizarán notas periodísticas y fotografías alusivas a nuestro tema que también serán objetos de exposición.

- Es pertinente mostrar un mapa del estado de Chihuahua con división política en municipios y marcar con color aquellos que en nuestro estado se encuentren grandes cantidades de fósiles de otras eras sobre todo marinos tales como en Jiménez, Camargo, Manuel Benavides, Ojinaga, Aquiles Serdan, Valle de Juárez como los principales.

- Con la participación grupal se realizará una maqueta del municipio de Jiménez indicando la orografía y los lugares en donde se encontraron los fósiles.

#### Descripción Museográfica

- Se acondicionará una parte del aula que contenga suficiente luz.

- La distribución de muebles y enceres serán colocados de manera que propicien una circulación ilustrable de la exposición, distribuyendo la mampara y las bancas-vitrinas de acuerdo con su tamaño y en proporción a las dimensiones del espacio destinado.

- Se podrá utilizar las paredes para ubicar los dibujos ilustrativos de los alumnos que completaran si un fósil no esta completo. Ejemplo: ( ver anexo 6 ).



- El calendario geológico será colocado donde inicia el tema expuesto para dar un antecedente del objeto de la exposición.

En el espacio que inicia la exposición se colocará la mampara de la evolución geológica del planeta y de la República Mexicana.

Estos se colocarán de acuerdo a la cronología en que ocurrieron en el pasado.

- Al final se colocará la vitrina que exhibirá el tema de rocas, cristales, minerales y los troncos petrificados. Ver croquis. Ejemplo ( ver anexo 7 ).

#### Objetos de exposición

2 huesos de mamut,

2 piezas molares de un mamut,

3 caparzones fósiles de cefalópodos,

2 fósiles de equinodermos,

- fósiles de braquiópodos,

- fósiles de moluscos,

4 especies de fósiles ammonites,

- fósiles de erizos de mar,

12 fósiles de gasterópodos ( caracoles ) diversos,

6 fósiles conchas de almejas,

- un nido de caracolitos fosilizados,

- Rocas sedimentarias con materia orgánica petrificada,

- unas quijadas de triconodóntico pequeño,

- una gran variedad de rocas cristales de la región,

- una maqueta del municipio de Jiménez para ubicar el lugar de origen de los fósiles y

- 7 variedades de distintos troncos petrificados,

Una vez realizado el diseño y el montaje de la exposición, los mismos equipos de trabajo se encargarán de las siguientes actividades:

#### Objetivo 5

Con el propósito de que el alumno ponga en práctica y dé muestras de transmitir a los demás su conocimiento adquirido sobre el tema de exposición que ha realizado se propone:

- Que difundan su trabajo hacia todos los grupos de la escuela y hacia la comunidad misma.

- Que los mismos alumnos propongan visitas de los otros grupos a su museo.

- Que cada equipo dirija una o dos visitas guiadas a los grupos visitantes, para socializar el conocimiento con los demás; este es un momento que puede tomarse como uno de los criterios para la evaluación del aprendizaje del alumno ya que aquí él o ellos al dirigir las visitas estarán manifestando qué tanto interiorizó su aprendizaje, o bien si se trata de algún niño tímido, habrá otros elementos de evaluaciones como participación en equipo e individual durante el proceso del trabajo.

- De esta manera, ya realizada la exposición, ésta puede durar de 10 a 15 días durante los cuales puede irse enriqueciendo con materiales que vayan localizando los alumnos.

- Una vez que se considere que el tema ya fue comprendido puede procederse a su desmantelamiento regresando todos los objetos prestados.

#### D. Evaluación

Estamos convencidos de que la evaluación de acciones educativas y de los procesos que desarrollan los escolares en torno a la construcción del aprendizaje, es una tarea muy compleja y con serias implicaciones sociales. Es una actividad inherente al proceso didáctico y, por lo mismo condicionada por las circunstancias y características, tanto históricas como las propias del " aquí y ahora " en que está inmerso dicho proceso; tal como lo apunta Porfirio Moran Oviedo en los siguientes rasgos:

" La evaluación del aprendizaje y del proceso didáctico debe partir de un marco teórico y operativo que oriente todas las acciones que tengan que llevarse a cabo. De acuerdo con nuestro concepto, los rasgos propios de un proceso en las acciones u orientaciones sería:

- a) TOTALIZADOR, donde integre el proceso de aprendizaje en una concepción de práctica educativa descomponiendo sus elementos para acercarse a la esencia.
- b) HISTORICO, que recupere las dimensiones sociales del acontecer grupal.
- c) COMPRENSIVO, donde no únicamente describa la situación del desarrollo grupal, sino que también aporte elementos de

interpretación de la situación de docencia que priva en la institución.

d) TRANSFORMADOR, donde permita no solo hacer una interpretación correcta de la realidad imperente, sino que propicie la construcción de conocimientos, así como operar con dicha realidad y modificación, es decir, plantear una revisión dialéctica de teoría y práctica que derive en una verdadera praxis " (11).

