

**El Campo Geotérmico de Cerro Prieto como auxiliar didáctico
en el área de Ciencias Naturales**

Alma Leticia Villarreal Olguín

Mexicali, B.C.

Junio de 1994.



INSTITUTO DE SERVICIOS EDUCATIVOS
Y PEDAGOGICOS DE BAJA CALIFORNIA

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL

Unidad Mexicali
Clave: 02DUP0001H

ISEP

**El Campo Geotérmico de Cerro Prieto como auxiliar didáctico
en el área de Ciencias Naturales**

Alma Leticia Villarreal Olguín

Tesina presentada para obtener el título de

Licenciado en Educación Primaria

Mexicali, B.C.

Junio de 1994

UPN INSTITUTO DE SERVICIOS EDUCATIVOS Y ISEP
PEDAGOGICOS DE BAJA CALIFORNIA
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL
UNIDAD MEXICALI

Oficio No.

284/T/94

USE-T-64

ASUNTO: DICTAMEN DEL TRABAJO DE
TITULACION.

Mexicali, B.C., a 25 de junio 1994.

C.PROFR. (A) Alma Leticia Villarreal Olguín
P R E S E N T E .-

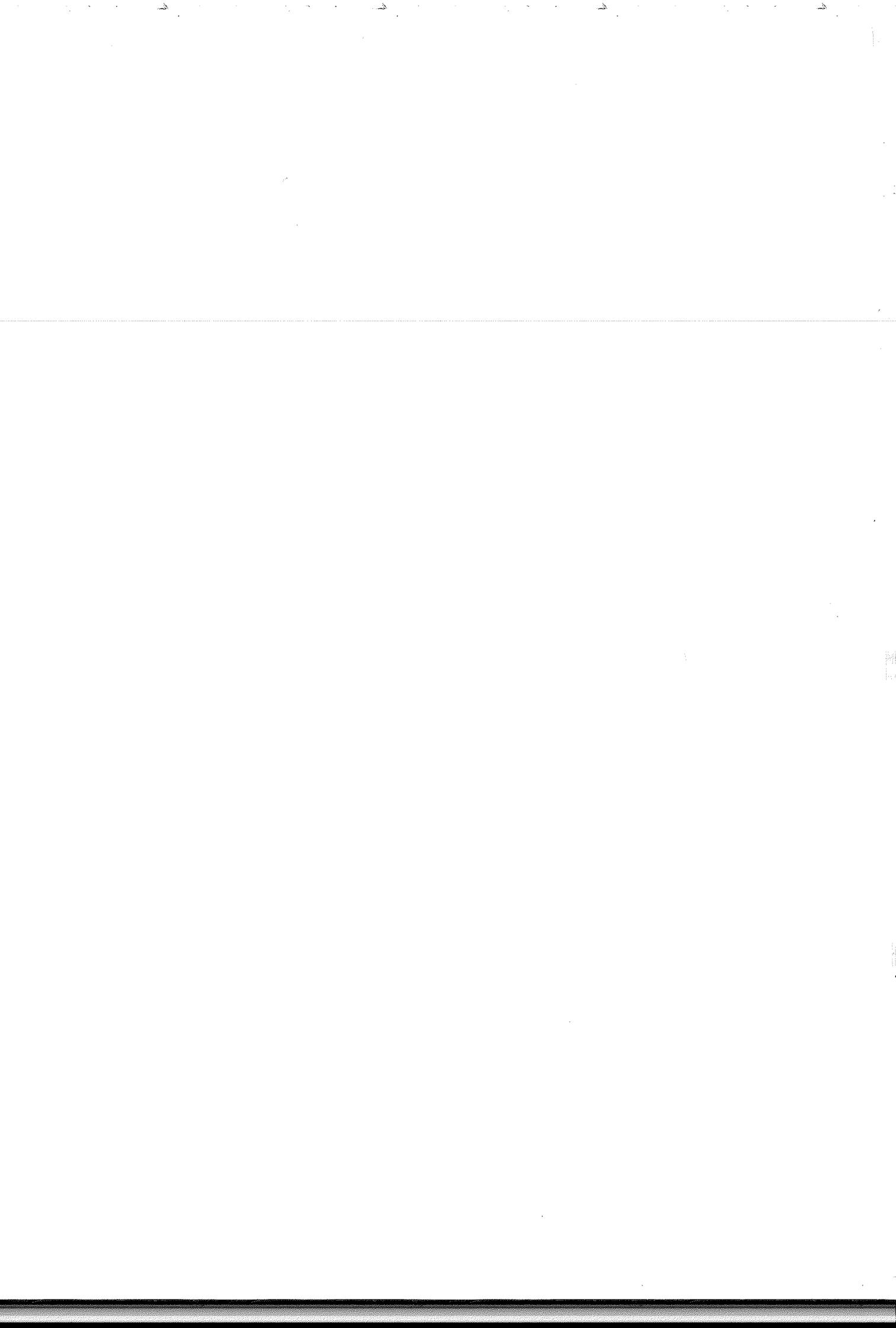
En mi calidad de Presidente de la Comisión de Titulación de esta Unidad y después de haber analizado el trabajo de titulación, alternativa Tesina titulado

"El campo geotérmico como auxiliar didáctico en área de ciencias naturales".

presentado por usted, le manifiesto que reúne los requisitos a que obligan los reglamentos en vigor para ser presentado ante el H. Jurado del Examen Profesional, por lo que deberá entregar SEIS ejemplares como parte de su expediente al solicitar el examen.

A T E N T A M E N T E
" EDUCAR PARA TRANSFORMAR "
S. E. P.
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA
SERGIO GOMEZ MONTERO
PRESIDENTE DE LA COMISION DE TITULACION
MEXICALI, B. C.

C.c.p. Expediente.
C.c.p. Minutario.



INDICE

Introducción.....	05
-------------------	----

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A. Elección y definición.....	09
B. Justificación.....	11
C. Delimitación.....	13

CAPITULO II

OBJETIVOS Y CONTEXTOS

A. Objetivos.....	15
B. Contexto social.....	16
C. Contexto escolar.....	19

CAPITULO III

MARCO TEORICO -- CONCEPTUAL

A. Elementos del proceso educativo.....	22
1.- Práctica docente.....	22
2.- Aprendizaje.....	23
3.- Educación.....	24
4.- El aprendizaje de las Ciencias Naturales.....	24

B. Los sujetos y sus relaciones.....	26
1.- El docente.....	26
2.-El alumno.....	27
3.-Profesor -alumno alumno-alumno.....	27
4.- Padres de familia, comunidad y autoridades educativas.....	28
C. Análisis de la teoría Psicogenética.....	30
1.- El desarrollo del niño.....	30
2.- Adquisición del conocimiento.....	32
D. Análisis del contenido curricular.....	33
1.- Contenido curricular de las C.N. (Medio Amb.).....	33
2.- Contenido curricular de 5to. grado.....	37
E. Contenido teórico sobre el tema de estudio.....	39
1.- Estructura de la tierra.....	39
2.- Origen y clasificación de las rocas.....	40
a) Rocas ígneas.....	41
i.- Rocas ígneas intrusivas.....	42
ii.- Rocas ígneas extrusivas.....	43
b) Rocas sedimentarias.....	43
c) Rocas metamórficas.....	44
d) El ciclo de las rocas.....	45
3.- Características generales de la zona geotérmica C.P.....	48
a) Ubicación geográfica.....	48
b) Antecedentes del Campo Geotérmico.....	49

c) Geología local y regional.....50

CAPITULO IV

M E T O D O L O G I A

A. Metodología de la investigación.....55

B. Metodología didáctica.....58

JUICIO CRITICO.....65

CONCLUSIONES.....68

SUGERENCIAS.....70

BIBLIOGRAFIA

GLOSARIO

ANEXOS

INTRODUCCION

INTRODUCCION

La necesidad del hombre por conocer el mundo que le rodea, lo ha llevado a realizar diversas acciones que le han permitido explicarse todo lo que su entorno observa y llama su atención y utilizando la naturaleza ha creado los satisfactores que requiere en su vida diaria: uno de estos ejemplos es la explotación del vapor del subsuelo para la generación de energía eléctrica.

En educación, alguien que es partidario o debe ser de esta misma necesidad es el docente, y su obligación es tener una visión lo suficientemente amplia para adquirir y manejar toda posibilidad de aprendizaje para beneficio propio y para el educando, y, la primera base que puede tener para guiarse es la naturaleza misma antes que los textos u otros factores.

Dentro de la educación escolarizada sabemos que el aprendizaje no afecta únicamente al alumno, en realidad engloba todo el proceso y los elementos del acto didáctico; es decir, el aprendizaje se "incluye" en el terreno del alumno determinando el nivel, calidad, cantidad, etc., de los contenidos, y como decíamos, "obligando" al profesor a aplicar métodos y técnicas que lo garanticen.

Para ello, los docentes deben proponer a los alumnos materiales, situaciones y ocasiones que les permitan progresar y sobre todo motivarlos para que sean ellos mismos los que planteen nuevos problemas, argumentos y actividades; es aquí donde va a estar verdaderamente la participación por parte del profesor, en saber dirigir acertadamente al educando para las soluciones o

explicaciones, a la vez es aquí también donde está esa obligación mencionada, en construir situaciones y estrategias de aprendizaje que se basen y pongan en juego la actividad estructurante del sujeto para que sea éste quien redescubra, concluya, construya a través de su experimentación y efectivamente se llegue a apropiarse de los conocimientos científicos.

El hecho considerado por nosotros en este trabajo es la puesta en marcha de una metodología activa para el aprendizaje del tema sobre las rocas ubicado en el área de Ciencias Naturales y tomando como recurso didáctico la zona Geotérmica de Cerro Prieto, elemento que creemos puede permitirle al profesor desarrollar en el alumno una actitud científica por ser un conocimiento real, activo e importante en su medio.

Así también se pretende que este trabajo sea de gran utilidad para que el docente en servicio reflexione con respecto a la forma como está llevando a cabo su labor educativa e incitarlo a que conozca métodos y procedimientos que se sugieren para trabajar las Ciencias Naturales y los ponga en práctica, ya que el modo de aprender de los niños se basa en la construcción de su propia visión del mundo, de lo que les gusta y de lo que les parece interesante.

Para analizar y comprender la temática de este trabajo y lograr el objetivo que nos propusimos se procedió a desglosarlo en cuatro capítulos, quedando de la siguiente manera:

En el primer capítulo: está planteado el problema de investigación para el cual se da su explicación y justificación que ayude a fundamentar en forma

clara la elección del objeto de estudio.

En el segundo capítulo titulado objetivos y contextos, se exponen primeramente los objetivos que se proponen alcanzar al término de la realización del trabajo; a su vez se analiza el contexto social dando reseña de las relaciones que se dan en la comunidad; y el contexto escolar, para hacer mención de la organización y administración que posee la escuela en la que impartimos clases.

En el tercer capítulo: llamado marco teórico y conceptual se analizan conceptos que se manejan en la labor docente, así como las relaciones y características de los sujetos escolares; también en este apartado se incluye información que fundamenta este trabajo como es la teoría, antecedentes del tema y contenidos curriculares del objeto de estudio.

En el cuarto capítulo: se indica la metodología, detallando las actividades que se realizaron y que facilitaron al alumno llegar a comprender y conocer los tipos de rocas tomando como recurso didáctico el Campo Geotérmico de Cerro Prieto.

Por último se presenta un juicio crítico sobre el trabajo y unas conclusiones y sugerencias que se dedujeron a través de su elaboración; y para finalizar, se remite a una bibliografía en la que nos apoyamos, así como a un glosario para comprender ciertos términos y algunos anexos para concluir con el trabajo.

CAPITULO 1

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

CAPITULO 1

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A. Elección y definición del tema.

Los programas actuales de las Ciencias Naturales no proponen cambios en su plan de estudio, sino más bien un tratamiento diferente de sus contenidos llevando una metodología y un enfoque que permitan desarrollarlos articuladamente, y en relación con la realidad en que viven los alumnos; ya que el avance de la ciencia y la tecnología así lo exigen. Por eso el tema que nos ocupa en el presente trabajo es el conocimiento del Campo Geotérmico de Cerro Prieto como apoyo didáctico para la enseñanza de las Ciencias Naturales, el cual tiene como fin principal estimular el espíritu de investigación y curiosidad intelectual de los educandos, para que sean éstos quienes conozcan y valoren realmente el mundo en que viven; a la vez, que adquieran habilidades, destrezas y capacidades por sí mismos.

Siendo uno de los objetivos de los Contenidos Básicos de la Educación Primaria el promover y darles a conocer no sólo los recursos con que cuentan las regiones de nuestro país sino conocer sobre aquellos que existen en nuestra localidad y que contribuyen de alguna manera al desarrollo económico, cultural y social de la comunidad, nos interesamos particularmente por sugerir el empleo de la zona geotérmica como situación objetiva de aprendizaje, para tener mayor y mejor conocimiento sobre el tema el origen de las rocas y su evolución que se maneja en quinto año.

El primer paso que seguimos para emprender con esto, fue analizar la

práctica docente que se realiza en quinto grado de educación primaria específicamente en el área de Ciencias Naturales, y encontramos que hay muchos temas interesantes pero incomprensibles para el educando ya que en ocasiones éste presenta dificultades para poder asimilar e interpretar conocimientos que son enseñados o explicados en forma tan abstracta o tan desarticulados de su realidad que se tornan confusos, derivándose en nociones falsas o equívocas algunas veces.

Por tal motivo, consideramos importante y de interés para uno como docente enunciar nuestro problema de la siguiente manera: ¿Como aprovechar los conocimientos de la Zona Geotérmica de Cerro Prieto para abordar el tema: La conformación de las rocas, incluido en el área de Ciencias Naturales del quinto grado de educación primaria?

Del siguiente proyecto surge la alternativa a desarrollar que es: La adquisición y aplicación del conocimiento del Campo Geotérmico a través de visitas y excursiones, que sirvan de apoyo para el tema la conformación de rocas.

Este tema de estudio viene contemplado en los Contenidos Básicos de la Educación Primaria desde el primer grado con:

Uso de los elementos naturales; tratado a partir de las modificaciones del paisaje principalmente debido a elementos naturales como el viento y agua: pero específicamente, nos hemos abocado sólo a los temas de quinto grado con: Diferentes elementos que componen a la tierra y las formas como los grupos humanos los utilizan y principales recursos naturales con los que cuenta México -especialmente los de la región en que vive-, temas en los

cuales ya se maneja que el paisaje cambia por la intervención de otros elementos, por lo tanto, nuestra pretensión es analizar la composición geológica del paisaje a través del estudio del origen de las rocas y las influencias que ejercen los seres vivos y el clima como factores determinantes en éstas.

En la Guía Actual para el docente relacionada con el Medio Ambiente (ya que el área de C. N. no cambió en este ciclo escolar 93-94), se señala el tema en la Unidad III denominada La Tierra Peligra -que encierra el estudio de los principales elementos naturales que se usan como recursos en el estado o país, así como los principales productos o materiales que de ellos se obtienen y la forma como se utilizan, sugiriendo como situación problematizadora el petróleo; de esta misma actividad podemos partir para incluir el conocimiento de la zona geotérmica y a través de ésta guiar el proceso de aprendizaje sobre las rocas y la importancia que tienen para tal campo.

A partir de ese análisis e inquietud por encontrar la mejor manera de que se aprendan temas relacionados con la naturaleza, de hacerlos objetivos, atractivos y llenos de interés surge este trabajo.

B. Justificación.

Creemos que nuestra alternativa didáctica puede ofrecer una opinión importante hacia el mejoramiento y desarrollo de aprendizajes para el área de Ciencias Naturales y no sólo de ésta, sino que se pueden obtener ventajas como son: aparte del conocimiento de esta zona, promover su difusión

principalmente en las escuelas, y llegar a lograr que se tome como un instrumento o herramienta valiosa en el ámbito magisterial y social.

Sabemos que las Ciencias Naturales es un área sumamente interesante y completa, porque le permite al educando desarrollar un carácter formativo, informático y utilitario. Con su estudio se busca formar en el niño esa actitud científica que le ayude a entender la ciencia como un proceso evolutivo, una búsqueda lógica y sistemática que fundamentada en conocimientos anteriores y en procedimientos de investigación científica le permitan adquirir y comprender nuevos conocimientos y explicaciones acerca de diversos objetos, seres y fenómenos naturales. Es por ello que juzgamos conveniente ofrecer el conocimiento del fenómeno que se da en la zona geotérmica, que tiene origen en su propia localidad y que puede representar un buen medio didáctico para el estudio de las rocas y su evolución, así como de muchos temas y hasta de otras áreas.

