



Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Filosofía y Letras

Colegio de Pedagogía

PROPUESTA DE UN SERVICIO DE ASESORIA PEDAGOGICA PARA LOS ALUMNOS Y PROFESORES QUE REALIZAN PRACTICAS DE CAMPO DE GEOLOGIA FISICA I Y II

T E S I N A

que presenta:

María Guadalupe Salazar Hernández

Para optar por el título de:

LICENCIADO EN PEDAGOGIA



FACULTAD DE FILOSOFIA
Y LETRAS
COLEGIO DE PEDAGOGIA
COORDINACION

V. B.
Yo Patricia Quintanilla

Agosto de 1983

V. B.
trancón



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Dedico este trabajo

**Con respeto y cariño a
mis padres:**

Jesús y Alicia

**Con un reconocimiento muy especial
a cada uno de mis hermanos:**

Adrián

Raúl

Alicia

Jesús

Mauricio

Alejandro

María del Carmen

Alberto

Para tí Gonzalo:

**Con este sentimiento,
que tiene y tendrá siempre
mayor fuerza que las palabras...**

- I N D I C E -

INTRODUCCION

CAPITULO 1

PAG.

CONCEPTUALIZACION DE LA PRACTICA Y SUS FUNCIONES DENTRO
DEL CURRICULUM DE LA EDUCACION SUPERIOR.. 4

1.1 CONCEPTO DE PRACTICA.. 7

1.2 SU UBICACION Y FUNCIONES EN EL CURRICULUM DE LA -
EDUCACION SUPERIOR 8

CAPITULO 2

LAS PRACTICAS DE CAMPO, SU IMPORTANCIA EN LA FORMACION DE
UN INGENIERO. 10

2.1 LAS PRACTICAS DE CAMPO EN LA FACULTAD DE INGENIERIA.
EL CASO DE LA DIVISION DE INGENIERIA EN CIENCIAS DE
LA TIERRA. 13

2.1.1 MARCO INSTITUCIONAL. ESTRUCTURA ACADEMICA -
DE LA DIVISION DE INGENIERIA EN CIENCIAS DE
LA TIERRA. 14

2.1.2 ESTRUCTURA DE SUS PLANES DE ESTUDIO. 17

2.1.3 UBICACION CURRICULAR DE LAS PRACTICAS DE --
CAMPO DE GEOLOGIA FISICA I-II. 18

2.1.4 CARACTERISTICAS GENERALES 20

CAPITULO 3

PAG.

| | |
|---|----|
| LAS PRACTICAS DE CAMPO COMO UNA SITUACION DE APRENDIZAJE. | 22 |
| 3.1 ELEMENTOS QUE INTERACTUAN EN UNA SITUACION DE APRENDIZAJE. | 23 |
| 3.2. LAS PRACTICAS DE CAMPO COMO UNA SITUACION DE APRENDIZAJE | 24 |
| 3.3 EL PROCESO COGNITIVO QUE DESARROLLA EL ALUMNO DURANTE SUS PRACTICAS | 29 |
| 3.4 LIMITANTES Y OBSTACULOS. | 32 |

CAPITULO 4

| | |
|--|----|
| PROPUESTA DE UN SERVICIO DE ASESORIA PEDAGOGICA PARA LOS ALUMNOS Y PROFESORES QUE REALIZAN PRACTICAS DE -- CAMPO | 37 |
| 4.1 PREMISAS | 37 |
| 4.2 ESTRUCTURA Y OBJETIVOS | 40 |
| 4.3 ALTERNATIVAS DE TRABAJO | 42 |
| 4.3.1 CON ALUMNOS | 43 |
| 4.3.2 CON PROFESORES | 46 |
| 4.4 DESARROLLO Y EVALUACION DE LAS ALTERNATIVAS PROPUESTAS | 47 |

CONCLUSIONES

ANEXOS

- ANEXO 1** ORGANIZACION ACADEMICA DE LA FACULTAD DE INGENIERIA
- ANEXO 2** UBICACION DE LAS MATERIAS DE GEOLOGIA FISICA I Y GEOLOGIA FISICA II EN EL PLAN - DE ESTUDIOS DE LAS CARRERAS DE INGENIERIA EN CIENCIAS DE LA TIERRA
- ANEXO 3** EL PROCESO DE OBSERVACION ESTRUCTURADA
- ANEXO 4** FORMATO GUIA PARA LA REALIZACION DE UNA - PRACTICA

BIBLIOGRAFIA

- I N T R O D U C C I O N -

Toda teoría parte o se inicia de la interacción del hombre -- con la realidad a través de la práctica, posteriormente esta teoría sirve para interpretar o modificar esa realidad.