Ahora bien, para el caso de evaluación que norma los procedimientos al ejecutar las distintas situaciones de aprendizaje del presente objeto de estudio partiremos de la siguiente definición.

" La evaluación del aprendizaje es un proceso sistemático mediante el cual se recoge información acerca del aprendizaje del alumno y que permite en primer término mejorar ese aprendizaje y que, en segundo lugar proporciona al maestro elementos para formular un juicio acerca del nivel alcanzado o de la calidad del aprendizaje logrado y de lo que el alumno es capaz de hacer con ese aprendizaje " (12).

Se habla de un proceso sistemático porque la evaluación no debe ser un hecho aislado, sino una acción con una serie de actividades planeadas que respondan a intenciones claras y explícitas, que guarden una relación estrecha con las

-----  
(11) U.P.N. Antología Evaluación en la práctica docente

pag. 261

(12) Ibidem p., 284

actividades de enseñanza-aprendizaje y con las circunstancias en que se dan las actividades.

La recolección de la información es el fin esencial de la evaluación, por lo que no se puede juzgar algo que se desconoce ya que la precisión y calidad de un juicio depende en gran parte de la información de que se dispone.

Cabe decir que para el caso en que se aplicará la propuesta mucho tiene que ver con las características del aprendizaje, las posibilidades del maestro y las circunstancias en que ha desarrollado la evaluación para determinar cual es la estrategia más adecuada o simplemente posible, y a qué nivel de rigor y complejidad debe llegarse.

Todo ello en base a que no existe un método de evaluación rígido y único.

En base a las ideas ya mencionadas, para el proceso de enseñanza-aprendizaje que se llevaron a cabo en este tema, la evaluación se realizó de la siguiente manera:

- Mediante un registro de la participación individual o grupal de los alumnos en el proceso de investigación tanto bibliográfica como de campo mediante la observación del maestro, además valorando en el alumno las condiciones que le permitieron en mayor a menor grado ser participe de su construcción de conocimientos donde su esfuerzo pudo ser el mismo que el total de compañeros, pero que sus posibilidades sobre todo por su desarrollo psicointelectual en apariencia lo hacen verse en desventaja frente a los demás.

- Uno de los juicios que se deben considerar son los momentos

de participación del alumno tanto individual como en equipo para dirigir visitas guiadas al museo; pues este es un momento donde se pone a prueba implícitamente lo que el alumno sabe hacer con el conocimiento construido durante el desarrollo del temario.

Finalmente se consideró la forma en que expresó por escrito en un texto libre todo lo que consideró importante de ese aprendizaje, la forma en que relacionó el pasado histórico natural con el presente.

#### IV. CONCLUSIONES

Al haber llegado al final de este trabajo y haberse aplicado al grupo para el cual fue diseñado se concluye que fue acertado el decidirse abordar el objeto de estudio aquí desarrollado, así como también se han logrado los objetivos propuestos.

Por lo que toca a la información que se tiene en el marco contextual se logró ubicar al niño en el medio social al cual pertenece y hacer explícitos los elementos culturales, económicos, socio-políticos e institucionales que subyacen en torno a él y por ende hacia el seno de nuestro grupo e institución escolar, como también los que favorecieron el desarrollo del objeto de estudio, así como factores que la dificultaron.

Los conceptos y puntos de vista que conforman el marco referencial sobre la concepción de lo que es la práctica docente, los roles de los elementos que en esta intervienen como alumno y maestro, fueron una base para hacer un análisis crítico de lo que sucede en realidad con muestra práctica docente y lo que debería de ser. En base a lo anterior se vislumbraron errores que se cometen en el quehacer diario de esa práctica. Al realizar esta propuesta pedagógica puede considerarse que se superaron muchos errores en cortos y medianos plazos, cumpliéndose así uno de los objetivos de la misma que era el de lograr modificar procedimientos tradicionalistas en el abordaje de esta clase de temáticas,

situación que deja espacio abierto a seguir tratando de superar la práctica diaria mediante propuestas en otros ámbitos de la enseñanza con el afán de coadyuvar en mejora de la calidad de enseñanza-aprendizaje. En lo que respecta al marco teórico en el que sustentó éste, se puede verificar que las teorías que ahí se abordaron fueron las más apropiadas, ya que puede decirse sí dieron coherencia durante el proceso de desarrollo para el trabajo tanto para los alumnos como para el docente, así como también las más cercanas a la realidad de las características del desarrollo del niño, dando al docente un conocimiento sobre los procesos de desarrollo mental que el niño del quinto grado va experimentando ( alrededor de los 11 años ), y de esta manera tratar de ser más congruente al momento de propiciar situaciones de aprendizaje que el nivel del alumno requiere en este grado.