Considerando pues, que es sumamente necesario aprender las Ciencias Naturales desde el campo donde se desarrolla el fenómeno, porque de esta manera el niño puede observar, cuestionar y experimentar con los hechos; así, le estaríamos dando la oportunidad de interactuar directamente con el conocimiento, y también lo pondríamos en posición de reconocer la relación que éste tiene con la realidad en que vive; a la vez que cumplimos con lo que marcan los Contenidos Básicos de la Educación Primaria que es; partir del interés y la experiencia del niño para propiciar el desarrollo de conocimientos y habilidades que le permitan aprender de la realidad.

C. Delimitación.

La aplicación de esta temática se ubica en los alumnos del quinto grado de educación primaria de la Escuela Vespertina "Dr. José María Luis Mora" que se ubica en el Sureste de la Ciudad de Mexicali en el fraccionamiento popular Hidalgo. La población estudiada cuenta con 31 alumnos de los cuales son 16 hombres y 15 mujeres de un total de 320 alumnos que conforman la población escolar de dicha escuela.

Cabe mencionar que nos enfocamos a este problema porque observamos que precisamente los niños de quinto grado necesitan de aprendizajes reales y motivantes que despierten su curiosidad e inquietud por aspectos científicos objetivos y no que se mantengan en lo ficticio por medio de revistas o libros.

Por lo tanto, nos pareció fundamental que tanto el niño como el maestro conozcan las características de una zona geotérmica, para que trascienda a la escuela y juegue un papel activo en el proceso de aprendizaje del área de Ciencias Naturales, fomentando con ésto el interés a los temas de estudio y sobre todo a la investigación.

CAPITULO II

OBJETIVOS Y CONTEXTOS

CAPITULO II

OBJETIVOS Y CONTEXTOS

A. Objetivos

"El establecimiento de los objetivos es parte fundamental en cualquier estudio, ya que son los puntos de referencias o señalamientos que guían el desarrollo de una investigación y a cuyo logro se dirigen todos los esfuerzos"¹

Con la finalidad de contar con un rumbo y dirección definido que nos condujera al desarrollo y término del presente trabajo consideramos importante delinear una serie de objetivos a lograr los cuales son:

-Conocer la clasificación de las rocas.

Identificar características propias de las rocas mediante la observación directa y la interpretación de imágenes y descripciones.

-Analizar la importancia de las rocas en cuestión de la economía para nuestra localidad.

-Preparar al niño para participar en la construcción de relaciones adecuadas entre su comunidad, la sociedad y el ambiente.

-Realizar actividades (visitas y excursiones) que despierten el interés del alumno por el conocimiento y los efectos que se generan en el Campo Geotérmico de Cerro Prieto que enriquezcan el estudio sobre los diferentes tipos de rocas de esta región.

-Interesar a los profesores sobre la existencia de recursos didácticos atractivos e interesantes para el alumno.

[1] Rojas Soriano, Raúl Guía para realizar investigaciones sociales. UNAM, México, 1985 p.55.

Con estos objetivos que nos proponemos llevamos una meta determinada que es: que se conozca el Campo Geotérmico de Cerro Prieto en los habitantes de esta ciudad, así como también que se difunda en toda escuela como un instrumento para explorar y conocer parte importante de su localidad, utilizándolo como fuente de conocimiento y material que existe más allá del aula.

A la vez, pretendemos con este trabajo aportarle información al docente para que le permita crear y organizar estrategias utilizando los recursos que ofrece el medio natural, así como interesarlo por actualizar sus conocimientos, es decir, que él mismo cuente con una actitud científica para que pueda desarrollarla en los educandos.

En cuanto a los alumnos, con la introducción de este tema del área de Ciencias Naturales pretendemos despertar su interés en forma práctica y objetiva ayudándole a obtener experiencia, conocimientos y habilidades para apreciar la riqueza con que cuenta la naturaleza y valore las bondades que ésta le puede brindar, para realizar diversas observaciones, actividades que estimulen su curiosidad, y lo impulsen a construir su conocimiento y a conocer el medio en que vive.

B.Contexto Social.

El municipio de Mexicali tuvo sus orígenes oficialmente el mes de Marzo de 1903. Su crecimiento acelerado se debe principalmente a las facilidades

que ha otorgado el Gobierno Federal y Estatal, consistente en dotaciones de tierras propicias para la agricultura dependientes del Río Colorado, y así mismo el enorme deseo de progreso y superación de sus habitantes.

Mexicali por estar unido a Estados Unidos representa un atractivo para quienes desean cruzar la frontera pero en caso de no lograrlo se establecen en la entidad, dando origen a un crecimiento continuo de asentamientos humanos como es el caso del nacimiento de la Colonia Hidalgo que fue fraccionada poco a poco (por invasión de agrupaciones), hasta lograr ser actualmente la colonia más grande de esta ciudad. Pero a pesar que la colonia creció y aún está creciendo se encuentra en muy malas condiciones económicas, materiales y sociales.

Su nivel socioeconómico se encuentra tan bajo tal vez porque la mayoría de su población son provenientes de otros estados contando con muy poca preparación escolar y hasta nula en muchos casos, por lo tanto les corresponde pertenecer al grupo de subasalariados como son: vendedores ambulantes, mecánicos, herreros, carpinteros, etc., así como los asalariados siendo principalmente obreros de fábrica.

Esta comunidad por ser relativamente nueva y de características un tanto improvisadas en su formación no cuenta con centro deportivos, recreativos ni culturales. Los problemas principales que se enfrenta esta comunidad son: el subempleo, alcoholismo, pandillerismo, desnutrición y problemas de salud.

El medio en general en que se desenvuelven nuestros alumnos es muy

duro y hostil porque los niños mayores hasta los más pequeños presentan por las mismas circunstancias un carácter fuerte, independiente y hasta en ocasiones medio agresivo, pues se les obliga a cuidarse solos, ya que el padre o la madre no existen, están separados o los abandonaron o en muchos de los casos tienen que laborar todo el día. También en algunos hogares madre e hijos deben encargarse de trabajar para llevar el sustento a casa y es cuando se les encomienda a los niños más grandes el cuidado de los más pequeños, causando ésto que lleguen cansados, enfadados a la escuela por los quehaceres domésticos o laborales; y si a eso le agregamos el bajo nivel cultural en que se desenvuelve la familia debido a esta falta de medios y oportunidades para estudiar son muy limitadas sus aspiraciones para algún incremento en su preparación personal y profesional.

La Colonia, en cuanto a servicios públicos se cuenta con agua potable, luz eléctrica, alumbrado, dos jardines de niños, dos primarias, dos secundarias y una preparatoria, careciendo de pavimentación y drenaje.

La colonia Hidalgo se encuentra comunicada por tres vías principales, dos de las cuales la limitan (Boulevard Anáhuac y el Boulevard Adolfo López Mateos) y, por el Boulevard Castellón que la cruza. Teniendo acceso a dos rutas de camiones urbanos.

Comercialmente se cuenta con varias tiendas de abarrotes, dos tortillerías, dos pequeñas papelerías y un minicentro comercial, no existiendo fábricas o algún tipo de industria que pudiera emplear a las personas de la comunidad.

C.Contexto Escolar.

La escuela en que laboramos se llama "Dr. José María Luis Mora" del turno vespertino con clave 02EPR03440 perteneciente a la zona XIV del sistema estatal. Esta se encuentra ubicada entre las avenidas de la Patria y 51 (al Norte y al Sur respectivamente) del fraccionamiento.

Esta escuela nace improvisadamente así como su colonia; primeramente fue extensión del turno matutino con los grupos de segundo, tercer y cuarto año y debido a la sobrepoblación hubo la necesidad de contar con el turno completo en el ciclo 1986-1987. aunque ya tenían trabajando un ciclo anterior nomás que sin edificio escolar, estaban a cien metros (de la escuela de hoy) en un extremo, siendo sus primeras aulas de cartón y madera que han ido modificando con la participación de autoridades, docentes y padres de familia hasta contar con el edificio que actualmente se tiene y consta de 12 aulas y 2 baños de bloque, así como de 2 direcciones para cada turno; posee una explanada cívica que a la vez se utiliza como cancha deportiva, así como dos anexos pequeños destinados uno para la cooperativa y otro para guardar material de la escuela.

Para la organización interna se cuenta con una directora, un adjunto, doce docentes, un profesor auxiliar de educación física y dos intendentes. En la cual todos hacen el trabajo correspondiente.

Para lograr un mejor funcionamiento de toda la escuela se lleva a cabo

una distribución de comisiones y actividades que se designan desde el inicio del año lectivo para la realización de actos cívicos, culturales y deportivos. Quedando también integrado el Consejo Consultivo que es auxiliar de la dirección del plantel para todo lo relacionado con la acción educativa, escolar y extraescolar, formado por su presidente, secretario y vocales.

En la escuela existen problemas internos de organización derivados primordialmente de la falta de recursos, del carácter socioeconómico de la zona así como el problema que normalmente afecta a todas las escuelas que es la falta de cobertura por parte de las autoridades principales. Estos aspectos se pueden ejemplificar con: la falta de mantenimiento de la fosa séptica la que por lo tardado de su limpieza, se llena y ha sido necesario de hacerle un canal para que cuando empiece a rebosar viaje por superficie hacia unas plantas de la escuela, siendo esto, un foco bacteriológico altamente contaminado para todas las personas; en otro aspecto también tenemos el problema de la falta de atención de las instituciones especializadas para tratar niños con dificultades de aprendizaje; así como la falta de mantenimiento de protección y de vigilancia contra bándalos que roban y destruyen material de la escuela; otro, es la pérdida de tiempo y distracción que ocasionan algunas actividades escolares y extraescolares en horas de clase perjudicando directamente la práctica docente.

CAPITULO III
MARCO TEORICO CONCEPTUAL

CAPITULO III

MARCO TEORICO CONCEPTUAL

A. Elementos del proceso educativo.

Consideramos importante reflexionar sobre una serie de conceptos básicos relacionados al proceso educativo, ya que nos podrán permitir una idea clara del desarrollo de la labor docente antes de abordar toda la temática del presente trabajo como son: Práctica Docente, Aprendizaje, Educación, Profesor, Alumno, así como la manera que éstos actúan para favorecer la transmisión y adquisición del conocimiento científico; siendo necesario abarcar la fundamentación teórica del desarrollo del niño y la revisión del contenido curricular del quinto grado del área de Ciencias Naturales.

1.-Práctica Docente.

La práctica Docente es considerada como el conjunto de actividades que desarrolla el docente en el ámbito escolar por medio de la interacción con los alumnos y tiene por objeto planificar, dirigir y evaluar el proceso de aprendizaje de los mismos. Estas acciones las debe de ejecutar en la escuela pero antes de llevarlas a cabo es necesario que conozca realmente los elementos físicos - que es institución, escuela y comunidad-, y los elementos humanos -sujetos escolares- con los que va a trabajar para que identifique relaciones que éstos tienen en el contexto escolar y pueda así crear, agregar o cambiar actividades acordes a ellos.

Con la elaboración de este trabajo llevamos la finalidad de ampliar ese ámbito escolar, llevando tanto al docente como al educando hacia lugares naturales donde éste último pueda interactuar con el objeto de conocimiento, observando de cerca sus efectos y manifestaciones para que le sea más objetivo y significativo.

2. Aprendizaje.

Para facilitar el aprendizaje en el alumno, el docente es el encargado de planear, orientar y guiar las actividades escolares, su tarea consiste en forzar el desempeño del educando y lograr que gradual y metódicamente vaya adquiriendo conocimientos intelectuales y vaya asimilando la cultura que está a su alcance.

Sabemos que el niño desde sus primeros años entra en un proceso de aprendizaje continuo que no para sino con la muerte y solo estará determinado con la estimulación que reciba de su medio y por su desarrollo. Con esto queremos decir que el aprendizaje se puede considerar como un proceso espontáneo provocado por un agente o profesor, y que el alumno no va a poder adquirir la comprensión de un conocimiento si no tiene la suficiente maduración, si no posee estructuras intelectuales previas para la adquisición de nuevos conocimientos.

Alguien que esta más comprometido con el educando, es el docente, pues debe brindarle los recursos y medios necesarios para su desenvolvimiento, ya que el niño debe tener experiencias e interacciones tanto física, intelectuales y sociales que favorezcan su proceso de maduración en

todos los aspectos y así puedan alcanzar conductas nuevas.

Por esta causa, con nuestro trabajo presentamos el estudio de una situación natural donde el alumno pueda hacer uso de ella en forma teórica y práctica para que desarrolle sus aptitudes y conocimientos científicos.

3.Educación.

La educación es un proceso que tiende de maneras particulares hacia la conformación de la estructura cognitiva del alumno. La adquisición del conocimiento no será memorístico ni repetitivo, sino el resultado de una asimilación activa que integra significativamente los datos en la estructura cognitiva del alumno.

Sabemos que educar etimológicamente significa dirigir, guiar, para lograr desarrollar las facultades intelectuales y morales del individuo, por lo tanto la educación debe formar sujetos capaces de adaptarse al cambio, que sean conscientes de la provisionalidad del saber y que se den cuenta de la necesidad de una evaluación para ir mejorando día tras día.

Aclarando todavía más este concepto puede decirse que la educación es un proceso que tiende a capacitar al individuo para actuar conscientemente frente a nuevas situaciones de la vida, aprovechando la experiencia anterior y teniendo en cuenta la integración, la continuidad y el progreso sociales.

4.El aprendizaje de las Ciencias Naturales.

El aprendizaje de las Ciencias Naturales en el nivel primario es fundamental, ya que permite al educando conocer y comprender todo lo que forma parte del mundo que lo rodea, incluyendo los aportes de la ciencia y la tecnología, a la vez que aprende a hacer mejor uso de ello y a participar en la solución de problemas que afectan a nuestra sociedad.

También le permite al educando conocerse y conducirse mejor pues desarrolla habilidades, destrezas y capacidades que lo llegan a convertir en un excelente observador, escrutador de su realidad natural y social, y, sobre todo en un forjador de experiencias que le sean de utilidad tanto en el presente como en el futuro.

Así que por lo tanto enfatizamos que le debe corresponder al docente manejar adecuadamente la metodología para poder dirigir la creación de actividades o situaciones de aprendizaje que promuevan la curiosidad, la receptividad y la reflexión del alumno para interesarse por el aprendizaje de las ciencias y entender que explorando, investigando, experimentando, persiguiendo, etc., se hace ciencia.

Es quizás por ello, que actualmente se ha considerado que el enfoque de la enseñanza de las Ciencias Naturales sea por redescubrimiento, por consistir en la aplicación sistemática y planificada de los pasos básicos e integrados del método científico.

En las situaciones de aprendizaje el sujeto cognoscente es el educando, pensando en él, el docente debe formular preguntas adecuadas, puntos de partida que orientan al niño hacia el uso de los procesos científicos para

encontrar respuestas, y que el aprendizaje sea realmente por redescubrimiento pues sólo así se llega a capacitar al alumno para que pueda adquirir conocimientos por su propio esfuerzo en bases sólidas como: obteniendo información, descubriendo, organizando, seleccionando ideas, reordenando datos, formando nuevos conceptos mediante el uso de sus capacidades, del ejercicio de su pensamiento y de su trabajo experimental, ya que como se sabe "nada sustituye en el aprendizaje de las Ciencias Naturales el ver y el hacer"²

B. Los sujetos y sus relaciones.

Se hace necesario analizar las características de los sujetos que intervienen en él y la interpretación que se da entre ellos, por lo que iniciamos por detallar las funciones que desempeñan cada uno en el proceso educativo.

1. El docente.

La labor que el docente desempeña es muy importante en el desarrollo del proceso de aprendizaje, ya que le corresponde desde planear actividades que orienten al logro de objetivos, despertar el interés de los educandos hasta guiar y crear un clima adecuado para promover eficazmente el aprendizaje en éstos, proporcionándoles los recursos y los medios necesarios para impulsarlos al descubrimiento de nuevos conocimientos. Por lo tanto el docente debe reunir diversas características que le permitan obtener mejores resultados en su labor educativa como son: ser activo, amistoso, creativo, interesado en conocer la naturaleza, en investigar constantemente para estar familiarizado

² UPN Antología. Introducción a la Historia de la Ciencia y su Enseñanza, SEP p. 201

con los conceptos científicos y el trabajo experimental, para que de esta manera se convierta en un verdadero guía, conductor y asesor de experiencias que llevan a los alumnos a descubrir su mundo, apreciarlos, plantearse problemas y buscar soluciones.

2.El Alumno.