La teoría pedagógica también surge de la interacción del pedagogo con los diferentes ámbitos y contextos en los cuales se desarrolla un proceso educativo; el conocimiento de los elementos que dan lugar a dicho proceso así como de las variables que en él influyen, es determinante en el diseño de propuestas y alternativas pedagógicas que sean coherentes con la realidad escolar e institucional a la cual se dirigen.

El trabajo que a continuación presento, responde a las necesidades de un sector específico de la población escolar a nivel superior: Los alumnos y profesores de la Facultad de Ingeniería que desarrollan prácticas de campo en las materias de Geología Física I y II.

La elaboración del mismo fue paralela a la realización del -- "Programa de apoyo pedagógico a las prácticas de campo en la Divi--

sión de Ciencias de la Tierra" (1) que actualmente coordino en el Centro de Servicios Educativos de la Facultad de Ingeniería.

Este programa contempla tres fases:

- la primera que consiste en un trabajo de gabinete a través del cual se analiza el programa de la materia en cuestión y el material escrito que existe con relación a las prácticas de campo;
- en la segunda se detecta la problemática sentida con respecto a las mismas, por medio de entrevistas a profesores, coordinadores y alumnos;
- la tercera fase, la más importante es la asistencia a prácticas de campo ya que esta experiencia permite captar en su medio natural, las variables involucradas en el proceso de aprendizaje del alumno e hipotetizar cuáles de ellas pueden ser controladas a través de una asesoría pedagógica.

La realización de este programa, me permitió obtener una percepción de las necesidades que con respecto al proceso de enseñanza-aprendizaje tienen los alumnos y profesores durante sus prácticas

(1) PROGRAMA DE APOYO PEDAGOGICO A LAS PRACTICAS DE CAMPO EN LA DIVISION DE CIENCIAS DE LA TIERRA, ELABORADO POR MARIA EUGENIA GONZALEZ TELLEZ Y GUADALUPE SALAZAR HERNANDEZ, DOCUMENTO INTERNO DE TRABAJO, CESEFI, UNAM, 1981.

ticas de campo, con base en esta información estructurar diferentes alternativas de trabajo que considero constituyen un material que puede ser de utilidad para aquellas personas que realicen -- prácticas de campo o bien experiencias similares.

"Nunca terminará el movimiento de cambio en el mundo de la realidad objetiva y tampoco tendrá fin la cognición de la verdad por el hombre a través de la práctica".

MAO TSE TUNG

CAPITULO 1

CONCEPTUALIZACION DE LA PRACTICA Y SUS FUNCIONES DENTRO DEL CURRICULUM DE LA EDUCACION SUPERIOR.

El contínuo avance de la ciencia, la obtención de nuevos conocimientos, requiere de la actualización constante de los métodos pedagógicos que se usan en las Universidades; pero sobre todo, de un papel más activo del alumno en su propio aprendizaje.

Este progreso de la ciencia, la tecnología y del conocimiento en general constituye un factor determinante que debiera dirigir la formación de los futuros profesionales al desarrollo de actitudes críticas; habilidades para el uso de métodos de estudio y de investigación; hábitos de trabajo intelectual, que propicien una actuación cada vez más independiente, a la vez que un compromiso social en los alumnos que cruzan los recintos universitarios.

Así, toda institución educativa a nivel superior, cuyo objetivo sea preparar profesionales útiles a la sociedad, enfrenta un gran reto y un enorme compromiso, dotar al alumno de los conocimientos necesarios para conocer, interpretar, analizar y evaluar su entorno, incidiendo sobre él para modificarlo en función de la dinámica y cambio de un devenir histórico, social y cultural.

La educación a nivel profesional por tanto, tiene como uno de sus principales objetivos, formar gente capaz de analizar su contexto - histórico-social, su problemática contemporánea y proponer alternativas que conlleven a la superación y desarrollo de cada sociedad, aplicando - los conocimientos científicos y tecnológicos más recientes.