Respecto a expectativas, pudo observarse que este tipo de trabajo donde el alumno se involucra por completo dentro del mismo, despierta un gran interés y verdadero estímulo en todo momento en la construcción de sus conocimientos; por ello puede asegurarse que como alternativa de aplicación de algo similar en otros grados puede traer grandes logros y satisfacciones tanto para los alumnos como al docente. Esta aseveración se plantea con base en las reacciones que provocó el impacto del trabajo una vez que fué terminado; a manera de ejemplo citaremos las propias visitas guiadas que los mismos alumnos condujeron a la comunidad escolar visitante dentro del espacio museográfico, ya que se observó con cuánto interés




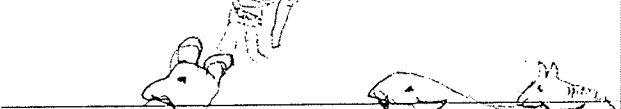

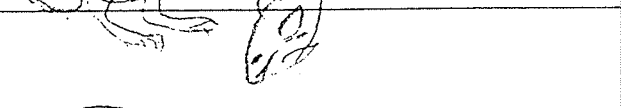

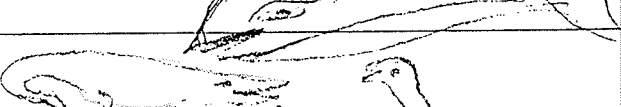

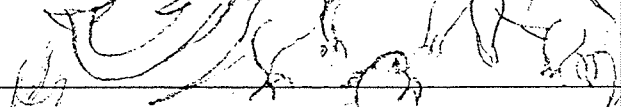

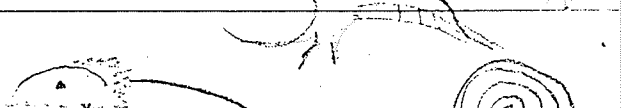

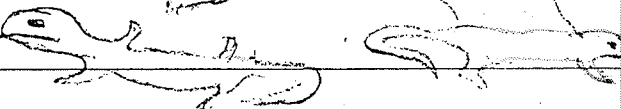
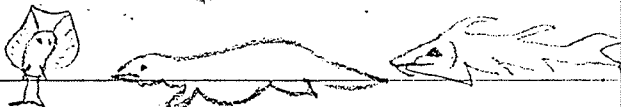
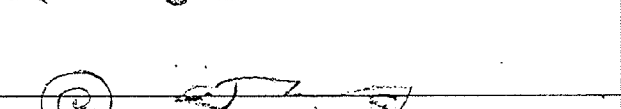
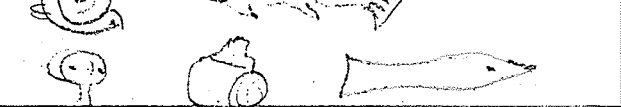

exponían sus propios conocimientos a la vez que eran escuchados con mucha motivación.