"El alumno es considerado como una personalidad en formación"³ .

Esto es, porque la personalidad del educando va tomando posturas y tendencias que se van adquiriendo bajo la influencia de la educación y el medio. Se puede decir que no existe una personalidad predeterminada en el niño ya que ésta se debe al resultado de una identificación con el padre, con el profesor o con un modelo determinado que adquiere significación para él.

Es por ello que el educador debe ser cuidadoso en su actuar y debe estudiar a fondo las capacidades y posibilidades del educando a fin de obtener la información necesaria para así poder proporcionarle los medios más adecuados y las enseñanzas precisas que al ponerlas en ejercicio; las energías, potencialidades y creativities del educando se conviertan en cualidades útiles para beneficio de su propio aprendizaje y desarrollo.

Dentro de la labor educativa el alumno también tiene un rol que desempeña como es: el de sujeto activo, curioso, organizado, analítico, crítico, responsable, creativo, motivado en su realidad y constructor de conocimientos.

3.Profesor - alumno y alumno - alumno.

³ Benedi Tirado, Domingo. El problema de los fines generales de la Educación y la Enseñanza. Edit Fernandez . México 1979 p. 161.

La relación profesor-alumno se lleva a cabo a través de la aplicación de estrategias didácticas por parte del docente hacia los educandos y con las respuestas favorables de éstos, basadas en el respeto, el afecto y la comprensión por ambas partes, así como en un ambiente de confianza, de comunicación y de trabajo.

Las relaciones entre alumno-alumno se dan por sí solas, bajo reglas o normas que ellos mismos establecen, aunque también por el trabajo escolar y ayudados por la orientación del docente para que se propicie aún más la comunicación, la cooperación y la interacción, aspectos tan importantes entre los educandos para su desarrollo personal y profesional.

4.Relaciones entre padres de familia, la comunidad y las autoridades educativas.

La participación de los padres de familia es sumamente importante para el proceso de aprendizaje ya que les corresponde apoyar lo que el docente realiza en el aula y estar enterado del trabajo escolar que se lleva a cabo en la institución; por ello, su papel está en visitar periódicamente la escuela para darse cuenta de todos los aspectos relacionados con sus hijos como son: los medios e instrumentos necesarios para el trabajo, el uso y manejo adecuado de los textos, el conocer los hábitos de aseo, de orden y de investigación, etc., con el propósito que pueda ayudar realmente; a dirigirlos y orientarlos en buscar información, en que sean cumplidos en diferentes quehaceres, así como interesarlos en actividades complementarias como son; las visitas a museos, a bibliotecas, lectura sobre ciencias, a la radio y la televisión. Analizando claro está, dicha información primeramente para identificar si es la

más apropiada o recomendable para las áreas de estudio como para el desarrollo de sus facultades mentales; otro aspecto principal que debe cubrir el padre de familia es estar en contacto directo con el docente como con su hijo a través de pláticas; como también percatar que puede ser obstáculo a la implantación de métodos activos por su falta de cooperación. Así como debe aceptar los juegos o excursiones sin considerarlos pérdida de tiempo. Y ante todo debe mantener una actitud positiva, elogiando el trabajo de sus hijos para brindarles seguridad, estima e interés en la labor educativa.

La participación de la comunidad también es importante porque puede apoyar muchas actividades escolares que realicen los educandos, a la vez pueden ayudarlos a conocer y comprender su medio a través de sus opiniones y sugerencias; contribuciones que enriquecen el quehacer educativo.

La participación por parte de las autoridades educativas está en actualizar los programas educativos y considerar en ellos los más recientes adelantos tecnológicos; equipar los planteles de lo necesario para poder hacer el conocimiento más objetivo, rápido y práctico por lo tanto debe apoyar con recursos económicos las actividades que el docente pretende realizar -como vendría siendo en este caso la salida a la zona geotérmica-, a la vez contar con el material educativo para reforzar y ampliar la práctica que el docente ejecuta, difundiendo folletos que den a conocer los hechos y fenómenos naturales y sociales que acontecen en la escuela y en nuestra región como es el conocimiento de una geotermoeléctrica, noción tan importante de esta ciudad e incluso del país, que en la cual, hemos observado una amplia riqueza de conocimientos que se pueden utilizar como complemento de temas de estudio como por ejemplo; el estudio de la formación de rocas que se encuentran

contemplado dentro de los Contenidos Básicos de la Educación Primaria.

C. Análisis de la teoría Psicogenética,

1 El desarrollo del niño.

El desarrollo del niño puede definirse como un proceso temporal y continuo, mediante el cual se adquiere una maduración gradual de sus capacidades físicas y psicogenéticas que le propician la concepción del mundo que le rodea a través de su propio aprendizaje.

La psicología genética de J. Piaget define el desarrollo como: " El conjunto de procesos y acontecimientos que intervienen en los cambios que ocurren por etapas y organizaciones sucesivas que reflejan el crecimiento, la maduración y el aprendizaje del individuo"⁴ . Menciona también que las instituciones juegan un papel muy importante para el desarrollo del individuo; este desarrollo se va formando o es el resultado de un proceso de construcciones mentales que producen diferentes niveles o estadios como son:

El sensorio-motriz; donde la comprensión del mundo para el niño está totalmente contenida en sus interacciones sensoriales y motoras. El esquema del infante está contenido por sistemas observables y totalmente organizados. Aquí aparecen los primeros hábitos elementales.

El preoperacional; donde aparece el lenguaje y gracias a este existe un progreso en el pensamiento que es subjetivo pues todavía es incapaz de prescindir de su propio punto de vista, presta atención a lo que ve y oye. Aquí

⁴ SEP Apuntes sobre el Desarrollo Infantil. Jean Piaget Edit. SEP. México 1985.

el niño puede simbolizar esquemas sensorio-motores.

El de las operaciones concretas: es en donde encaja la muestra de este estudio. En este estadio o período el niño se percata de que un hecho tiene varias o múltiples perspectivas. La reversibilidad muestra la posibilidad constante de que el sujeto retome mentalmente el punto inicial de la acción y viceversa concibe los sucesivos estados de un fenómeno, de una transformación con modificaciones que pueden compararse entre si, o bajo aspectos invariantes que implica la reversibilidad. Aquí el niño recurre a la intuición y a la propia acción, sabe descentrar lo que tiene sus efectos tanto en el plano cognoscitivo como en el afectivo o moral. Mediante operaciones concretas se libera de los aspectos de lo percibido para disminuir a través del cambio de lo que permanece invariable. Es capaz de coordinar los diversos puntos de vista y sacar las consecuencias. Las operaciones del pensamiento son concretas en el sentido de que sólo es real aquello que se puede manipular o cuando es posible recurrir a una presentación viva. 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. Es inicio de una casualidad objetiva y especializada a un tiempo. Razona únicamente sobre lo dado, no sobre lo virtual. El niño no se limita al cúmulo de informaciones, sino de las relaciones entre sí y mediante la confrontación de los enunciados verbales de las diferentes personas, adquiere conciencia de su propio pensamiento con respecto al de los otros. El pensamiento del niño se objetiva en gran parte por el intercambio social. En esta edad surge el cooperativismo, en el juego simbólico sustituye la adaptación y el esfuerzo conformista de los juegos constructivos o sociales sobre la base de reglas. El símbolo de carácter

individual y subjetivo es sustituido por una conducta la cual toma en cuenta el aspecto objetivo de las cosas. Son capaces de colaborar en grupo. El intercambio de palabras entre ellos indican la capacidad de descentración.

El de las operaciones formales; es donde el desarrollo de las operaciones cognoscitivas son utilizadas para pensar en la solución de problemas abstractos. Aquí aparece el pensamiento formal que hace posible una coordinación de operaciones que anteriormente no existían.

2. Adquisición del conocimiento.

Consiste en que el sujeto se apropie del objeto de conocimiento en forma progresiva, llevando una asimilación y una acomodación de las características del mismo. Para Piaget el conocimiento es un proceso dialéctico de interacción entre esos elementos; es indisociable de la acción misma y se elabora a través de un conjunto de estrategias y de acciones del sujeto sobre el medio que toma en consideración.

Los tres términos del conocimiento son: el sujeto y su actividad (sujeto cognoscente), las estimulaciones del medio (objeto del conocimiento) y los mecanismos de interacción entre el organismo y el medio que lo rodea (S - O). El sujeto actúa sobre el medio para transformarlo pero a su vez en su contacto se transforma él mismo; por su parte el medio proporciona estimulación al sujeto y le permite resistencia a sus acciones. Así pues, el conocimiento llega a tomar forma de una verdadera construcción.

Por lo tanto en la educación escolar para que el educando adquiera el

conocimiento es de suma importancia que el educador lo guíe a través de actividades, acciones relacionadas con el objeto para que así a medida que esté en continuo acercamiento con el vaya construyendo su propio conocimiento acerca del mismo. Y esto sólo se va conseguir si el alumno aprende a pensar, a razonar y a discutir situaciones problematizadoras; además que de esta forma se evita totalmente caer en la memorización, en los aprendizajes mecánicos.

No hay que olvidar pues que la tarea que tiene la educación es acentuar que el aprendizaje escolar debe ser un proceso activo de elaboración y construcción, y la enseñanza debe darse de tal manera que promueva la interacción entre el sujeto y el objeto de conocimiento.

D. Análisis del contenido curricular.

1. Contenido curricular de las Ciencias Naturales (Medio Ambiente)

El contenido curricular que intenta transmitir la escuela específicamente en el área de Ciencias Naturales lo encontramos en los Contenidos Básicos de Educación Primaria, los cuales pretenden a través de procedimientos y métodos sistematizados estudiar los seres y fenómenos de la naturaleza empleando para ello la observación y experimentación sistemática para lograr que el alumno adquiera el conocimiento y adopte una actitud crítica ante su trabajo y el de los demás; se busca que llegue a entender la ciencia como un proceso evolutivo, como un quehacer, una indagación, una búsqueda inteligente, lógica y sistemática, una exploración de lo que no se sabe con

base en lo que se sabe.

Los contenidos en relación con la naturaleza están organizados de acuerdo a un modelo espiral, de manera que los temas fundamentales son considerados en cada grado, pero con mayor amplitud y profundidad a medida que se avanza; pretendiéndose que a lo largo de la escolaridad primaria el alumno desarrolle una actitud científica ante su entorno, que sea él quien descubra y aplique el conocimiento en lugar de que actúe como receptor pasivo.

Los programas educativos nos ofrecen diversas sugerencias para trabajar las Ciencias Naturales, pretendiendo que el docente induzca al niño a identificar y definir el problema a investigar, a buscar información, a consultar, experimentar y registrar la observación obtenida y con base a esto, sacar conclusiones y comprobarlas; lo que permitirá que comprendan la utilidad de los procedimientos básicos de investigación científica, que lo analice y pueda explicarse algunos fenómenos de la naturaleza.

Actualmente para su estudio los contenidos del área de Ciencias Naturales se ordenaron en guías de trabajo y basados en dos enfoques o problemas fundamentales que imperan en nuestra época como son: el medio ambiente y la salud, siendo con el propósito de desarrollar las capacidades y conocimientos que le permitan al alumno comprender cada vez mejor el medio e interactuar con él, por ello es de gran importancia conocer el estudio de cada uno de estos enfoques.

La Educación Ambiental es un proceso que forma a la persona para

participar en la construcción de una relación armónica entre su sociedad y el ambiente, que lleva a desarrollar conceptos, actitudes y capacidades que permiten comprender, evaluar y transformar las relaciones entre una sociedad, su cultura y su medio.

La Educación para la Salud es un proceso permanente, dinámico e intencional, que permite que los contenidos adquieran un carácter formativo para el alumno, quién, a través de la identificación, la reflexión, el análisis y la práctica logra adquirir, modificar o reafirmar hábitos, conductas y actitudes favorables a la salud individual y colectiva.

Así para comprender el área de Ciencias Naturales los contenidos del programa del Medio Ambiente se organizaron en cinco unidades de trabajo como son:

1) El ser humano.- Que trata sobre la interacción del hombre con la naturaleza, interviniendo factores como: las relaciones entre los humanos, las condiciones del medio en que viven, la manera como ven al alumno y la capacidad para modificar el ambiente.

2) Los seres vivos y el medio.- Trata sobre las interrelaciones más importantes que establecen las personas, las plantas y los animales entre sí con el agua, el clima y la tierra.

3). La tierra peligra.- Trata sobre el como concibe la naturaleza y su transformación por intervención del hombre en función de sus intereses y necesidades produciendo alteraciones y desestabilizando los ciclos de la

materia y la energía.

4). El agua, elemento natural y recurso social.- Trata sobre las fuentes del agua, su relación con los asentamientos humanos, su transportación, su contaminación y sus diferentes usos.

5) Comunidades humanas.- Trata que conozca la variedad y diversidad de asentamientos humanos, los cambios, las relaciones que han surgido y los efectos que han tenido estos sobre el medio ambiente.

Por lo tanto el tema "La formación de rocas" se enfoca en la unidad de trabajo número tres de la educación ambiental y específicamente se ubica en el tercer ciclo (5to. grado).

Esta unidad de trabajo llamada La tierra peligra se inicia desde el primer ciclo (1ro. y 2do.) con el conocimiento de los seres vivos y sus relaciones con el medio ambiente a través del conocimiento de elementos naturales como el suelo; en el segundo ciclo (3ro. y 4to) con el conocimiento de las funciones de todos los seres vivos y sus características -la función del medio ambiente como es la producción del suelo-; y el tercer ciclo (5to. y 6to.) con el conocimiento de las relaciones de los seres vivos entre sí y con el ambiente a nivel local, regional y nacional -efectos o transformaciones que sufren a través de la tecnología-.

Lo que se aborda en un ciclo tiene continuación en el otro por lo tanto es necesario enunciar específicamente lo que marca el tercer ciclo para quinto grado.

2. Contenido curricular de 5to. grado.

En lo que respecta al contenido del Medio Ambiente en 5to. grado, la educación primaria profundiza en la conservación del equilibrio ecológico con la explotación racional de los recursos naturales desarrollando como propuesta de trabajo la explotación del petróleo viéndose la formación de rocas sólo como medida introductora para el análisis de dicho tema; en este trabajo proponemos el estudio de esto mismo pero dándole mayor realce a la explotación del vapor -fenómeno natural que se da en esta región-, y analizando también las rocas desde su origen y clasificación para identificar las características que estas poseen por ser una zona tectónicamente activa.

El tema que escogimos de quinto año llamado " La formación de las rocas " encuadra en los temas sobre: los diferentes recursos de la tierra y las formas como los grupos humanos los utilizan, así como: los principales recursos naturales con los que cuenta México (petróleo, minería, pesca). Pretendiendo que con estos conocimientos ampliarle el horizonte al educando; que aprenda nuevas e interesantes nociones acerca del mundo en que vive, analizando y compartiendo las observaciones de su mundo natural para que sepa conservar y enriquecer su medio ambiente.

De acuerdo a lo que actualmente se establece en los contenidos básicos sobre la libertad que se le da al docente de ampliar los contenidos, sustituir o agregar actividades considerando el medio en que se labora y los intereses de los niños; nos dimos la tarea de relacionar el tema de las rocas con un hecho o fenómeno de nuestra localidad como es la zona geotérmica de Cerro Prieto en

donde se explota el vapor que sale del subsuelo con el objetivo primeramente que el docente comprenda la relación que existe entre lo que son las rocas que conforman el subsuelo y el recurso geotérmico de nuestra región, para que a su vez lo pueda utilizar como medio práctico de enseñanza, mostrándole al alumno de educación primaria la importancia que reviste el conocer los distintos tipos de roca de su localidad.

Aparte de esto creemos que servirá para motivar al alumno en la construcción propia del conocimiento a través del redescubrimiento de su alrededor y por medio de visitas y excursiones a dicho lugar con un proceso contínuo de observaciones y experimentaciones; ya que el conocimiento de las rocas como parte del subsuelo es muy importante, porque en ellas se encuentran alojados los recursos naturales como son los minerales, petróleo, vapor y gas que vienen siendo las materias primas que el hombre transforma para satisfacer sus necesidades.

Por ello nuestro tema está enfocado a dar a conocer el proceso de la formación de las rocas a través del conocimiento del campo geotérmico pues tendrá el educando conocimientos concretos, reales y novedosos como es del reservorio del vapor que da vida a este campo generando la energía eléctrica.

La importancia de esta manera de aprendizaje estriba en que creemos que puede influir grandemente en el concepto que el niño tenga del por qué y para qué está estudiando, motivándolo a analizar, a reflexionar en torno a algo real, puesto que aquí se le va a mostrar que partiendo del conocimiento geológico tendrá la capacidad para intervenir mejor en el aprovechamiento de los recursos naturales.