La formación de este profesional, capaz de atender a las características y a la problemática de su entorno, no se concibe únicamente en un salón de clase, acumulando teorías sin la posibilidad de relacionar-- las con el momento histórico que vive.

Desafortunadamente en muchos de los planes y programas de estu-- dio existentes a nivel superior, el aspecto práctico del proceso de enseñanza y de aprendizaje, se ha visto como un elemento secundario, es de-- cir, que el hecho de que el alumno experimente ante una realidad concre-- ta queda bajo la responsabilidad de él mismo, quién en contadas ocasio-- nes tiene la oportunidad de aplicar la teoría vista en clase a problemas reales.

La práctica en términos generales y su concreción a través de situaciones de laboratorio o prácticas de campo no es todavía un elemento afín al currículum de la educación superior, limitándose con ello la formación del profesional que se desea.

Ante este panorama surge la interrogante; ¿Cuál debiera ser la ubicación y funciones de la práctica en la formación de un alumno a nivel profesional y por tanto en el diseño y desarrollo curricular de la educación superior?

El curriculum de una carrera es elaborado, o al menos teórica--mente se dice que debiera ser construido a partir de la detección de necesidades reales y de un perfil profesional, pasando posteriormente al enunciado de objetivos y a la delimitación de contenidos (H. TABA) que -propicien la formación de un sujeto capaz de resolver problemas relacio--nados con una disciplina particular. Esto nos lleva a afirmar que la elaboración de un curriculum debe iniciar con una investigación que permita detectar cuál es el área o campo de acción en el cual el futuro profesio--nista tendrá que aplicar sus conocimientos y cuáles son los problemas -que tendrá que resolver; en función de estos datos, elaborar los objeti--vos, contenidos, métodos y experiencias que integrarán el currículum deseado. Pero la realidad nos muestra que los currícula de las diferentes profesiones son estructurados con base en las disciplinas y conocimien--tos que se piensa el alumno necesitará, y pocas veces se investiga la --realidad de su futuro campo de trabajo, de las instituciones, empresas , organizaciones, etc., que requieren o requerirán de sus servicios.

Se proporcionan así al alumno, los elementos teóricos (conteni--dos) para que analice y estudie los diversos aspectos o fenómenos de un

área determinada del conocimiento, pero pocas veces se propicia que apli que o relacione esos conceptos con hechos reales a través de la práctica.

La práctica, entendida como la interacción del sujeto con la realidad, a través de una acción cognitiva, permite que el alumno, enfrente una experiencia en la cual pueda evaluar su competencia en un área particular del conocimiento, y pueda también prepararse y mejorar en aquello que le falta o necesita aprender, así mismo le permite conocer algunos - aspectos del trabajo que tendrá que realizar cuando se integre al campo productivo de la sociedad; por lo tanto la práctica ya sea en el aula, - en el laboratorio o en el campo, dentro de un programa; o materias con - un enfoque práctico en un plan de estudios son aspectos que deben tenerse en cuenta en la elaboración de un currículo y no deben ser consideradas como una experiencia de aprendizaje secundaria, sino como un elemento más en el diseño curricular.

Hablar de práctica no implica dar un carácter más realista a los contenidos o bien solo hacer que el alumno sea activo en algunas ocasiones, sino que implica planear, programar, realizar y evaluar una serie - de acciones tendientes a relacionar los contenidos de cada disciplina -- con el contexto real en el que se desenvuelve el alumno, así como pensar en actividades de aprendizaje que propicien una actitud crítica del alumno ante los diversos problemas que tendrá que enfrentar como futuro profesional.

Por otro lado la ubicación de las prácticas dentro de un currículum, no debe ser aleatoria y ocasional, sino que debe responder a un análisis y a un diseño que permita ubicarlas y relacionarlas con otros momentos del proceso educativo, como las clases teóricas y los laboratorios y al igual que éstas someterse a un proceso de evaluación.

En resumen, no podemos olvidar la relación dialéctica que existe entre la teoría y la práctica, rescatando así a las prácticas con un papel tan importante como el de las clases teóricas. En una práctica se puede desarrollar amplia y profundamente una teoría y una clase teórica puede ser desarrollada con un enfoque altamente práctico.