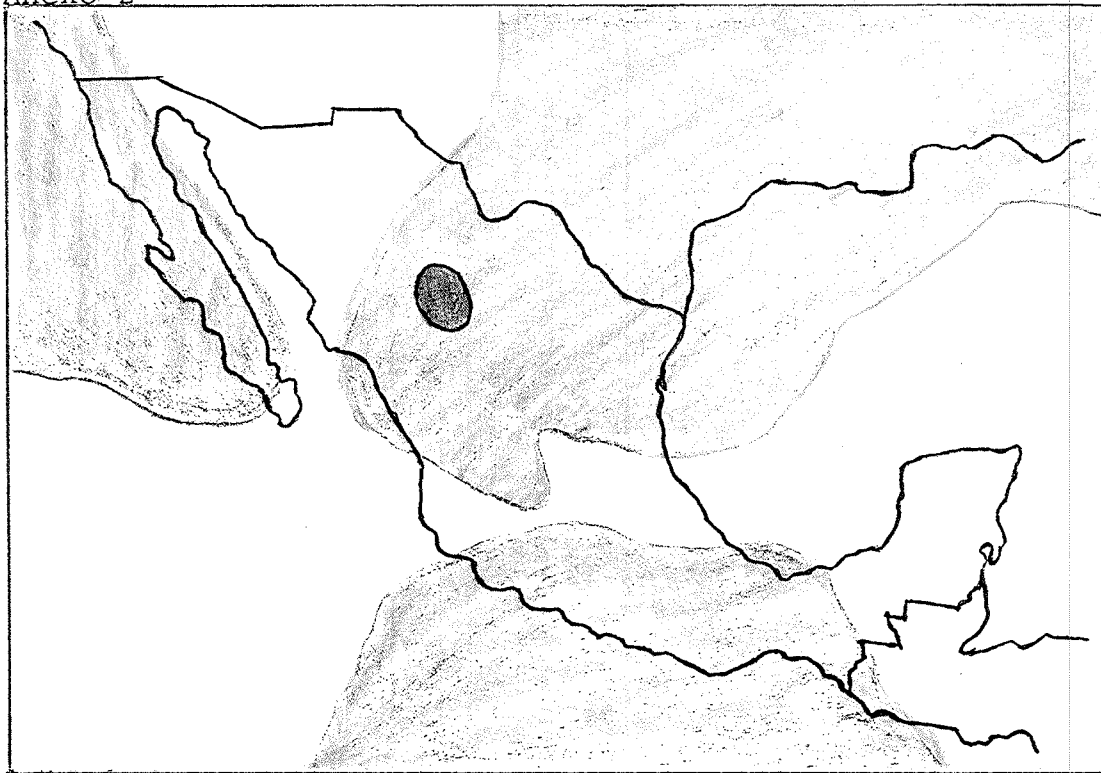
Sobre los alcances de este objeto de estudio son que las posibilidades de aplicación como objeto de construcción de aprendizajes en otros grupos dentro del mismo nivel en esta región son bastante favorables, pues el hecho de compartir las mismas características naturales de la región lo harán factible, además de que existen otros factores que presentan condiciones muy semejantes en el ámbito social, económico, cultural e institucional.

De momento tuvo un alcance de aplicación a nivel de práctica individual y a un grupo único, pero que trascendió a nivel escolar y comunitario en la presentación del trabajo del grupo; puede considerarse además, que deja el precedente a que se trascienda con este tipo de trabajo en la enseñanza en otros temas de la misma área o bien de otras, por citar un ejemplo: en algún tema la historia social, es decir, nos deja una pauta que como docentes se puede difundir no sólo a la propia región sino a otras en las que existan condiciones tanto del medio ambiente natural como social que puedan hacer viable este tipo de opción.

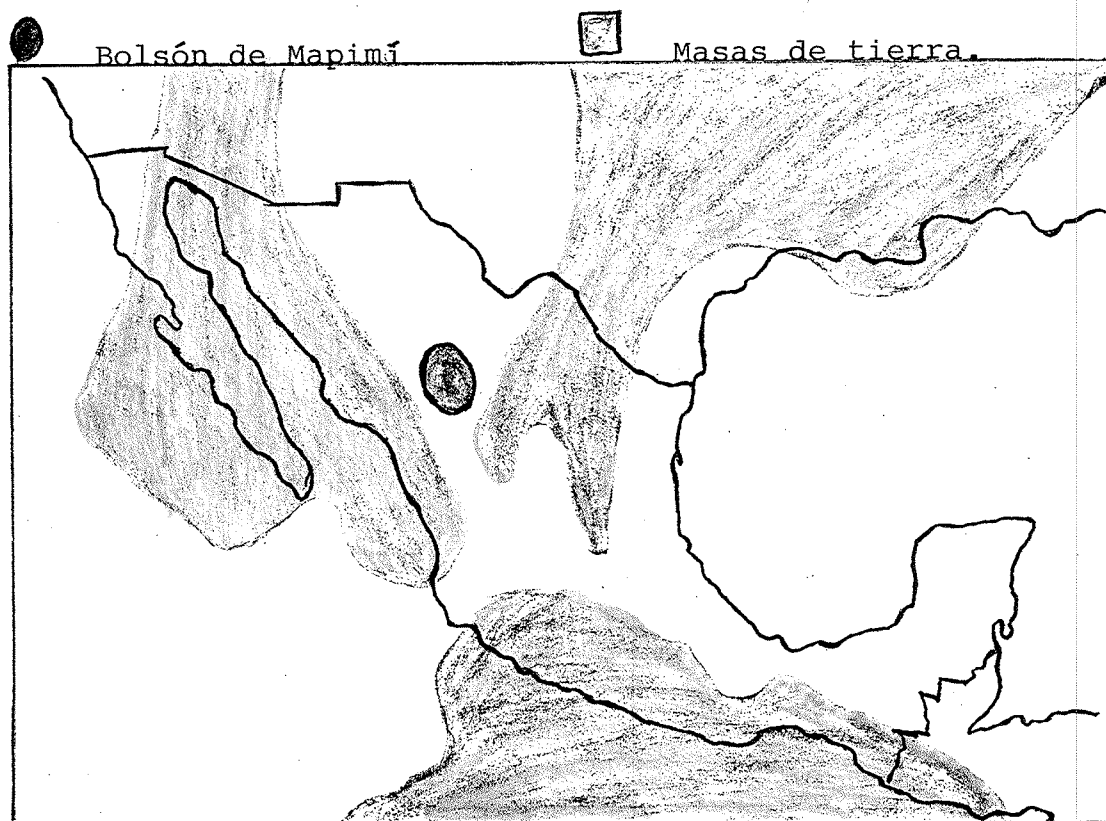
Por otra parte, puede considerarse como limitante en la ejecución del presente, el hecho de que sólo se llevó a cabo dentro de un grupo único y durante un ciclo escolar, puesto que la situación de cambios de adscripción y de grupo no permite darle continuidad por no estar dentro de los programas de todos los grados el objeto de estudio aquí abordado. Aunque