Pero para que se logre esto no hay que olvidar que es el docente el que debe documentarse lo más completo posible; ya que a medida que amplíe sus conocimientos teóricos y prácticos podrá organizar y manejar una metodología acorde al proceso e interés del niño.

A continuación se da parte de la teoría del tema al cual nos referimos para hacer comprensible nuestro trabajo y para que el docente y el alumno manejen dicha información.

E.Contenido Teórico sobre el tema.

1.Estructura de la tierra.

La tierra puede describirse físicamente como una masa rocosa (litósfera), parcialmente cubierta de agua (hidrósfera) y con una envoltura gaseosa (atmósfera). La tierra está dividida internamente en tres capas concéntricas llamadas corteza, manto y núcleo que éste a su vez se subdivide en núcleo interno y externo(Anexo 1.a).

La corteza de la Tierra es lo que conocemos como lo exterior, la superficie, siendo lo sólido y fracturable. El manto comprende la otra capa que debido a las condiciones de temperatura y presión de sus materiales se halla en estado sólido y plástico. En cambio el núcleo externo de la tierra debido a condiciones de alta temperatura se encuentra en estado líquido, y también con base a estudios sismológicos se ha inferido que el núcleo interno está en estado sólido.

Ahora bien, la parte constituida por la corteza y la parte superior del manto forman lo que es la Litósfera que tiene un espesor promedio de 100 km., y que significa esfera rocosa porque es la envoltura o corteza externa de la tierra(Anexo 1.b).

La litósfera que es a la que nos vamos a enfocar en nuestro trabajo, está formada por una gran variedad de rocas, incluyendo no sólo a las rocas de la parte continental sino también el material rocoso que se encuentra bajo los océanos; por eso el estudio de la litósfera es de suma importancia ya que la mayoría de los registros de los eventos de la historia de la tierra se encuentra en las rocas.

2.Origen y clasificación de las rocas.

Como se sabe, la Tierra está constituida por una gran variedad de materiales: aire, agua, hielo, organismos vivos y rocas. Dentro de estas últimas se encuentra el registro de la historia geológica de la Tierra, pero también la fuente de los recursos minerales y energéticos, estos son verdaderas anomalías de la corteza terrestre; así, los depósitos minerales metálicos y no metálicos están asociados a ellas; petróleo, gas, trampas sedimentarias formadas por rocas sedimentarias, carbón de antiguas cuencas sedimentarias denominadas carboníferas, uranio (relacionado tanto con sedimentarias, ígneas como con metamórficas).

La remoción de estos materiales por el viento, la lluvia, olas, glaciares y corrientes fluviales; el crecimiento y movimiento de animales y plantas; los

movimientos de fluidos incandescentes (magma) en el interior de la Tierra atestiguados por la actividad volcánica y los movimientos originados en el acomodo de las placas tectónicas; son todos factores que ocasionan cambios en la corteza terrestre y en su superficie.

Todos estamos familiarizados con la roca, el más común de los materiales de la Tierra. En general una roca es una masa consolidada de minerales, que a su vez son sustancias sólidas inorgánicas con una composición química homogénea y definida que se encuentra en la corteza terrestre y actualmente se conocen alrededor de 200 especies de minerales. Se reconoce la roca en la grava del camino, en los guijarros o en los peñascos de un río, en los riscos, etc., y es bien sabido que la roca firme aflora a la superficie de la tierra o yace bajo una delgada cubierta del suelo o escombros sueltos. Si examináramos las rocas de distintas localidades apreciaríamos las diferencias y analogías de los diversos afloramientos y mediante la observación, podríamos comenzar a clasificar las rocas en diferentes grupos.

Los geólogos, de acuerdo a sus observaciones, basándose en su origen han dividido las rocas de la tierra en tres grupos principales: Igneas, Sedimentarias y Metamórficas.

a) Rocas Igneas.

Las rocas ígneas, primígenas en la formación de los grupos toman su nombre del latín ignis, "fuego". Estas rocas tienen su origen de una masa rocosa fundida a altas temperaturas llamada MAGMA que se infiere proviene de la parte superior del manto.

El Magma por sus condiciones de temperatura genera presiones en la zona que se encuentra confinado, que se liberan al producirse fracturamiento en puntos de debilidad de la litosfera. Estos puntos de debilidad en la superficie están asociados a las zonas de divergencia entre las placas, llamadas Cordilleras Oceánicas en donde se genera nueva corteza. Ahora bien, el Magma al encontrar alguna zona de fracturamiento asciende y dá lugar a la formación de las rocas ígneas, que se dividen en dos grandes grupos: las rocas ígneas intrusivas y las rocas ígneas extrusivas.

i. Rocas ígneas intrusivas.

Cuando el magma asciende pero no logra llegar a la superficie queda confinado dentro de la corteza a profundidades que pueden variar desde cientos de metros o a varios kilómetros de la superficie. Así mismo este cuerpo puede ser de varios metros o puede formar cámaras magmáticas de varios kilómetros cuadrados que se irán enfriando lentamente generándose las rocas Igneas Intrusivas o Plutónicas. Estas rocas debido al lento enfriamiento, están constituidas por minerales bien formados, estrechamente entrelazados entre sí o por alguna pasta de cristales microscópicos (microcristalina). La temperatura del magma sólo se ha inferido, pero en superficie se ha medido en flujos de lava (así se le llama al magma al salir a la superficie) registrando de 115 a 1350°C en Hawai y otros lugares. Estos cuerpos intrusivos presentan diferencias en su constitución interna en cuanto a la profundidad y presión a las que se formaron así como al tipo de magma que las originó, por eso para hacer la clasificación de las rocas ígneas se considera su composición química y minerales que las conforman (Anexo 2). Actualmente en nuestra región hay

varios cuerpos intrusivos expuestos en superficie como es el caso de la Sierra Cucapáh y Sierra de Juárez. Están descubiertos debido a que el material que los cubría ha venido siendo erosionado.

ii. Rocas Igneas Extrusivas

El magma al desprenderse de su fuente de origen asciende a través de zonas de debilidad de la corteza (fallas y fracturas), cuando alcanza la superficie se le dá el nombre de lava, la que se enfría bruscamente y se consolida formando las rocas ígneas extrusivas o volcánicas. Por tales condiciones de enfriamiento en dichas rocas no se alcanzaron a formar minerales grandes, por lo que generalmente estos se llegan a observar sólo con microscopio. Otra particularidad en estas rocas es la presencia de vesículas (pequeñas oquedades) que se formaron al escapar los gases en forma de burbujas al momento de enfriarse. Así como las rocas ígneas intrusivas, las extrusivas se clasifican de acuerdo a su composición mineralógica y a la disposición de sus componentes en cinco grupos principales (Anexo 3).

b. Rocas Sedimentarias.

Los sedimentos son materiales formados como consecuencia de la erosión, de rocas preexistentes por procesos químicos o mecánicos, que se depositan en forma estratificada, capa por capa, en la superficie de la litosfera. La petrificación de los sedimentos a temperaturas y presiones relativamente baja conduce a la formación de las rocas sedimentarias. Cada capa de sedimentos queda enterrada a mas y más profundidad a medida que se depositan sobre ella otras capas sucesivas. Los estudios geológicos muestran

que las rocas sedimentarias pueden acumularse en espesores de decenas de millares de metros.

Los minerales que forman las rocas sedimentarias son de dos tipos: Detríticos y Químicos. Los primeros son minerales resistentes desprendidos de la roca madre por erosión, transportados mecánicamente y depositados. Los químicos se precipitan de una disolución y son generalmente compuestos hidratados pues son sustancias que se forman en un ambiente rico en agua. En este caso se presenta la Sal Gema que se forma al precipitarse Cloruro de Sodio; el Yeso por la precipitación del Sulfato de Calcio hidratado o las rocas calizas que se forman por la precipitación de carbonatos. Las diferencias mencionadas dan lugar a la clasificación de las rocas sedimentarias en dos grupos: Las Clásticas y las no Clásticas cuya clasificación se observa en los anexos 4 y 5.

Para el caso de las clásticas es importante el tamaño de los clastos o detritos (sedimentos), su origen y forma. Para las no clásticas su clasificación se basa en su composición química ya que se originan por precipitación química de extensiones de agua superficial. La precipitación puede ser causada por evaporación, por reacciones inorgánicas entre las sales disueltas o por organismos como las bacterias, los corales o los moluscos (Anexo 5).

C.Rocas Metamórficas.

El metamorfismo se entiende como la serie de procesos que ocasionan un cambio mineralógico y estructural de las rocas a los ambientes físicos y químicos circundantes que ocurren abajo de la zona del intemperismo y la

cementación. Entonces, todas las rocas en las que ha sido destruida gran parte de su estructura original o que han sufrido cambios considerables en su carácter mineralógico, se clasifican como rocas metamórficas.

Esos cambios en la estructura interna de las rocas se deben al efecto que tienen los fluidos calientes (líquidos y gases) que se desplazan entre éstas y que provienen de alguna fuente magmática, además de las presiones de confinamiento y por esfuerzo cortante. Esto hace que las rocas presentan bandeamientos rectos o plegados debidos al alineamiento de minerales muy característicos en éstas. De acuerdo a las condiciones de formación se tienen varios tipos de metamorfismo: el metamorfismo por energía térmica se desarrolla teniendo como factor predominante al calor, mientras el metamorfismo por esfuerzo cortante se debe a presiones altas que afectan a las rocas como en las zonas tectónicas de subducción. El metamorfismo por presión y energía térmica combinadas se entiende por su mismo nombre, y también se conoce como metamorfismo regional. El metamorfismo en condiciones extremas de temperatura y presión, pasa gradualmente a gran profundidad a una fase líquida semejante al magma. Tal fusión produce magma ígneo y no debe clasificarse como metamorfismo, sino más bien como ultramorfismo (Anexo 6).

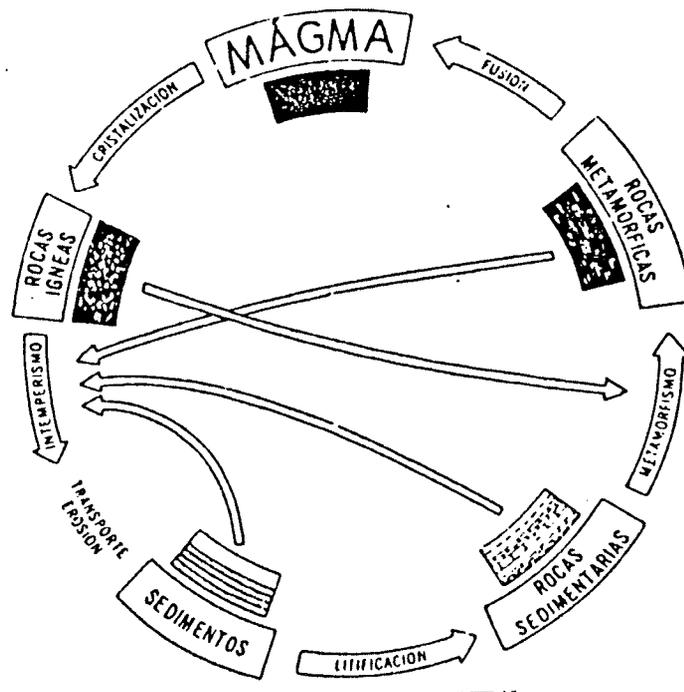
Existen relaciones definidas entre las rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas. Estas relaciones constituyen un ciclo.

D.El ciclo de las rocas.

La tierra es considerada como ser dinámico y cambiante cuyos procesos

han continuado esculpiéndola a lo largo de los 4.5 miles de millones de años formando volcanes y cadenas montañosas que han sufrido la erosión al paso del tiempo, al grado de ser convertidas en polvo; así también la intervención de fallas han provocado el desplazamiento de rocas a grandes distancias algunas veces fusionándose o separándose hasta llegar a crear nuevos continentes.

Las diversas formas terrestres son producto de diferentes procesos geológicos; cada una de las formas de la tierra nos dice una historia de estos procesos geológicos, los cuales interactúan a través del tiempo creando, erosionando y reciclando las rocas. La interacción de estos procesos internos y externos es llamado el ciclo de las rocas; el cual explica los principios básicos de la geología y esta a su vez, revela las relaciones de los procesos que las producen. Refiriendonos al diagrama abajo mostrado se tiene lo siguiente:



El ciclo externo representa el ciclo completo, las flechas interiores del círculo señalan los cambios cortos que pueden ser y con frecuencia son tomados en el sistema.

Las rocas ígneas provienen de un magma y que constituyen el eslabón de una cadena continua. De estas rocas ígneas se derivan a través de una diversidad de procesos, los restantes tipos de rocas.

En primer término el intemperismo ataca a la roca sólida formada, ya sea por el enfriamiento de un derrame de lava en la superficie o bien, como una roca ígnea formada a profundidad bajo la superficie, expuesta más tarde a la erosión. Los productos del intemperismo entrarán eventualmente en la formación de nuevas rocas sedimentarias metamórficas y aún ígneas. Los derrumbes, el viento, el agua y el hielo de los glaciares contribuyen al desplazamiento de materiales. En el ciclo ideal, estos materiales buscan los fondos oceánicos, donde las capas de lodo suave, arena y grava se consolidan para construir rocas sedimentarias. Si el ciclo no interrumpe su proceso, estas nuevas rocas pueden ser, a su vez, sepultadas profundamente y quedar sometidas a calor y presiones de las rocas suprayacentes y a fuerzas desarrolladas por los movimientos de la Tierra. Como consecuencia de estas nuevas condiciones las rocas sedimentarias se transforman en metamórficas, y si estas, a su vez sufren de modo continuo y creciente calor y presión pueden eventualmente perder su identidad y fundirse, convirtiéndose en magma. Cuando este magma se enfría, tenemos nuevamente una roca ígnea cerrándose así el ciclo completo.

Ya que se ha visto en términos generales la conformación de la corteza

terrestre, la clasificación de las rocas y el ciclo que las relaciona, vamos a referirnos específicamente a nuestro tema de interés que es la formación de las rocas relacionada al Campo Geotérmico Cerro Prieto, ya que este es un campo accesible de nuestra región en donde el alumno podrá evaluar la importancia que reviste el conocimiento de este tema.

3. Características generales de la zona geotérmica.

a) Ubicación geográfica.

La zona geotérmica de Cerro Prieto se encuentra ubicada en la planicie aluvial del Valle de Mexicali 30 km. al Sureste de la ciudad de Mexicali, Baja California, entre los meridianos $115^{\circ}12'$ y $115^{\circ}18'$ longitudes Oeste y los paralelos $32^{\circ}22'$ y $32^{\circ}26'$ de latitud Norte, destacando como rasgo geográfico el Volcán de Cerro Prieto que alcanza una elevación de 260 m s.n.m. La región es árida con clima extremoso. El campo de explotación cubre una superficie aproximada de 12 km²(Anexo 7).

Cerro Prieto se localiza dentro del patrón tectónico de San Andrés, entre cuyas fallas destacan la Imperial y Cerro Prieto; de orientación NO-SE, ambas poseen un movimiento lateral derecho el cuál dió lugar a un sistema de fallas con rumbo general NE-SO que actúa como colector distribuidor de fluidos hidrotermales, siendo estos generados por la transferencia de calor a través del basamento granítico desde una probable zona de ascenso magmático. En los alrededores afloran rocas metamórficas, volcánicas intrusivas y extrusivas, y sedimentarias, tanto marinas como continentales, cuyas edades abarcan del jurásico al cuaternario.

b) Antecedentes del Campo Geotérmico Cerro Prieto.

La zona geotérmica de Cerro Prieto ha sido descrita desde la llegada de los españoles, ya que se conoce un escrito del explorador Melchor Díaz, que entró por la parte baja del delta del Río Colorado describiendo el área de manifestaciones como la zona del diablo por el fuerte olor a sulfhídrico y los manantiales calientes. También se conoce un reporte de un oficial del ejército norteamericano que estando en Yuma Arizona narra que en Diciembre de 1852 hubo temblores continuamente y observaron columnas de vapor a gran altura que surgían en intervalos cortos, por lo que se envió a un grupo de reconocimiento, encontrando que estas provenían de la Laguna Vulcano, así llamada la zona de manifestaciones termales que se encuentra al Suroeste del Campo Geotérmico.