Por tanto, las prácticas constituyen un elemento de gran importancia que debe incluirse dentro del currículum de las diferentes carreras desde su inicio, ya que propician que el alumno analice y conozca diferentes objetos de estudio en su contexto real y utilice el conocimiento adquirido en la resolución de problemas surgidos de la realidad y con diferentes grados de dificultad.

Las prácticas de campo, en particular, además de las características ya mencionadas, representan una situación de aprendizaje en la que se familiariza al alumno con el ejercicio real y concreto de la tarea que constituye el quehacer típico de su profesión o carrera.

Por último, al resaltar la importancia de la práctica en la formación de un profesional, en ningún momento dejo en segundo término a la teoría, solo trato de reconceptualizar y rescatar la concepción dinámica del conocimiento; partir de la teoría para realizar una práctica, regresando nuevamente a la teoría para retroalimentarla, mejorarla o bien desecharla y crear una nueva teoría, funcional con el momento y con el objeto que intentamos conocer, explicar o transformar.

CAPITULO 2

LAS PRACTICAS DE CAMPO, SU IMPORTANCIA EN LA FORMACION DE UN INGENIERO.

Las prácticas de campo dentro del curriculum de las carreras de ingeniería, así como de otras profesiones, tienen particular importancia ya que propician el desarrollo de habilidades intelectuales para identificar y resolver problemas, además constituyen un medio de acercamiento del -- alumno con lo que será el campo de su futura acción profesional.

En la formación de un ingeniero se deben contemplar situaciones que propicien la experiencia directa con el medio que tendrá que conocer y -- transformar en beneficio de una sociedad y de sí mismo, ya que el objeto de estudio de un ingeniero es la realidad, así como las diversas discipli-- nas científicas que le aportan elementos para el conocimiento e interpre-- tación de la misma.

Las prácticas de campo, vistas como una situación de aprendizaje -- que propician en el alumno el desarrollo de habilidades que le permiten interactuar con su medio, además de una experiencia con problemas reales, constituyen una parte fundamental en la formación de un ingeniero.

En la Facultad de Ingeniería, atendiendo a esta necesidad se ha buscado aumentar el número de prácticas de campo y visitas a través de la realización de convenios con diferentes instituciones e industrias - (1) y de la creación del "Programa de interacción de la enseñanza con los sectores productivo y de servicios". (2) cuyo principal objetivo es contribuir a la formación de ingenieros ligada a los problemas nacionales del área.

Dicho programa contempla la necesidad de realizar prácticas en los diversos lugares donde se realicen actividades relacionadas con la ingeniería, teniendo como propósito que los alumnos vinculen los conocimientos teóricos adquiridos en el aula con la realidad, así como que conozcan los principales problemas de la ingeniería en el ámbito nacional, incluye convenios con Petróleos Mexicanos, el Instituto Mexicano del Petróleo y con la Comisión Federal de Electricidad. (3).

La realización de estos convenios ha permitido aumentar el número de prácticas de campo y visitas para los alumnos y se busca ahora aumentar la eficiencia y el aprovechamiento escolar del alumno en la realización de las mismas.

-
- (1) RUIZ VAZQUEZ, MARIANO, La formación de ingenieros en Ciencias de la Tierra, en Revista de Ingeniería. Núm. 1, 1982 Págs. 77-83.
 - (2) JIMENEZ ESPRIU, JAVIER, Informe 1978-1982. Facultad de Ingeniería, UNAM, Pág. 18.
 - (3) IDEM.

En el Centro de Servicios Educativos, de la Facultad de Ingeniería (CESEFI), teniendo en cuenta esta inquietud de brindar apoyo al alumno, así como la importancia que tiene el vincular la teoría con la práctica en la formación de un profesional, se inicia el "Programa de Apoyo Pedagógico a las Prácticas de Campo en la División de Ciencias de la Tierra", cuyas acciones están dirigidas tanto a alumnos como a profesores.

El programa se inicia en esta División, ya que es la que contempla mayor porcentaje de prácticas en el curriculum de sus carreras y concretamente se dirige a las prácticas de campo de Geología Física por ser esta una materia afín a los planes de estudio de las cuatro áreas de la ingeniería en Ciencias de la Tierra.