como ya se citó, deja la experiencia satisfactoria de tener pautas para abordar otras temáticas en otros grados escolares y en otras áreas.

ERAS		ESCALA DEL TIEMPO	EDAD EN MILLONES APROX	EVOLUCION DE LA VIDA
CENOZOICA	PLEISTOCENO	ANTES DEL PRESENTE		
	PLIOCENO	PERIODO TERCIARIO	1 Millón	
	MIOCENO		20	
	OLIGOCENO		40	
	EOCENO		60	
	PALEOCENO		60	
MESOZOICA	CRETÁSICO		63	
	JURÁSICO	140		
	TRIÁSICO	180		
PALEOZOICA	PÉRMICO	230		
	CARBONÍFERO	280		
	DEVÓNICO	345		
	SILÚRICO	405		
	ORDOVÍSICO	430		
	CAMBRICO	500		
	TIEMPOS PRECAMIBRICOS	600 a 5000		

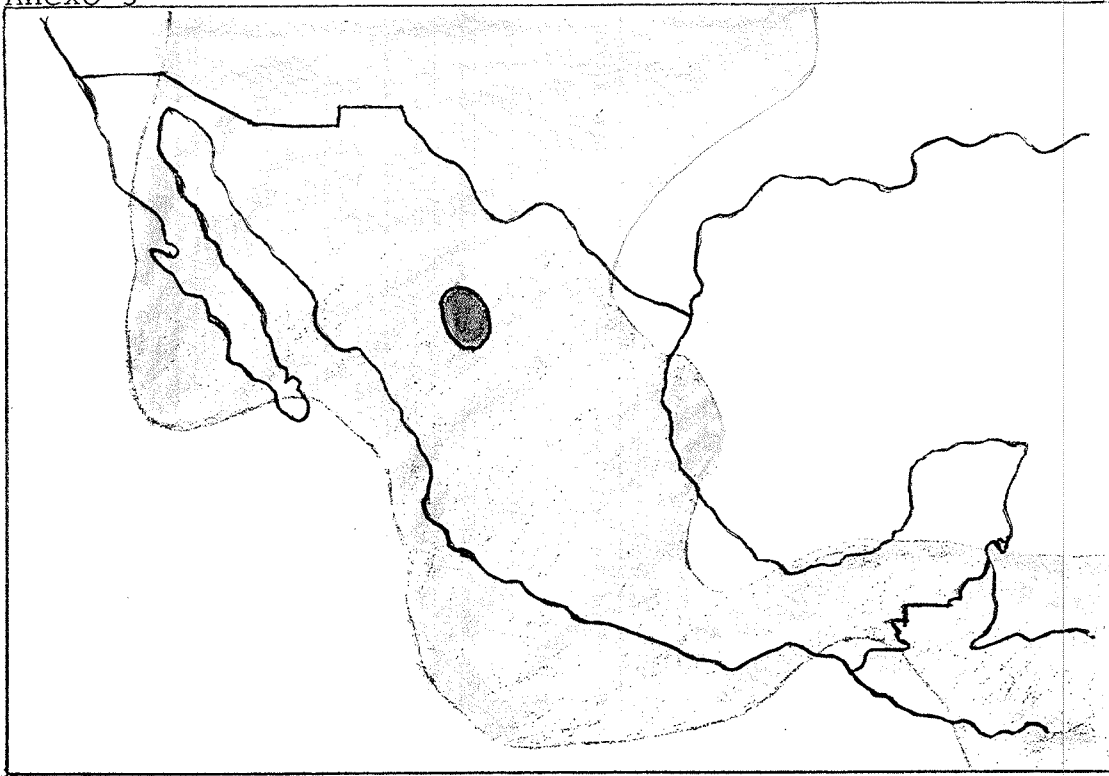


Era mesozoica: el mapa de arriba ilustra el principio de esta era, obsérvese tres grandes masas de tierra divididas por mares que formaron parte de lo que hoy es la República Mexicana, un gran canal por el centro llamado Balsas comienza a extenderse hacia el norte. Abajo, al finalizar esta era obsérvese cómo emergen nuevas masas