El interés económico surge, y en 1958 inician los primeros estudios geológicos, geofísicos y geoquímicos, dando lugar a la perforación de 3 pozos de hasta 750 m. de profundidad de los que se obtienen resultados favorables, por lo que en 1964 se construyen otros 4 pozos en los que se registran temperaturas de hasta 300°C justificando la perforación de otros 14 pozos en 1967. Estos producirán el vapor que alimentó la primera planta, la cual inició a operar en mayo de 1973 y que fue llamada Cerro Prieto I con capacidad de producción de 75mw. La exploración continuó y para finales de 1981 esta planta alcanzó su capacidad máxima que hasta hoy mantiene y que es de 180mw. pero se continuó perforando y se vió que el campo requería mayor capacidad de producción por lo que desde 1981 se inició la construcción de las plantas de Cerro Prieto II y Cerro Prieto III. Estas entraron en operación en 1985 y hoy día, cuentan con una capacidad de 220mw. cada una, sumando en total una capacidad de 620mw. aportando el 80% del total de la energía

que se consume en el Estado y exportando una parte a los Estados Unidos de Norteamérica.

c) Geología regional y local.

La zona geotérmica en la que se encuentra el campo de Cerro Prieto se caracteriza por tener a relativamente poca profundidad la presencia de una cámara magmática que transmite calor y fluidos a través de fracturas de la roca granítica que lo cubre, calentando cuerpos de agua contenidos en las rocas sedimentarias (acuíferos) que sobreyacen a estas, alcanzando temperaturas hasta de 350°C. El magma es roca fundida que se encuentra por debajo de la corteza terrestre y que por sus condiciones de alta temperatura y presión parte de su material asciende a la superficie a través de fallas y fracturas solidificándose y originando las rocas ígneas intrusivas como es el caso de las que constituyen la Sierra Cucapah, las que después de quedar alojadas por debajo de la superficie registraron un proceso erosivo que las descubrió llegando a su conformación actual. Ahora bien, la parte del magma que aflora a la superficie recibe el nombre de lava y al solidificarse por el enfriamiento da lugar a las rocas ígneas extrusivas que llegan a formar volcanes como el de Cerro Prieto que según dataciones por métodos geofísicos se le estima una edad no mayor de cien mil años que geológicamente se considera joven.

Dichas fracturas están siendo generadas continuamente porque las zonas geotérmicas están en continua apertura provocando un fracturamiento continuo que a su vez se convierte en canales de flujo que alimentan de calor al acuífero. Un acuífero es una zona permeable en el subsuelo a través del

cual se desplazan fluidos que en ocasiones llegan a estar cubiertos por rocas impermeables llamándoseles acuíferos confinados.

La zona geotérmica en la que se ubica el campo de Cerro Prieto se infiere que surge a partir del nacimiento del sistema de fallas de San Andrés que surge entre 6 y 30 millones de años como continuación de la Cordillera del Pacífico que es un sistema de divergencia transocénico (que se desplaza a lo largo del océano) que esta provocando desde entonces la separación de la península de Baja California y parte del Estado de California ya que se continúa hasta San Francisco en donde entra nuevamente al océano. Esta separación se manifiesta por la gran cantidad de temblores de los que en su mayoría no alcanzamos a sentir y por lo que se dice que nuestra región se ubica en una zona tectónicamente activa.

A la fecha, el campo geotérmico de Cerro Prieto cuenta con bastante información del subsuelo. Esta información es producto del análisis de las muestras que se han colectado cada 3 m. durante la perforación de 220 pozos, de los que el más profundo es de 4389 m., que en geotermia a nivel mundial es el más profundo, partiendo de las rocas más antiguas a las más recientes, a continuación se hace una descripción de las capas del subsuelo o llamadas unidades litológicas, registradas en este campo geotérmico (Anexo 8).

Unidad D

Esta unidad esta representada por rocas ígneas intrusivas de tipo granítico registradas a una profundidad de 2720 m. respectivamente en los extremos de NW y al Sur de Cerro Prieto; también al Este se presenta pero a una profundidad de 5000 m. en bases sismológicas. En superficie esta unidad

aflora formando parte de la Sierra Cucapah en donde se le han medido edades que van de 119 a 120 millones de años (Silver y Banks, 1969; Gastil, 1975). Esto nos indica que el magma del cual se formaron empezó a enfriarse y a formar minerales a partir de ese tiempo.

Unidad C

Esta unidad se encuentra sobre la unidad D y tiene un espesor aproximado de 2000 metros, estando conformada por una intercalación de lentes de rocas sedimentarias de dos tipos que son lutitas y areniscas. Las lutitas son de color gris que a medida que se profundizan se oscurecen debido a las condiciones de alta temperatura que llegan a alcanzar y que son hasta de 350°C; las areniscas son de color blanco y sus granos están cementados por carbonatos, y la particularidad de éstas es que conforme se entra a la zona donde existan condiciones de alta temperatura dicho cementante es substituido por sílice y además algunos de sus granos son metamorfizados encontrándose un mineral verdoso llamado epidota y que es uno de los indicadores de la entrada al acuífero del cual se está extrayendo el vapor llamado reservorio geotérmico y que es el que da vida al campo de Cerro Prieto (anexo 8). Entonces, la presencia de este reservorio se debe a que además de las areniscas que permiten el paso de los fluidos a través de sus poros se registra alto fracturamiento permitiendo que los fluidos viajen lateralmente pero no hacia arriba ya que la parte superior de esta unidad C y además la unidad B que la sobreyace le sirven como sello pues sus condiciones de permeabilidad son muy bajas.

La depositación de esta unidad se infiere que vino sucediendo a partir de que inició la apertura del golfo de Baja California o sea a partir de que el sistema de fallas de San Andrés empezó a separar la península del resto de la República. Por esta razón es que esta unidad está compuesta por lentes intercalados que nos indican que mientras existía la depositación de las arcillas que constituyen a las lutitas existía un periodo relativo de calma tectónica mientras que el depósito de los granos que forman las arenas nos indican periodos de inestabilidad que provocan mayor energía que conduce al arrastre de granos más gruesos.

Unidad B

La unidad B se caracteriza por estar conformada por dos tipos de roca que no siempre se han registrado al perforar, una es la lutita café que se presenta sobre la unidad C y a su vez está subyaciendo a un cuerpo de lodolita. El hecho de que la presencia de estos dos cuerpos litológicos sea irregular a la vez que sus espesores, se debe a que los sedimentos que los forman -arcillas y limos- fueron depositados por corrientes aluviales (ríos) cuyo (s) cause (s) ha sido muy errático debido a las condiciones de inestabilidad tectónica del área. Este cause es del Río Colorado el cual nace en las montañas rocallosas (EUA), transportando los sedimentos hasta el Golfo de California. El espesor de esta unidad varía desde algunas decenas de metros hasta 200 metros como máximo.

Unidad A

Esta unidad se compone de sedimentos clásticos no consolidados como

son: arcillas, limos, arenas y gravas. Se infiere que la depositación que dió origen a esta unidad ocurrió en un medio ambiente deltaico. Por ser corrientes erráticas las que depositaron estos horizontes arcillosos también se presentan cuerpos aislados y horizontes de arenas y gravas que permiten el almacenamiento del agua que se filtra del Rio Colorado y de las escasas precipitaciones pluviales, infiriéndose así mismo que parte de estos fluidos sirven para recargar los acuíferos del yacimiento. El espesor de esta unidad se incrementa de Oeste a Este, o sea que se profundiza teniendo 400m en la parte mas somera y hasta 2000m en la mas profunda.

CAPITULO IV

METODOLOGIA

CAPITULO IV

METODOLOGIA

A. Metodología de la investigación.

Con el propósito de aportar información suficiente sobre el tema, nos dimos la tarea de consultar diferentes obras bibliográficas para seleccionar los contenidos precisos que nos dieran mayor margen de conocimiento sobre el mismo, como fueron: libros de geología, revistas científicas, enciclopedias, programas de estudio, textos, folletos informativos y videos.

A la vez, hubo la necesidad de visitar la zona geotérmica algunas veces, para conocer sus procesos e instalaciones, y en la cual, recibimos gran ayuda en las explicaciones por parte de los expertos que ahí laboran, para la realización de nuestro trabajo.

Todo el material recabado contribuyó aún más a considerar la necesidad de reflexionar en torno a procedimientos didácticos que al ser puestos en práctica sirvieran para comprender y desarrollar un mejor aprendizaje, como es: la realización de visitas y excursiones a lugares desconocidos pero representativos de un cúmulo de conocimientos -como es esta zona geotérmica-, pues dichos procedimientos tienen por finalidad colocar al alumno

en contacto directo con la realidad física, social y cultural, vienen siendo actividades auxiliares en el desarrollo de programas escolares que sirven para enriquecer la experiencia del educando porque le ayudan a ejercitar la observación, el análisis, la comparación de datos y sobre todo aprovechar toda fuente de conocimientos y todo material que existe más allá del aula.

Estas actividades o procedimientos aconsejamos que se introduzcan por medio de la técnica del descubrimiento porque es una técnica activa que ofrece la ventaja de estimular el espíritu de iniciativa, de investigación y de trabajo, ya que el alumno es llevado a redescubrir por propio esfuerzo las informaciones a través del observar, pensar y realizar.

Pero para poder alcanzar estos logros nos percatamos de la importancia que tiene primeramente el analizar la planeación y ejecución del proceso de aprendizaje, para seleccionar la metodología acorde al objeto de estudio. Siendo por ello, que el método de proyectos nos pareció el más adecuado para que se emplee en este caso, porque respalda al docente en dichas actividades a la vez que le sirve para generar y organiza diversas estrategias para la obtención de respuestas y conocimientos sobre el contenido programático del área de Ciencias Naturales, ya que específicamente sigue los pasos científicos.

Así pues, como el profesor necesita llevar un método en su planeación, también requiere de muchos otros métodos para dirigir el aprendizaje, y, en el área de Ciencias Naturales consideramos que debe utilizar principalmente el

Método Experimental porque se basa en la observación de fenómenos y en la realización de experimentos; brindándole al alumno realizar manipulaciones, observaciones, registros de datos y a formular sus interpretaciones en base a esfuerzos propios, o sea por ellos mismos.

B. Metodología Didáctica.

Para acabar de detallar lo que pretendemos con la elaboración de este escrito, exponemos una serie de actividades las cuales fueron desarrolladas a través de un plan esquemático de trabajo (Anexo 9), con la finalidad de dar a conocer como logramos nuestros objetivos y como aplicamos los métodos mencionados así como los procedimientos para llevarlas a cabo:

Primeramente se propuso un paseo alrededor de la comunidad en el cual se les pidió que fueran observando rocas y colectando unas cuantas. Después ya reunidos en el aula se dialogó acerca de las dificultades o facilidades que tuvieron para adquirirlas. Junto con las que yo llevé se empezaron a comparar en su forma, en su textura y hasta en su color. Con las diferentes opiniones y aportaciones sobre las rocas se llegó a deducir que hay diferentes tipos de rocas más no dijeron -por desconocimiento real- el nombre de éstas, pero sí llegaron a enfatizar que eran importantes para el hombre, tan sólo en la construcción a su vez, surgieron muchas preguntas como algunas de éstas

fueron: ¿De qué están hechas las rocas?, ¿Como adquieren su forma las rocas?, ¿Por qué unas rocas tienen agujeros?

Al estar interesados sobre el tema se les puso la película sobre El Ciclo de las Rocas, para que continuaran motivados y a través de ésta trataran de dar contestación a sus preguntas por sí solos; pero entre más se les exponía y explicaba surgieron aún más preguntas, por lo tanto nos vimos en la necesidad de elaborar un cuestionario con preguntas formuladas por ellos; en donde ya eran preguntas no sólo de las rocas sino de los procesos que intervienen en éstas. De tal manera esto nos sirvió para tenerlos motivados en querer investigar, conocer algún proceso o producto de los cambios de la roca; se les dieron algunos detalles de lugares propicios para su explicación y comprensión que ellos podrían conocer o que conocieran, incitándolos al conocimiento de un lugar .

De dicha plática surgió de los alumnos el deseo de hacer una visita al Campo Geotérmico Cerro Prieto para realizar en forma objetiva el estudio de las diferentes rocas y así constar la existencia de rocas que se estudiaron en el aula, las que vieron en la película y las que maneja su texto; así como también la composición de su origen y la relevancia que tiene para el hombre el conocimiento de ellas, pues es a través de ellas que se pueden inferir determinadas condiciones que van a ser posible el aprovechamiento de recursos naturales que existan, como es en este lugar, el vapor.

Para llevar a cabo la comprensión del conocimiento qué son y cómo se forman las rocas tuvimos que valernos de esta zona geotermoeléctrica, en la cuál el itinerario inicio por ir a las inmediaciones del volcán de Cerro Prieto para que los alumnos valiéndose de la técnica de redescubrimiento observaran características propias de las rocas volcánicas y dijeran a cual grupo pertenecían, si a las ígneas -intrusivas o extrusivas-, a las metamórficas o sedimentarias, aunque claro que también de todas las demás que estaban a su vista. Esto les sirvió para dialogar, comparar y conjuntar información que extrajeron de sus experiencias.

Posteriormente se visitó el Módulo de Exposición donde se les explicó a través de láminas alusivas -de dibujos y de gráficas- lo que es todo el Campo Geotérmico y se analizó la importancia que tiene la roca para la industria; como es esta Geotermoeléctrica de Cerro Prieto, porque ha como se había mencionado las rocas se pueden encontrar en todo camino, pero las que están ahí se estudian con la finalidad de recabar evidencias de yacimientos que pueden presentar como es de agua y de vapor (como son las pequeñas fumarolas o los geisers) donde al estudiarlas por parte del geólogo demuestran que fueron afectadas por la temperatura y al darles muestras también de minerales en ellas como es la epidota y el sílice les infiere que existe una zona de altas temperaturas lo que da cabida a la explotación del vapor para la generación de energía eléctrica. Siendo el fenómeno natural que se presenta en esta zona.

Se visitó después la Sala de Proyecciones donde nos proyectaron la

película "Desarrollo Geotérmico en la República Mexicana", que es una información general para reafirmar el conocimiento y la importancia que tiene esta región ya que el fenómeno que se presenta ha dado origen a una gran diversidad de investigaciones científicas para encontrar la forma de aprovechar su explotación; y ser hoy esta región precisamente la poseedora de instalaciones de una planta generadora de energía eléctrica que abastece el 80% de la electricidad a nuestro Estado y exporta una parte a los Estados Unidos de Norteamérica, ocupando pues por su producción el 3er. lugar a nivel mundial.

También se visitó un pozo que estaban perforando para extraer su vapor, por el cual pudieron darse cuenta los propios alumnos que una buena observación nos puede conducir a situaciones más activas dando origen a la investigación; que consiste en la búsqueda de datos e informaciones no siempre presente -como es la existencia del magma que da cabida al nacimiento del Campo Geotérmico-, que nos permite analizar, descubrir y precisar las condiciones en que se realizan los hechos (como es realizar la explotación del vapor), las características de las cosas y los efectos que resultarían (como es la generación de energía eléctrica) de la modificación de tales condiciones o de tales características.

Estos ejemplos provocó que se suscitara varios diálogos llegando a la deducción de que la observación lleva a la investigación y que ésta ha dado margen para que el hombre logre actuar convenientemente en nuevas situaciones, además que favorece el enriquecimiento de su acervo cultural y por consecuentemente lo hace más competente en el progreso científico y

tecnológico. Como lo vemos en esa zona, que con el estudio de las rocas y su explotación, hace posible extraer ese fluido caliente del subsuelo o sea agua que al ir ascendiendo a superficie conforme va perdiendo presión parte de ella se convierte en vapor, el cual, se procesa y se logra generar energía eléctrica y con ésta, satisfacer necesidades prioritarias e indispensables para la vida diaria; representando también una gran fuente de trabajo para los habitantes de esta ciudad y una generación de recursos económicos para nuestro país. Aún cuando estábamos ahí viendo ese procedimiento que se sigue para explotar el vapor, uno de los educandos surgió con la pregunta sobre si era igual el proceso para la extracción del petróleo; tal vez, su razonamiento fue debido a lo que estaba viendo como las torres que observó en la maquinaria que empleaban para llevar a cabo la perforación del pozo; fue muy oportuna su intervención porque la aproveché para reafirmarles ese tema sobre el petróleo que con anterioridad se había visto y explicárselo ahí que era casi igual, sólo con las variantes que el petróleo es producto no renovable y algunas otras características poco diferentes pero que en sí, los estudios geológicos, físicos, químicos y procedimientos mecánicos son los mismos.