Las prácticas de campo de Geología Física I-II, constituyen además la primera experiencia del alumno en este sentido y por consiguiente la etapa en la cual encuentra mayores obstáculos ya que no ha desarrollado las habilidades requeridas para interactuar con el medio, ni posee -- una metodología de trabajo para realizar sus prácticas. (4).

La realización de este programa, cuya primera fase consistió en una detección de necesidades permitió delinear la problemática que con -

(4) SALAZAR HERNANDEZ, MARIA GUADALUPE, Investigación Descriptiva - sobre las prácticas de campo de Geología Física I-II, - Documento Interno de trabajo, CESEFI, UNAM, 1982.

respecto al proceso de enseñanza-aprendizaje, viven los alumnos y profesores que realizan prácticas de campo, así también, conceptuar el proceso cognitivo que desarrolla el alumno e identificar aquellos elementos que constituyen limitantes y obstáculos en su aprendizaje.

Esta información, así como el conocimiento de las características generales de las prácticas de campo, vistas como una situación de aprendizaje que se desarrolla fuera del contexto Facultad de Ingeniería; la ubicación institucional y curricular de las mismas y el análisis de la problemática detectada, constituye una base en la elaboración y diseño de las alternativas aquí propuestas como un apoyo para el alumno en la realización de las prácticas.

2.1 LAS PRACTICAS DE CAMPO EN LA FACULTAD DE INGENIERIA. EL CASO DE LA DIVISION DE INGENIERIA EN CIENCIAS DE LA TIERRA

Las experiencias de aprendizaje que ofrece la División de Ingeniería en Ciencias de la Tierra a sus alumnos se pueden ubicar en tres momentos principalmente:

- Las clases en un 70 %
- Los laboratorios y talleres en un 19 %
- Las prácticas de campo y visitas en un 11 %

En cada uno de ellos se desarrollan procesos de enseñanza y procesos de aprendizaje, pero con características muy diversas en cada ocasión por ello cualquier propuesta pedagógica que pretenda brindar apoyo a los mismos, tiene que basarse en el análisis de esas características.

Siendo las prácticas de campo el objeto de análisis en esta ocasión, profundizarse en el estudio de las mismas, buscando no descontextuarlas, es decir, no perder de vista la relación que tienen o debieran tener con los otros momentos del proceso educativo en la Facultad.

2.1.1 MARCO INSTITUCIONAL.

Con la finalidad de ubicar a las prácticas de campo en un marco institucional, presento una síntesis de la organización académica de la División de Ingeniería en Ciencias de la Tierra, cuya estructura contempla la misma organización académica de la Facultad de Ingeniería (*).

(*) CONSULTAR ANEXO 1, Organización Académica de la Facultad de Ingeniería

2.1.1 ESTRUCTURA ACADEMICA DE LA DIVISION DE INGENIERIA EN CIENCIAS DE LA TIERRA.

La División de Ingeniería en Ciencias de la Tierra, está encargada de formar a los profesionales responsables de la exploración y explotación de los recursos energéticos y minerales, de las aguas subterráneas, de los materiales de construcción y del estudio de los fenómenos geológicos que tienen relación con la geotécnica y con la investigación pura.

Se forman en esta División:

- Ingenieros de Minas y Metalurgistas
- Ingenieros Petroleros
- Ingenieros Geólogos
- Ingenieros Geofísicos

Para el logro de su objetivo, tiene como funciones, supervisar el desarrollo, actualización y cumplimiento de los planes de estudio y programas de las asignaturas; seleccionar y proponer a los profesores que impartirán los cursos; administrar los recursos humanos, económicos y materiales que conduzcan a la superación académica en la enseñanza de las distintas especialidades.

Está organizada en seis departamentos, cuatro coordinaciones de carrera, cuatro comités de carrera, dos coordinadores de prácticas de campo y una coordinación de servicio social.

- Departamento de Explotación del Petróleo
- Departamento de Yacimientos Minerales
- Departamento de Geofísica
- Departamento de Geología del Petróleo y Geomorfología
- Departamento de Geología y Geotecnia
- Departamento de Explotación de Minas y Metalurgia

Cada departamento agrupa a los profesores por área de especialidad y es responsable de la impartición de cursos, prácticas de campo y laboratorio correspondientes.

Los coordinadores de carrera tienen como responsabilidad por una parte el plan de estudios y por otra la atención a los alumnos de la carrera respectiva.