de tierra ( golfo de California y Sonora ), pero otras se hundieron como todo el canal del Balsas hacia el norte incluyendo nuestra región.



Bolsón de Mapimí

Masas de tierra.



Era Cenozoica. Mapas del periodo terciario. Arriba eoceno media. Obsérvese como la configuración de la República Mexicana casi adquiere la forma actual, emerge de nuevo -- nuestra región.

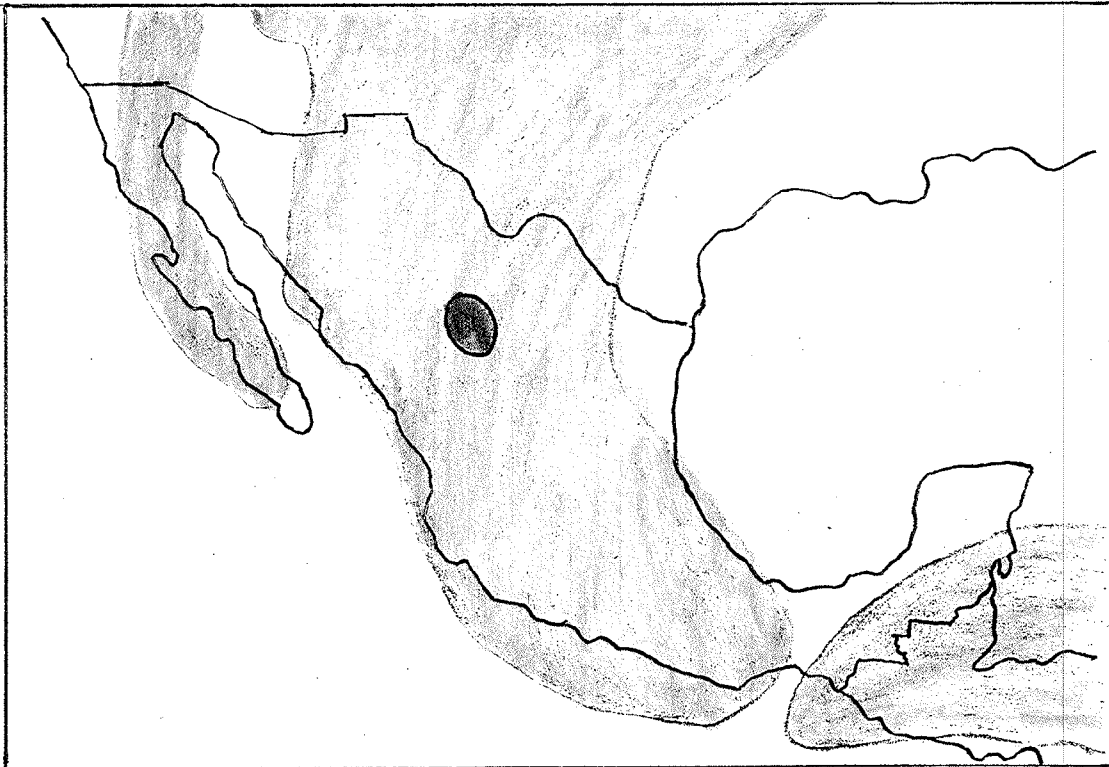
Abajo, etapa del mioceno y plioceno de la misma era, obsérvese que vuelve a haber hundimientos de masas de tierra, se forma el Golfo de California; el Istmo de Tehuantepec se hunde separando a Centroamérica. Nuestra región pertenece a tierra firme.



Bolsón de Mapimí



Masas de tierra.



## A M M O N I T E

FOSIL PERTENECIENTE AL PERIODO CRETASICO DE LA ERA MESOZOICA. ESPIRAL CERRADA, CON HILERAS DE PROTUVERANCIAS EN LAS COSTILLAS LATERALES, QUE SE EXTIENDEN POR ENCIMA DEL BORDE Y DE LOS LADOS EXTERNOS.