Los educandos estuvieron en todo el recorrido muy interesados por conocer más, pues las explicaciones por parte de los ingenieros que nos acompañaron fueron muy claras e interesantes, cosas que les ayudaron a comprender la existencia de un fenómeno natural que se origina en su localidad y que les brinda la oportunidad de relacionar y verificar conocimientos que observan y manejan teóricamente sus textos, como a la vez concientizarlos de la importancia que revisten los recursos naturales económicamente explotables, como son las rocas en este caso.

Después de desarrollar todas estas actividades, pude darme cuenta de

una serie de aspectos que los alumnos por sí solos observaron, analizaron y se cuestionaron, llegando así incrementar sus interrogantes y ampliar sus observaciones, lo cual, ayudó a que se les abrieran las puertas a nuevos conocimientos pues los motivó no sólo a interesarse en la lectura sino a documentarse ampliamente para construir conocimientos en base a experiencias vividas conociendo un universo más amplio del que solo les brinda los libros de texto.

Indudablemente que fue más trabajo para mi como conductora de ese aprendizaje porque tuve que documentarme y aprender para poder en convivencia con ellos ayudarles a elaborar su conocimiento; de ahí; que yo considero que fue una experiencia que nos hizo crecer ambos, tanto al alumno como a mi porque nos llevó a despertar un verdadero interés en cosas que antes tal vez solo observábamos más no analizábamos; logros, que creo que van más allá de los contenidos, ya que apuntan el desarrollo del pensamiento crítico, reflexivo y sistemático, pero sobre todo al establecimiento de una auténtica actitud científica.

Por último para poder apreciar los resultados de aprendizaje sobre las actividades realizadas se llevaron varias formas como fueron: a través de una escala estimativa considerando aspectos del educando como: si participa con entusiasmo en actividades grupales, si selecciona correctamente la información, si adecúa bien los contenidos, aporta ideas, escucha ideas y si en salidas extraescolares es respetuoso del medio natural; también a través de dar contestación al cuestionario que originalmente se formuló con las inquietudes e ideas de los educandos; así como con la exposición de una maqueta, un periódico mural y la elaboración de un pequeño folleto para dar a conocer en forma sencilla y creativa la importancia que representa el Campo Geotérmico

de Cerro Prieto como medio de aprendizaje para temas de Ciencias Naturales y no sólo de esta área sino de todas las demás que integran el programa escolar de quinto año (Anexo 10).

Puedo decir que la evaluación en verdad, fue más rica de lo que aquí reflejo pues el alumno se dió cuenta de que era él el protagonista de su propio aprendizaje al exponer todas las dudas, interrogantes, presentación de trabajos y la realización de diversas actividades; a más de evaluar los conocimientos adquiridos, me llenó de satisfacción darme cuenta lo interesante que les resultó a los niños el Campo Geotérmico como recurso didáctico.

JUICIO CRITICO

JUICIO CRITICO.

El objetivo de realizar este trabajo sobre el Campo Geotérmico de Cerro Prieto y emplearlo como medio de adquisición del conocimiento sobre las rocas, fue con el propósito de darle difusión entre la ciudadanía magisterial -a este hecho o fenómeno- mostrando que es un recurso que realmente no se está aprovechando con la magnitud debida, siendo que en él se pueden observar aspectos que el profesor trata teóricamente en sus clases (ejem: la expropiación del petróleo), y que por el hecho de desconocerlo no lo ve la utilidad que podría representar en la educación primaria para el desarrollo de sus clases y el aprendizaje de actitudes científicas.

Por ello, esperamos que nuestro trabajo sirva como un llamado de atención para todos los docentes en general, incitándolos a que analicen su práctica, para que busquen la manera de prepararse y de informarse científica y tecnológicamente sobre este recurso natural regional para que lo puedan utilizar adecuadamente, ya que de esta manera se puede asegurar una mayor vinculación entre los contenidos escolares de las áreas de estudio con la realidad en que viven los alumnos logrando así llegar a formular actividades de aprendizaje en base a situaciones problemáticas de interés para los niños y con mejores resultados de aprovechamiento. Ya que sin duda, como lo hemos venido diciendo es al docente al que le corresponde participar activamente para ofrecer una educación moderna, flexible y altamente competitiva que forme a nuestros alumnos en un espíritu de eficiencia científica y técnica.

En este trabajo que estoy presentando aún no está terminado, ni se está abordando en este todo el conocimiento existente, sino sólo es una parte, una

investigación para que algún docente se interese sobre este tema y lo profundice.

Considero que los nuevos aspectos que marca la Modernización Educativa como es la libertad que se le va a otorgar al docente de darle mayor margen de decisión en la organización de actividades didácticas, en la combinación de contenidos de distintas asignaturas y en la utilización de recursos para la enseñanza que le brindan la comunidad y la región, se podrán ampliar acetadamente los objetivos de este tema y de muchos más con respecto a las áreas de Educación Primaria.

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES.

El interés del educando por el estudio surge aún más a partir de ponerlo en contacto con la realidad y con la observación directa de hechos.

Es necesario que el docente esté atento a la observación de los medios y recursos naturales del contexto porque le pueden brindar grandes aportaciones en su labor, como es la motivación.

Se hace necesario tomar en cuenta para la conducción del aprendizaje la relación entre los programas del área de Ciencias Naturales.

Es importante que el docente base sus actividades en dos ejes centrales como es; la observación y la experimentación, para una mejor comprensión.

Para la dirección del aprendizaje es de suma importancia analizar el contexto escolar y extraescolar (por ser determinante en el desarrollo del alumno) y poder vincularlos acertadamente al aspecto educativo.

Es indispensable el manejo de medios y recursos naturales para una mejor comprensión e interacción con temas u objetos de estudios de la naturaleza y la tecnología.

El rol que desempeña el docente en el proceso de aprendizaje es de suma importancia.

SUGERENCIAS

SUGERENCIAS

El docente debe relacionar los

contenidos temáticos de grupos anteriores para llevar una continuidad en las ideas y conocimientos de aprendizaje; utilizando la correlación de todas las áreas para que el educando logre asimilar y comprender determinado tema.

Que las acciones educativas estén dirigidas hacia actividades objetivas para que estimulen la comprensión de los contenidos temáticos.

El docente debe buscar la manera más práctica y creativa para utilizar todo recurso que le pueda brindar la naturaleza para el aprendizaje.

Es necesario considerar los intereses del niño, su cultura sus ideas, su realidad, para que con base en ello se utilice una metodología activa.

La necesidad que se adecúen alternativas didácticas a las características sociales, económicas y culturales del medio en que se desarrolla el niño.

Que el docente implemente o promueva actividades a nivel escuela o de grupo; como son salidas a centros culturales, industriales y recreativos para favorecer la comprensión asimilación de conocimientos.

Contar con la preparación personal y profesional del docente es muy importante para tener un conocimiento real sobre el educando y el medio.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA

- Ajuriaguerra J. de "Manual de Psiquiatría Infantil" Ed. Masson 1983. Autónoma UPN
Desarrollo del Niño y Aprendizaje, SEP. México, 1987.
- Aula: Curso de Orientación Escolar: Ciencias Naturales, 8va ed. Edit. Cultural. España,
1989. 440 pp. ilustrado.
- Benedi Tirado, Domingo. El Problema de los Fines Generales de la Educación y la
Enseñanza. Edit. Fernández. México, 1979.
- Clarck Sydney P. Estructura Interna de la Tierra. Edit. Omega. España. 138 pp.
- Conacyt. Información Científica y Tecnológica. Vol. II. Núm.33/15 de Noviembre de 1980.
- Challinor John. A dictionary of Geology 5ta. ed. Edit. Prensa de la Universidad de Wales,
USA, 1978 365 pp.
- Ellis, A. J. Chemistry and Geothermal Systems. Edit. Academic Press. USA. 1977. 392 pp.
- Horuto Castillo Alfonso. Ciencias de la Tierra. COBACH módulo 1, 1980.
- Huang Walter T. Petrología. Edit. Uteha, México D. F. 1968. 546 pp.
- Leet y Judson. Fundamentos de Geología Física. Edit. Limusa, México. 1986. 456 pp.
- Merino Graciela M. Didáctica de las Ciencias Naturales. Aportes para una Renovada
Metodología. Edit. El Ateneo. 3ra. edición. Buenos aires, 1987. 192 pp.
- PACAEP Educación y Cultura: Fundamentos Conceptuales y Metodológicos, SEP. México,
1988.
- Rojas Soriano, Raúl. Guía para Realizar Investigaciones Sociales.
- Rybach, L. Geothermal systems. Principles and Cases Histories. Edit. Wiley. USA. 1981. 359

pp.

Sainz de Robles, F. C. Diccionario Español de Sinónimos y Antónimos. 8va. ed. Edit. Aguilar. España. 1988. 1149 pp.

Salva Nuñez María. Educación. Revista para el Consejo Nacional Técnico de la Educación No. 42.

Storer John, H. La Trampa de la Vida. Edit. Fondo de Cultura Económica. México D. F. 1959/

Turner Francis J. et-al. Petrología Ignea y Metamórfica, 2a. ed. Edit. Omega, Barcelona España, 1975. 726 pp.

U.P.N. Antología. Ciencias Naturales, Evolución y Enseñanza. S.E.P. México. 1988.

U.P.N. Antología. Introducción a la historia de la ciencia y su enseñanza. S.E.P. México. 1988

S.E.P. Educación Primaria. Contenidos básicos. Edit. S.E.P. México, 1992. 103 pp.

Wynne Harlen. "ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS" Edit. Morata, España. 1989. 350 pp.

GLOSARIO

GLOSARIO

Agua meteórica. Agua subterránea que se deriva principalmente de la precipitación pluvial

Arena. Partículas clásticas de 1/216 mm a 2 mm de diámetro.

Arenisca. Roca sedimentaria detrítica formada por la sedimentación de granos del tamaño de arena. Las areniscas constituyen cerca del 32% de las rocas sedimentarias expuestas sobre el nivel del mar.

Acuíferos. Zonas de material permeable a través del cual se mueve agua en el subsuelo.

Acuífero confinado. Zona productora de agua limitada por cuerpos impermeables en el subsuelo.

Basalto. Roca ígnea extrusiva en la que predominan los minerales de color oscuro, que consisten de más de 50% de feldespatos plagioclasa (silicatos minerales), y el resto de silicatos ferromagnesianos. Los basaltos y las andesitas representan aproximadamente el 98% de las rocas extrusivas que afloran en la corteza terrestre.

Basamento complejo o complejo basal. Rocas indiferenciadas que subyacen a las rocas identificables más antiguas de cualquier región. Por lo común son siálicas o cristalinas metamorfozadas. Con frecuencia, aunque no necesariamente, son de edad Precámbricas.

Cementación. Proceso por el cual un agente cementador se precipita en los espacios vacíos entre las partículas de un depósito sin consolidar. Los agentes cementantes más comunes son la calcita, la dolomita y el sílice. Otros agentes incluyen óxido de hierro, ópalo, calcedonia, anhidrita y piritita.

Corteza. La capa exterior de la tierra compuesta por roca sólida que descansa sobre el manto y que tiene 32 a 48 kilómetros de espesor.

Cuaternario. Geología, perteneciente al último terreno sedimentario: en el período cuaternario se inició la extensión de los grandes glaciares.

Deformación de rocas. Cualquier cambio en la forma original o en volumen de las masas de rocas. Se producen por las fuerzas que forman montañas. El plegamiento, fallamiento y flujo

plástico son procesos comunes en la deformación de las rocas.

Delta. Planicie a la que subyace un conjunto de sedimentos que se acumulan donde una corriente fluye hacia una extensión de agua estancada, reduciendo repentinamente su velocidad y fuerza de transporte. Se les llamó así originalmente porque muchos deltas son de forma burdamente triangular vistos en planta, como la letra griega delta (Δ), con su apice apuntando aguas arriba.

Energía. Es la capacidad para producir un movimiento.

Energía eléctrica. Se debe al flujo de electrones.

Energía geotérmica. Es el calor que existe en el interior de nuestro planeta; se cree que esta energía interna es el resultado de la descomposición natural de material radiactivo dentro de la tierra.

Epidota. Silicato de hierro, calcio y aluminio, característico del metamorfismo de bajo grado que se presenta con fluorita y albita.

Falla. Superficie de ruptura de una roca o a lo largo de la cual a habido movimiento.

Fractura. Rotura en una roca, resultante de un esfuerzo ejercido sobre esta sin que exista desplazamiento como en el caso de las fallas.

Fumarola. Son emanaciones de vapor en la superficie.

Geohidrología. Abarca todas las masas de agua.

Geología. Conjunto organizado de conocimientos referentes a la tierra; incluye tanto la geología física como la geología histórica.

Geoquímica. Ciencia que estudia las leyes que rigen la distribución, migración y combinación de los elementos químicos constituyentes de la naturaleza. Se ocupa de la composición de las rocas, minerales, suelo y agua de la tierra.

Geyser o geiser. Un tipo especial de fuente termal que intermitentemente arroja su agua con fuerza considerable a la superficie terrestre.

Gradiente térmico. En la tierra (geotérmico) la velocidad a la que la temperatura aumenta con la profundidad debajo de la superficie. El promedio general en la corteza terrestre es de unos 30°C por km de profundidad. En las zonas geotérmicas es alrededor de 150°C por km.

Jurásico. Era geológica. Mesozoica secundaria.

Km. Kilómetro

Lava. Magma que ha escurrido sobre la superficie terrestre, o roca que se ha solidificado a partir del enfriamiento del material que es magma.

Litificación. Proceso mediante el cual los materiales rocosos sin consolidar adquieren un estado de consolidación o coherencia.

Lodolita. Roca sedimentaria detrítica, de grano fino constituida de partículas del tamaño del limo y arcilla. Se distingue de la lutita en que no tiene fisibilidad.

Lutita. Roca sedimentaria detrítica, de grano fino constituida de partículas del tamaño del limo y arcilla, de cuarzo, feldespato, calcita, dolomita y otros minerales. La fisibilidad que se presenta sirve para distinguirla de la lodolita.

M. Metros.

M.A. Millones de años.

Magma. Silicatos fundidos provenientes del interior de la tierra que se presentan en forma natural y que pueden tener cristales de silicatos en suspensión o gases disueltos, o ambos. Estas condiciones se pueden encontrar en general en una mezcla que contenga hasta un 15% de cristales, pero no más de 11% de gases disueltos.

Manantial. Lugar donde el nivel freático aflora a la superficie del terreno y donde el agua fluye en forma más o menos continuamente.

Manto. La zona intermedia del interior de la tierra. Está rodeada por la corteza y descansa sobre el núcleo a una profundidad de 2,880 kilómetros.

Método. Es el camino o medio para llegar a un fin, el modo de hacer algo ordenadamente. El modo de obrar o de proceder para alcanzar un objetivo determinado.

Método experimental. Es un método activo, intuitivo, inductivo, complementado por la deducción. Paralelo al método científico, ofrece las mejores condiciones para trasladar sus verdades al campo didáctico. Participa del carácter pragmático, matemático, simbólico, intuitivo e inductivo y consta fundamentalmente de las siguientes etapas: observación y experimentación, hipótesis y comprobación experimental. La enunciación de hipótesis complejas sólo es posible en los últimos años de enseñanza básica, por lo que en los primeros cursos es necesario atender la primera fase del proceso. La inducción conduce al alumno de los efectos a las causas. Hay que incitarle a la búsqueda, a la observación de modo que él mismo proponga las experiencias. La deducción atiende en primer lugar al concepto y después el objeto; primero expone una ley general; después su aplicación en el hecho.

MW. Megawatts. Un millón de watts.

PEAM. Programa emergente de actualización del magisterio.

Permeabilidad. Permeable. Es la capacidad que tienen los cuerpos de transmitir fluidos.

Pomez. Roca piroclástica llena de cavidades formadas por burbujas de gas. Siendo la textura celular con muchos espacios abiertos no interconectados, resulta un material ligero que puede flotar en el agua.

Porosidad. Porcentaje de espacios abiertos o intersticios de una roca o de otro material. Comparece con permeabilidad.

Roca. Agregado de minerales de diferentes clases y en proporciones variables.

Roca extrusiva. Roca solidificada a partir de un magma que escurrió o fue arrojado sobre la superficie terrestre.

Roca ígnea. Agregado de silicatos minerales entrelazados, formados por el enfriamiento y solidificación del magma.