La revisión permanente de los currícula de las cuatro carreras que se imparten en la División, corresponde al Comité de Carrera, que es tá presidido por el coordinador de la carrera correspondiente y por ing nieros del personal docente con experiencia profesional y académica.

2.1.2 ESTRUCTURA DE LOS PLANES DE ESTUDIO EN LA DIVISION DE INGENIERIA EN CIENCIAS DE LA TIERRA.

Los planes y programas de estudio de esta División han sido motivo de un análisis y revisión constante, conservando a las ciencias básicas; física, matemáticas, química, dibujo y a las ciencias geológicas; - mineralogía, petrografía, geología física, geología estructural y geología histórica como denominadores comunes.

En 1967, los planes de estudio de las carreras de Ingeniero de Minas y Metalurgista, Ingeniero Petrolero e Ingeniero Geólogo se estructuraron de acuerdo a los lineamientos fijados por la Reforma Universitaria. Los criterios básicos y disposiciones generales de la misma, especificaban que los cursos que se impartieran deberían tener como objetivo - formar e informar a los alumnos, enfatizando en el carácter formativo de la enseñanza . (5).

A partir de la última revisión que se hizo a los planes de estudio (1979-1980) se ha buscado propiciar que los alumnos:

- adquieran hábitos de estudio y métodos propios para abordar y solucionar problemas.

(5) RUIZ VAZQUEZ, MARIANO., o.c., págs. 77-83.

- se familiaricen con el método científico.
- desarrollen su creatividad y asuman la responsabilidad de -- convertirse en participantes activos en el proceso de ense-- ñanza-aprendizaje.
- desarrollen habilidades y actitudes que les permitan afrontar el reto que representan los problemas de la tierra y sus re-- cursos.

Además es deseable que el ingeniero que se desea formar, se caracterice no solo por tener los conocimientos y la tecnología más avanzada, sino porque esos conocimientos estén de acuerdo con las necesidades que le plantea el desarrollo del país. (6).

2.1.3. UBICACION CURRICULAR DE LAS PRACTICAS DE CAMPO DE GEOLOGIA FISICA I - II.

Las prácticas de campo en la División de Ingeniería en Ciencias de la Tierra, revisten particular importancia ya que durante ellas, el - alumno desarrolla diversas habilidades que solo pueden ser adquiridas me diante el contacto con la realidad.

(6) Idem.

En las diferentes carreras de esta División se organizan prácticas con una duración de dos a cuatro semanas durante el intersemestre y prácticas o visitas de uno a tres días en el transcurso del semestre.

Las prácticas de campo en esta División, se ubican como un elemento de apoyo en los programas de diversas asignaturas, básicamente del grupo de materias con las que el alumno profundiza en el área de la ingeniería que ha elegido (*), son programadas de acuerdo con las necesidades de cada asignatura, así como de las instalaciones y recursos existentes, no tienen un carácter obligatorio para el alumno, sin embargo se hace énfasis en la importancia de las mismas para su formación.

El alumno que estudia alguna de las carreras, relacionadas con las ciencias de la tierra, inicia sus prácticas de campo desde el primer semestre; las prácticas de los cursos de Geología Física I y II constituyen la fase inicial del programa de prácticas de esta División y son realizadas por todos los alumnos de las diferentes carreras, ya que esta materia es afín al currículo de las cuatro carreras que se imparten en esta División (**).

(*) Consultar en el anexo # 1, La Estructura de los Planes de Estudio en la Facultad de Ingeniería.

(**) Consultar anexo # 2, Ubicación de las materias de Geología Física I y Geología Física II, en el plan de estudios de las carreras de Ingeniería en Ciencias de la Tierra.

La coordinación de estas prácticas con respecto a otras situaciones como clases y laboratorios, resulta de difícil control ya que su realización se ve afectada por factores como son: transporte, límite de cupo, el programa y horario de otras asignaturas, por esta razón es que se realizan durante el intersemestre o bien los fines de semana, el alumno no obtiene ningún crédito con su realización sin embargo constituyen un elemento en su evaluación y un requisito para la acreditación de la materia.