## ERIZOS DE MAR ( EQUINOIDEOS)

FOSIL DEL CRETASICO SUPERIOR.  
PRESENTA SIMETRIA PENTARRADIADA Y CON EL CUERPO EN FORMA ESFERICA, DISCOIDAL ACORAZONADO.

## Anexo 5

## ROCA SEDIMENTARIA

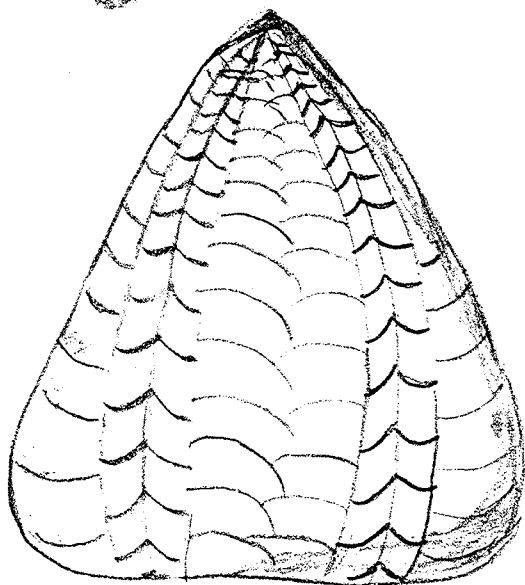
APARECE MARCADO EN EL SEDIMENTO EL SISTEMA OSEO DE UN PEZ. EN EL PERIODO CRETACICO, TEORICAMENTE APARECIERON LOS PRIMEROS PECES OSEOS.

## TRONCOS PETRIFICADOS

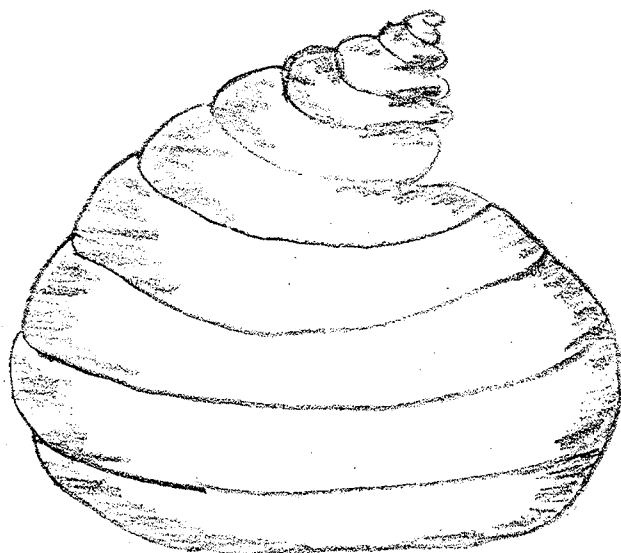
FOTOGRAFIAS QUE ILUSTRAN EL HALLAZGO EN --  
SU LUGAR NATURAL ASI COMO HUESOS FOSILIZADOS  
EN UN LUGAR LLAMADO RANCHO LA AVENTURA DEL --  
MUNICIPIO DE JIMENEZ EN SU LADO NOROESTE EN-  
TRE SIERRA MOJADA COAH. Y SIERRA DEL DIABLO  
EN CHIHUAHUA.



Ammonite fósil perteneciente al periodo cretácico de la era masozoica, espiral cerrada, con hileras de protuberancias muy abombadas en forma de costillas laterales que se extienden por encima del borde y de lados externos.



Erizo de mar, ( equinoideo ) - presente simetría pentarradial, con el cuerpo en forma esférica, discoidal y acorazonada.