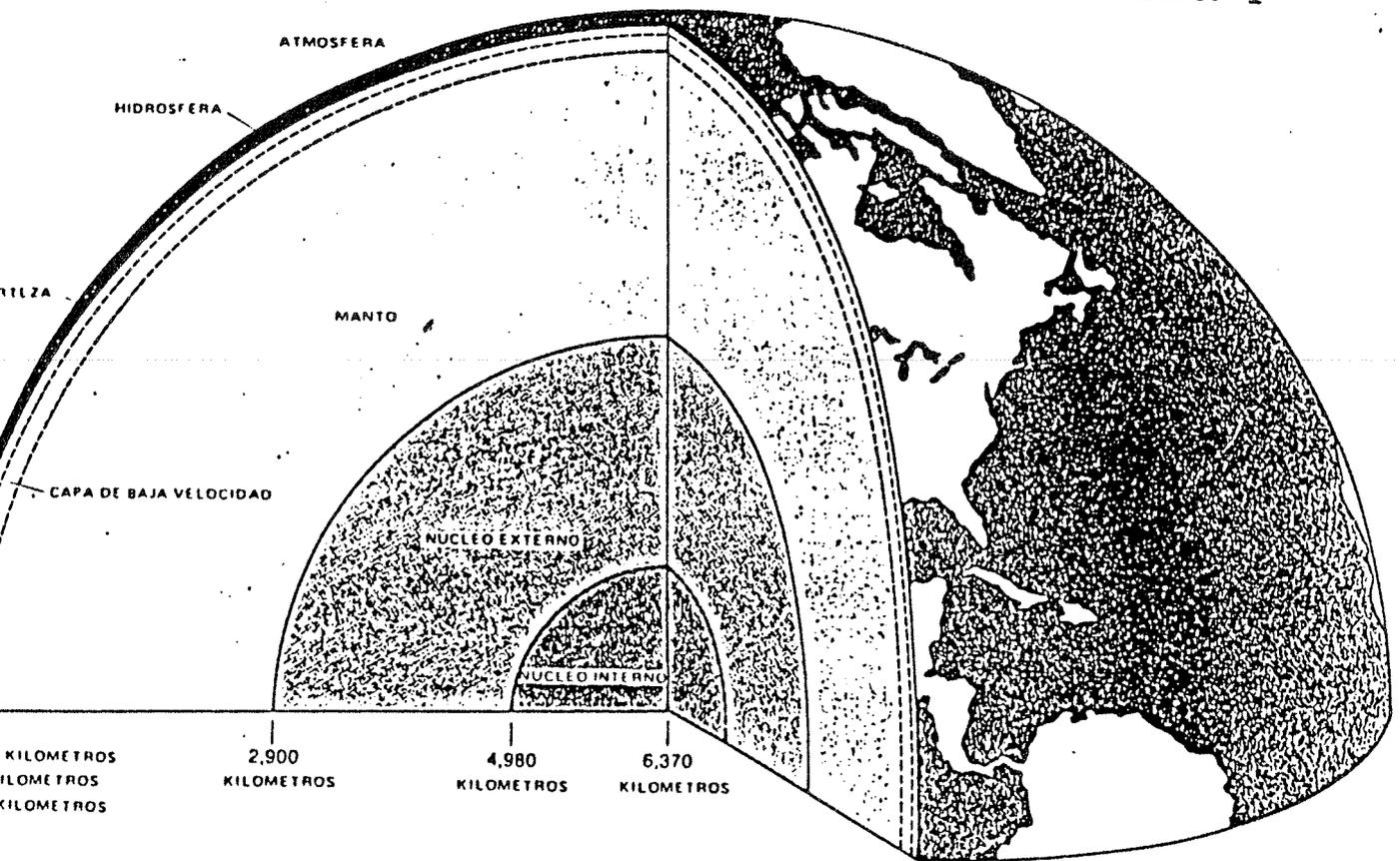
Roca intrusiva. Roca derivada de una masa de magma que invade la corteza de la tierra y que

solidifica antes de llegar a la superficie.

Roca metamórfica. Roca que cambió de forma. Cualquier roca que después de su formación original, sufrió cambios en su textura o composición por efectos del calor, la presión, o fluidos químicamente activos.

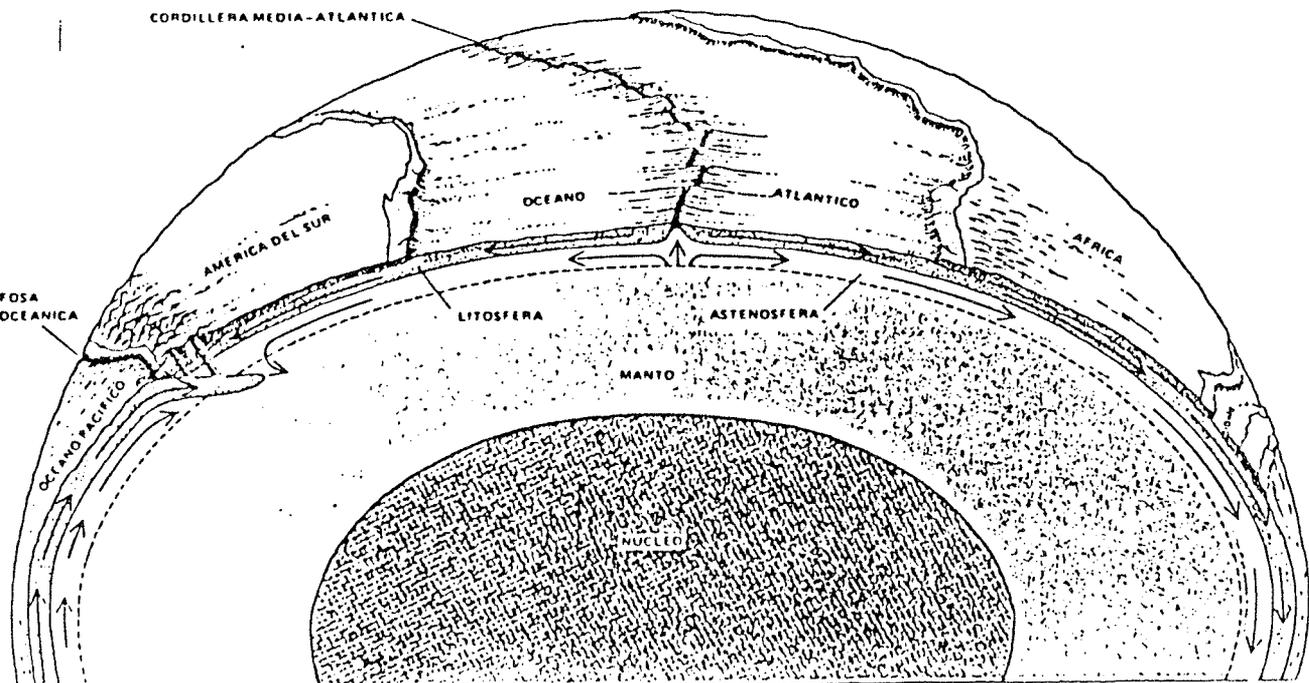
Volcán. Forma terrestre desarrollada por la acumulación de productos magmáticos cerca de un conducto central.

ANEXOS

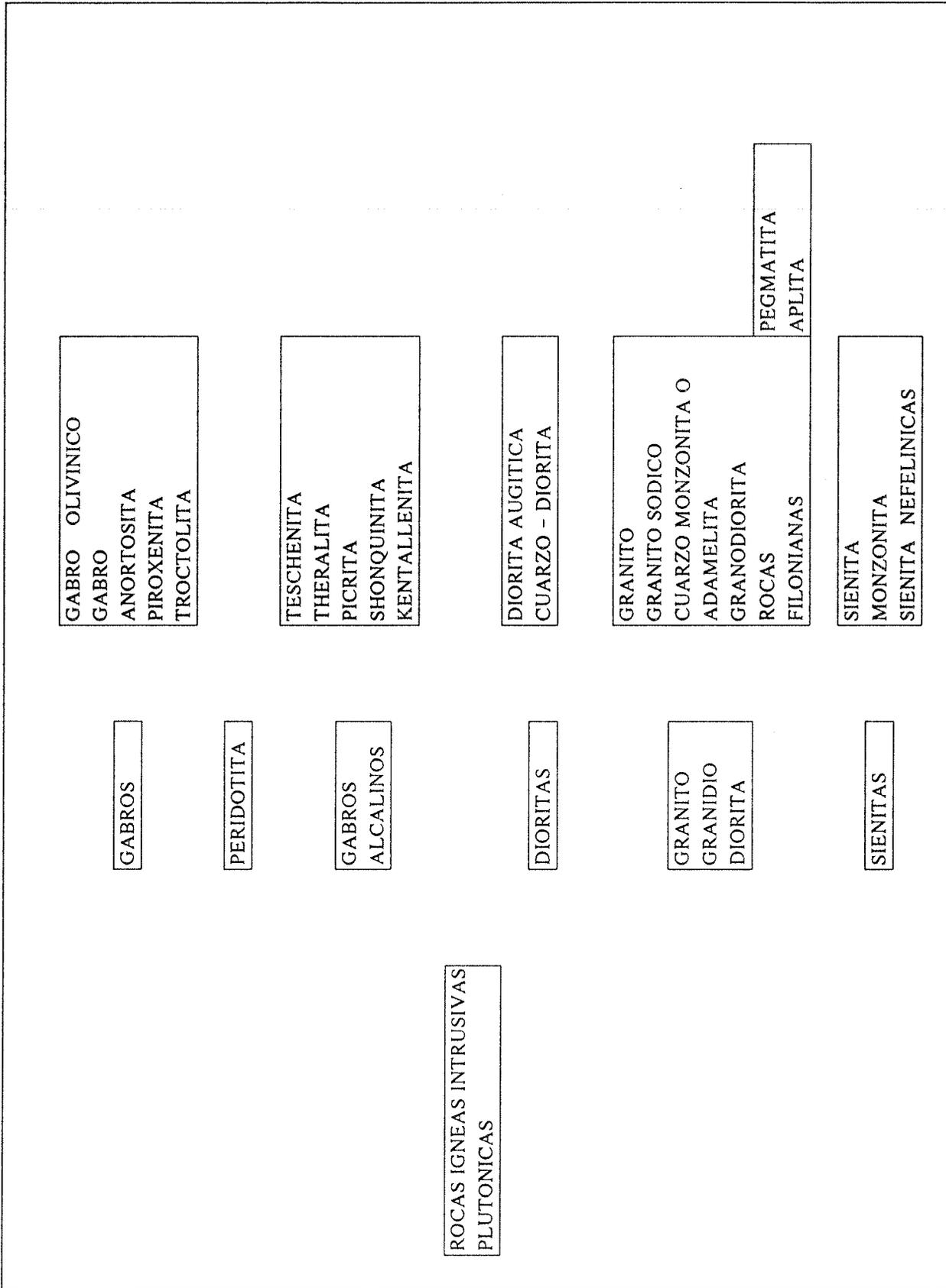


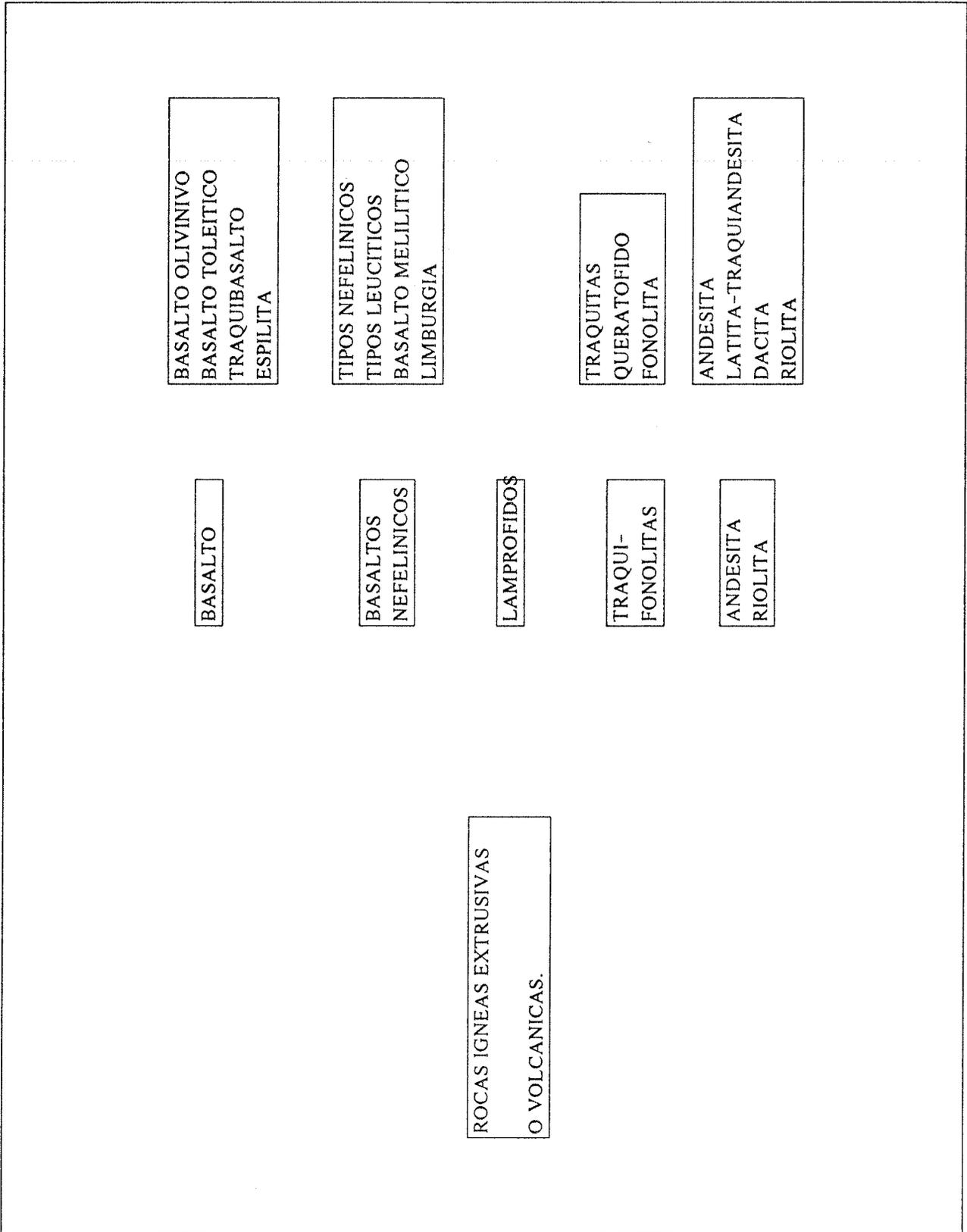
Estructura de la tierra

1A



1B





ANEMOGENICAS
(PRESIPITADAS POR EL
VIENTO.)

LOESS
ARENISCA DESERTICA
BRECHA DESERTICA

TECTONOGENICAS
(EL ORIGEN Y FRAGMENTACION SON RESULTADO DE
PERTURBACIONES DE LA
CORTEZA.).

BRECHA DE FALLA
BRECHA DE PLEGAMIENTO
BRECHA DE COLAPSO O DERRUMBE
CONGLOMERADO DE INTRAFORMACION
BRECHA DE INTRAFORMACION.

GLACIOGENICA
(EL HIELO DE LOS GLACIARES ES EL MEDIO DE
TRANSPORTE Y DEPOSITACION).

ARCILLA VARVICA
MORRENA
TILLITA (CONGLOMERADO GLACIAR)

ENTARIAS
ICAS

CLASTICOS DE GRANO
GRUESO 2 a 256 mm.

CONGLOMERADO DE CANTOS RODADOS
Partículas de más de 256 mm.
CONGLOMERADO DE GUIJARROS.
Partículas de 64 a 256 mm.
CONGLOMERADO DE GUIJA.
Partículas de 4 a 64 mm.
CONGLOMERADO DE GRANULOS.
Partículas de 2 a 4 mm.
CONGLOMERADO Y BRECHA..
CONGLOMERADO EN ABANICO!

HIDROGENESIS
(EL AGUA ES ESCENCIALMENTE EL MEDIÓ DE - -
TRANSPORTE Y DEPOSITACION).

CLASTICAS DE GRANO
MEDIANO, DE $\frac{1}{16}$ a 1
2 mm.

ARENISCAS

ARENISCA CUARZOSA
ARCOSA
GRAUWACA
SUBGRAUWACKA

CLASTICAS DE GRANO
FINO DE $\frac{1}{256}$ A - -
 $\frac{1}{16}$ mm.