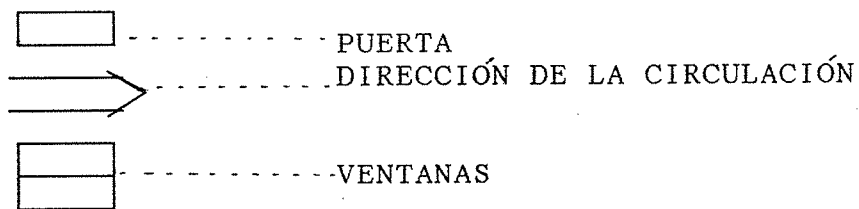
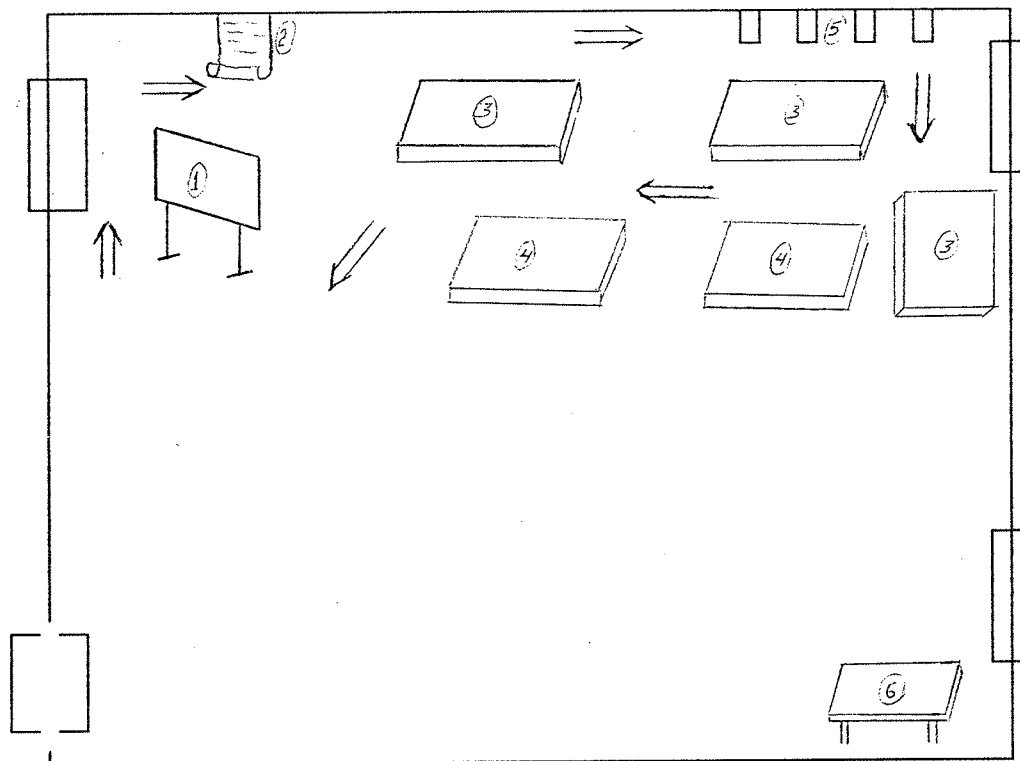


Molusco, forma muy abombada con estrías transversales, umbo enroscado en espiral, otra semejante a una almeja.



## Anexo 7

## CROQUIS DEL ESPACIO MUSEOGRAFICO



- 1 ..... MANPARA
- 2 ..... CALENDARIO GEOLÓGICO ( ANEXO 1 )
- 3 ..... BANCAS-VITRINAS PARA EXPOSICIÓN DE FÓSILES.
- 4 ..... BANCAS-VITRINAS PARA EXPOSICIÓN DE ROCAS-CRISTALES Y ROCAS.
- 5 ..... LÁMINAS ILUSTRATIVAS DE FÓSILES INCOMPLETOS.
- 6 ..... ESCRITORIO

## BIBLIOGRAFIA

- U. P. N. Antología Evaluación en la práctica docente. México, D.F., Talleres de Impre Roer, S.A., 1988, p.p. 335
- La sociedad y el trabajo en la práctica docente. México, D. F., Talleres de Impresora y Editora Xalco, S.A. de C.V. 2a. Edición, 1990, p.p. 221
- Medios para la enseñanza. México, D.F. Talleres de Impre Roer, S.A. 1988, p.p. 321
- Planificación de las actividades docentes. México, D.F. Talleres de Impre Roer, S.A. 1988, p.p. 286
- Teorías del aprendizaje. México, D.F. Talleres Gráficos de la Nación, 1987, p.p. 450
- Una propuesta pedagógica para la enseñanza de las ciencias naturales. México, D.F. Talleres Fernández editores S.A. de C.V. 1991, p.p. 400
- Desarrollo del niño y aprendizaje escolar. México, D.F. Talleres de Impre Roer, S.A. 1987, p.p. 366
- Hochleitner, Rupert. Minerales y Rocas. Barcelona, España, Ediciones Omega, S.A. 1983, p.p. 251

- M. Pearl, Richard, Geología. México, D.F., Cía. Editorial Continental, S.A. de C.V. 3a. Edición, 1984, p.p. 346
- O. Dunbar, Carl, Geología Histórica. México, D.F., Cía. Editorial Continental, S.A. de C.V. 2a. Edición 1982, p.p. 556
- Schumann, Walter, Rocas y Minerales. Barcelona, España, Ediciones Omega, S.A. 3a. Edición, 1988, p.p. 226