LUTITA
MARGA
LIMOLITA
ARGILITA
ESQUISTO ARCILLOSO

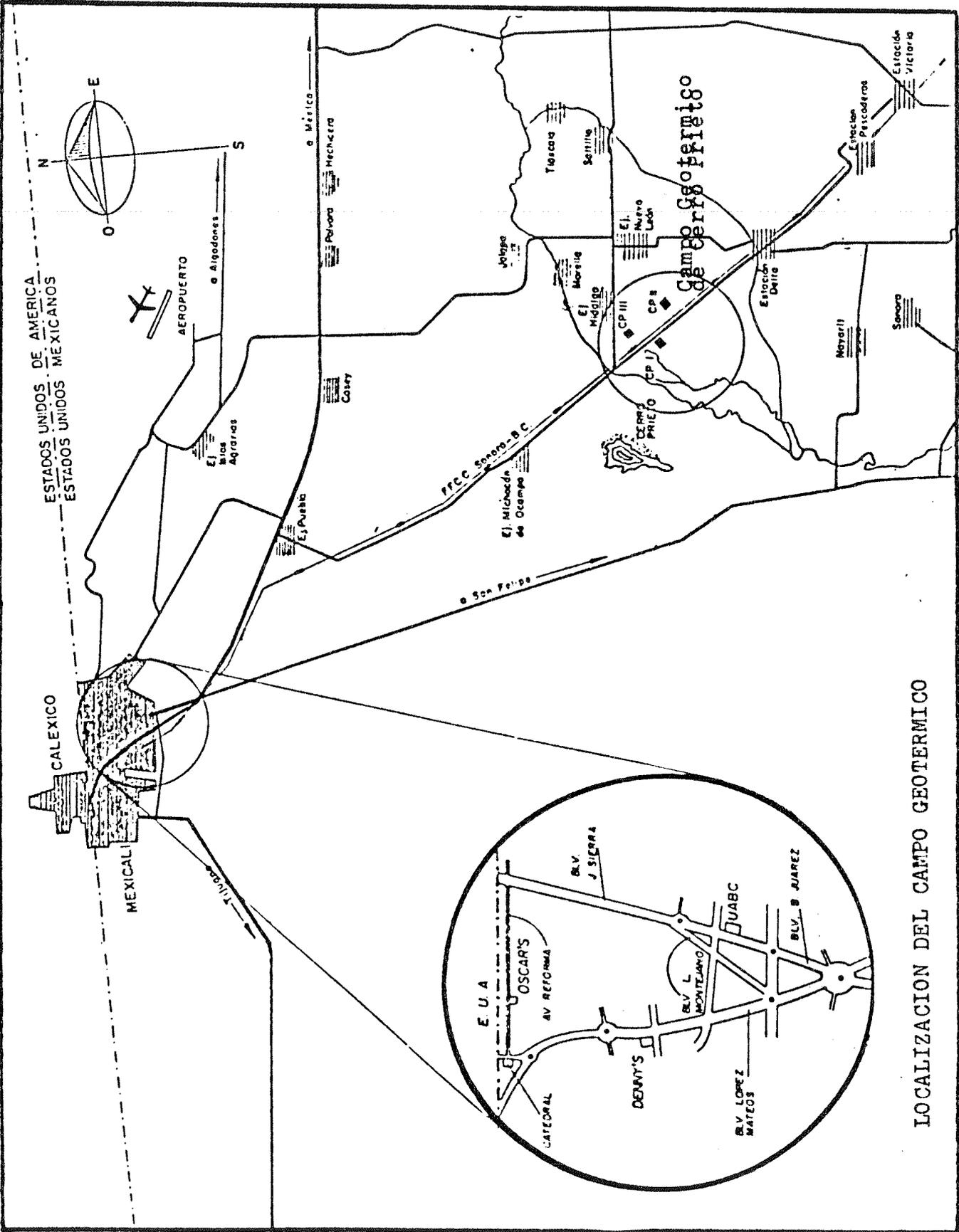
SEDIMENTOS
TOBACEOS

ARENISCA TOBACEA
LIMOLITA TOBACEA
LUTITA TOBACEA

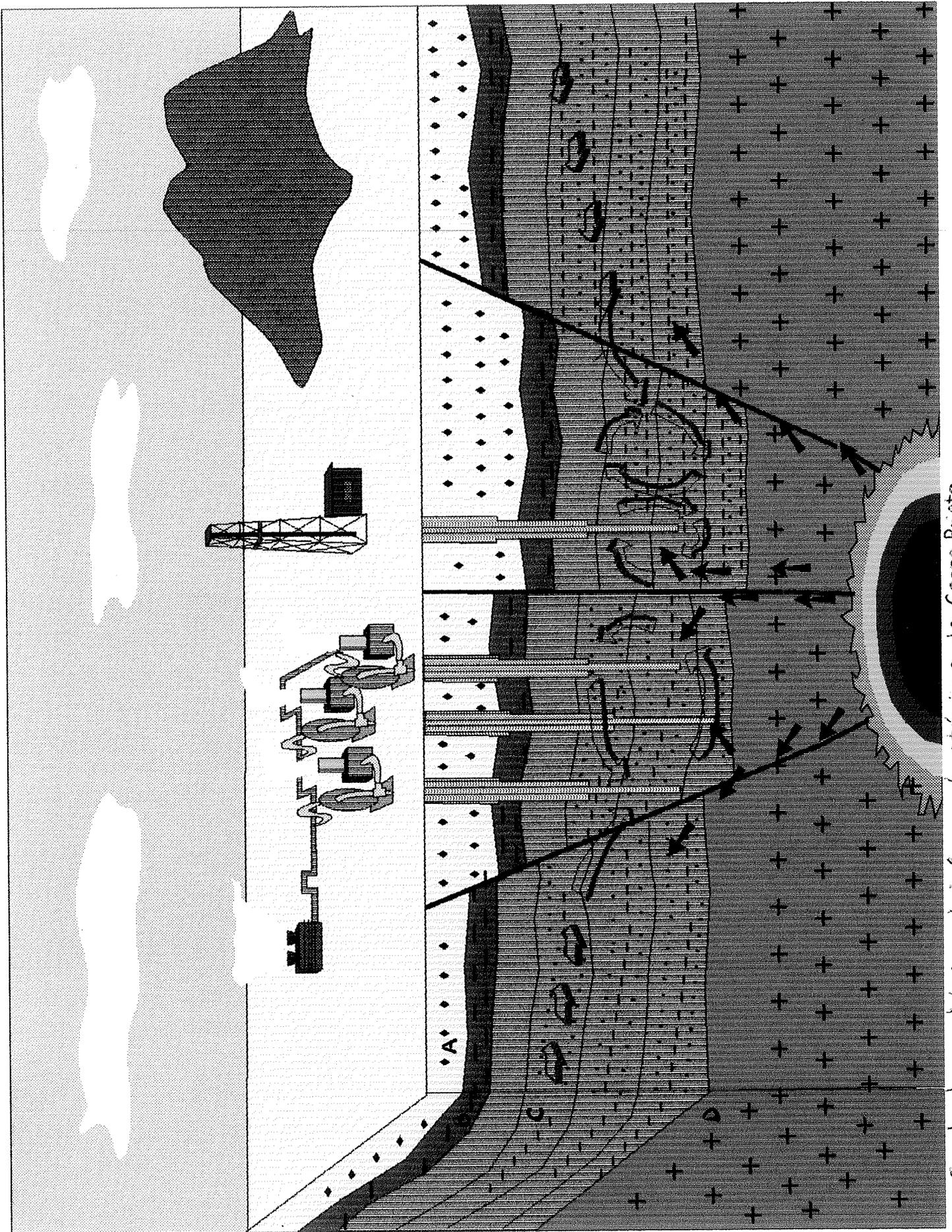
CARBONATOS	CALIZA DOLOMITA	
EVAPORITAS	HALUROS: SAL GEMA, SILVITA, CARNALITA SULFATO: YESO DE ROCA, ANHIDRITA DE ROCA NITRATO: NITRATO DE SODIO BORATO: BORAX DE ROCA AZUFRE DE ROCA.	
SEDIMENTOS SILICEOS	PEDERNAL JASPER NOVACULITA PORCELANITA DIATOMITA RADIOCLARITA	
SEDIMENTOS FERRUGINOSOS	ARENISCA GLAUCONITICA ARENISCA HEMATITICA CALIZA FERRUGINOSA FERRITA ARCILLOSA FERRITA ARCILLOSA ROCAS DE SULFURO DE HIERRO	
ROCAS SEDIMENTARIAS NO CLASTICAS		
SEDIMENTOS FOSFATICOS	CALIZA FOSFATICA LUTITA FOSFATICA	ESTRATIFICADA RESIDUAL TRANSPORTADA DE HUESO INSULAR
SEDIMENTOS ORGANICOS	DEPOSITOS SAPROPELICOS LUTITA CARBONACEA LUTITA BITUMINOSA TURBA CARBON MINERAL	
MISCELANEAS	LATERITA TIERRA ROJA BAUXITA GEYSERITA SILCRETO CALCRETO TRAVERTINA ONIX DE CAVERNA ESTALACTITA ESTALAGMITA	

ANEXO 6

	POR ENERGIA TERMICA	PIROMETAMORFISMO DE CONTACTO AUTOMETAMORFISMO NEUMATOLITICO HIDROTERMAL POR INYECCION
TIPOS DE METAMORFISMO*	POR ESFUERZO CORTANTE	CATACLASTICO
	POR PRESION Y ENERGIA TERMICA COMBINADOS	DINAMOTERMICO DE DISLOCACION DE CARGA GEOTERMICO PLUTONICO
	ULTRAMETAMORFISMO	



LOCALIZACION DEL CAMPO GEOTERMICO



Contexto geológico del Campo Geotérmico de Cerro Prieto

PROYECTO DEL TRABAJO.

Tema:

Las rocas, conformación, tipos y el Campo Geotérmico como recurso didáctico para su aprendizaje.

Objetivos Operacionales:

Al finalizar los alumnos podrán:

- * Identificar los diferentes tipos de roca.
- * Diferenciar características de las rocas ígneas, metamórficas y sedimentarias.
- * Comprobar experimentalmente la presencia de las diferentes rocas en su región, ciudad y localidad.
- * Observar adecuadamente el material específico de aprendizaje como es la zona geotérmica para conocer sobre el origen y formación de las rocas.
- * Extraer conclusiones de las experiencias realizadas y darlas a conocer a través de la elaboración de un periódico mural, de una maqueta y un folleto de información.
- * Trabajar con interés en la tarea grupal.

PLANEACION DIDACTICA A TRAVES DE CARTAS DESCRIPTIVAS

	CONTENIDOS	ACT. DEL DOCENTE	ACT. DEL ALUMNO	RECURSOS	OBSERVACIONES
Actividades iniciales	Las rocas	<p>Conduce el dialogo.</p> <p>Proporciona las indicaciones y organiza el grupo.</p>	<p>Comenta las características de los medio de los cuales se extrajeron las muestras de las rocas y las de estas a la vez.</p> <p>Organizarse en grupos.</p>	Muestras de rocas	El trabajo del grupo en equipos fue eficiente y el modo mas eficaz para estudiar la naturaleza aprovechando todo el material que la misma ofrece.
Actividades de desarrollo	<p>Las rocas, diferentes características.</p> <p>Tipos de rocas origen de las rocas a traves del conocimiento de la zona geotermica de Cerro Prieto.</p>	<p>Conduce el dialogo entre el grupo para la formulacion de preguntas.</p> <p>Elaborar un cuestionario.</p> <p>Formula el itinerario para el conocimiento del Campo Geotermico de Cerro Prieto.</p> <p>Supervisa las actividades.</p>	<p>Observacion de las texturas formas y composicion de las rocas llevadas al aula.</p> <p>Dialogar</p> <p>Hacer un registro.</p> <p>Observar bien la pelicula El Ciclo de las rocas.</p> <p>Realizar una visita a la Zona Geotermica C.P. para comprobar el tipo de rocas registradas y su origen.</p> <p>Asistir al modulo de exposicion y proyeccion.</p>	<p>Diferentes rocas -</p> <p>Hojas</p> <p>Videos</p> <p>Folleto</p> <p>Camion</p>	El complemento de los aparatos audiovisuales con la ayuda del campropractico, contribuyo a captar y retener la informacion para llegar a la formacion cientifica. Si la observacion es correctamente planeada el aprendizaje es solo un proceso de conexion.
Actividades finales	<p>De integracion y fijacion.</p> <p>De evaluacion.</p>	<p>Guiar conclusiones que dan los alumnos.</p> <p>Orienta la tarea.</p> <p>Realizar una sintesis con auxilio de los educandos.</p> <p>Elabora una escala estimativa para evaluar diferentes aspectos.</p> <p>Revison de trabajos elaborados, a los diferentes equipos.</p>	<p>Presenta conclusiones en forma oral y escrita a traves de un cuadro sinoptico.</p> <p>Dialoga, opina.</p> <p>Responde un cuestionario.</p> <p>Revisa una maqueta.</p> <p>Elabora un periodico mural y un pequeño folleto informativo.</p>	<p>Hojas o cartoncillos</p> <p>Hojas</p> <p>Madera</p> <p>Botes</p> <p>Popotes</p> <p>Palitos</p> <p>Tierra</p> <p>Rocas</p> <p>Cartulina</p>	<p>Una visita, una excursion, una experimentacion objetiva, clara, permite comprender todo fenomeno que sea objeto de estudio.</p> <p>El alumno comprendio y se dio cuenta de su aprendizaje por si solo al tomar una actitud nueva ante la naturaleza y muestrarlo en sus trabajos, en su participacion.</p>

ANEXO 10

CARTA DESCRIPTIVO SOBRE LA UTILIDAD DEL CAMPO GEOTERMICO CERRO PRIETO

HOJA 1 DE 2

AREA	TEMAS Y SUBTEMAS	UTILIZACION DEL C.G.C.P. COMO REC. DIDAC.
ESPAÑOL	<p>LECTURA :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reconocimiento de diferentes tipos de textos: instructivos, informativos, etc. - Interpretación de los diferentes tipos geográficos utilizados en los materiales impresos. <p>EXPRESION ESCRITA :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elaboración individual y colectiva para diferentes fines comunicativos: mensajes, solicitudes, cartas, etc. instructivos. <p>EXPRESION ORAL :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Discusión sobre diferentes temas con argumentación de las propias opiniones. 	<ul style="list-style-type: none"> - Al conocer información sobre el campo geotérmico en folletos, textos les da oportunidad al alumno de identificar cuando son instructivos, informativos, o narrativos. - Al observar los folletos y textos sobre la zona geotérmica los niños interpretarán las figuras, esquemas y tablas que se exponen en estos, con - - De acuerdo a sus inquietudes de conocer la zona geotérmica se les pide a los educandos que formulen una solicitud guiados por el docente donde se pide la autorización para que se les acepte como visitantes. - Por medio de lo que han leído, visto y se han documentado, los alumnos están capacitados para formular, argumentar sus ideas y defenderlas.
MATEMATICAS	<p>RAZON Y PROPORCION :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificación de situaciones en las que subyacen la proporcionalidad. - Aplicación de las ideas de proporción a problemas reales. 	<ul style="list-style-type: none"> - Pueden orientarse en proporciones en cuanto a la cantidad de líquido (agua) que sale por día, por mes de cada pozo. - Hacer gráficas para distinguir proporcionalmente la cantidad de pozos por su profundidad, su producción, etc.
HISTORIA	<p>EL SIGLO XX EL PROYECTO HISTORICO DE LA REVOLUCION :</p> <ul style="list-style-type: none"> - El pueblo mexicano. - Los mexicanos y el futuro. 	<ul style="list-style-type: none"> - Les ayuda a los educandos a comprender la noción de lo que se ha alcanzado a realizar a través del tiempo como es la creación de la planta geotérmica. - Les ayuda a conocer una fuente de recursos y de trabajo que posee su localidad; así como llegar a entender cómo influye en la vida de los habitantes de Mexicali la explotación de este recurso natural y cuáles son las posibilidades de desarrollo social y económico a nivel ciudad, estado y país.

GEOGRAFIA	<p>EL TERRITORIO NACIONAL :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grandes zonas de México. - Las relaciones comerciales de M con los demás países de America. 	<ul style="list-style-type: none"> - Les ayuda a adquirir la noción de lugar, tiempo y la importancia que representa su localidad. - Le auxilia a entender las diferencias entre las condiciones de su región-localidad en que viven y las que el medio o la naturaleza determina para otras regiones.
EDUCACION CIVICA	<p>PARTICIPACION EN GRUPOS :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Acciones en favor de la comunidad - Organización de grupos de trabajo 	<ul style="list-style-type: none"> - Con el conocimiento de esta zona geotermica -- valora lo que posee su ciudad. - En la visita al campo geotermico y trabajar por-- equipos en todas las actividades les ayuda en la -- orientación de su conducta y a eliminar diferencias - individuales pues combinan sus capacidades y - - habilidades dando un buen producto que se trabajo.