2.1.4 CARACTERISTICAS GENERALES DE LAS PRACTICAS DE GEOLOGIA FISICA I-II.

Las prácticas de campo de esta asignatura se realizan fuera del espacio físico de la Facultad de Ingeniería, en lugares en donde se puedan observar afloramientos de roca ígnea, metamórfica o sedimentaria y fenómenos geológicos como la formación de montañas y ríos, son coordinadas en algunas ocasiones por el mismo profesor que imparte la materia o bien por un ayudante.

El objetivo y los contenidos de cada una de las prácticas aún cuando refuerzan y apoyan a los de las materias, dependen de las características del lugar en el cual se realicen y de los temas vistos en clase, las variables y elementos que influyen en cada caso son diferentes y por consiguiente es difícil realizar una planeación precisa de sus actividades.

La asesoría al alumno durante las prácticas disminuye debido a que los grupos son numerosos y a las características de los lugares -- que dificultan que el coordinador pueda dar instrucciones o explicar -- conceptos.

El objetivo general de estas prácticas, es que el alumno desarrolle habilidades que le permitan identificar y definir problemas geológicos, habilidades que van desde enunciar conceptos hasta comprobar teóricamente hipótesis planteadas por ellos mismos, además que adquiera la capacidad para aplicar una metodología de investigación fundamental y práctica.

CAPITULO 3

LAS PRACTICAS DE CAMPO COMO UNA SITUACION DE APRENDIZAJE.

Las prácticas de campo, vistas como una situación de aprendizaje que se desarrolla fuera del contexto Facultad de Ingeniería poseen características que difieren a las de una clase o práctica de laboratorio, durante cada una de ellas el alumno interactúa con un objeto de estudio, pero a través de diferentes medios; en una situación de clase el objeto es presentado por el profesor a través de exposiciones teóricas; en el laboratorio el alumno experimenta con modelos; en una práctica de campo ubica a su objeto de estudio en un contexto real y tiene que abordarlo interactuando directamente con él.

El análisis de las prácticas de campo como una situación de aprendizaje, constituye el punto de partida en el diseño de las alternativas de apoyo pedagógico aquí propuestas. Este análisis se desarrolló a través de observaciones y entrevistas a diferentes grupos, lo cual permitió identificar los elementos y variables que influyen en esta situación favoreciendo y obstaculizando el aprendizaje del alumno.

En este capítulo me refiero brevemente a las características de una situación de aprendizaje y a los elementos que la constituyen, conceptualizando y analizando a las prácticas de campo bajo esta perspecti-

CAPITULO 3

LAS PRACTICAS DE CAMPO COMO UNA SITUACION DE APRENDIZAJE.

Las prácticas de campo, vistas como una situación de aprendizaje que se desarrolla fuera del contexto Facultad de Ingeniería poseen ca racterísticas que difieren a las de una clase o práctica de laboratorio, durante cada una de ellas el alumno interactúa con un objeto de estudio, pero a través de diferentes medios; en una situación de clase el objeto es presentado por el profesor a través de exposiciones teóricas; en el laboratorio el alumno experimenta con modelos; en una práctica de campo ubica a su objeto de estudio en un contexto real y tiene que abordarlo interactuando directamente con él.

El análisis de las prácticas de campo como una situación de --- aprendizaje, constituye el punto de partida en el diseño de las alternativas de apoyo pedagógico aquí propuestas. Este análisis se desarrolló a través de observaciones y entrevistas a diferentes grupos, lo cual permi tió identificar los elementos y variables que influyen en esta situación favoreciendo y obstaculizando el aprendizaje del alumno.

En este capítulo me refiero brevemente a las características de una situación de aprendizaje y a los elementos que la constituyen, con-- ceptualizando y analizando a las prácticas de campo bajo esta perspecti-

va, posteriormente presento el proceso cognitivo que desarrolla el alumno durante una práctica de campo de Geología Física y señalo aquellos - aspectos que constituyen limitantes y obstáculos para su aprendizaje.

3.1 ELEMENTOS QUE INTERACTUAN EN UNA SITUACION DE APRENDIZAJE.

Cuando se habla de una situación de aprendizaje, se hace referencia a una situación ubicada en espacio y tiempo, con un enfoque de organización, en la cual intervienen; el sujeto que con sus conocimientos, habilidades y actitudes interactúa con un referente, ambos ubicados en un medio ambiente que imprime características particulares al proceso, del cual se obtiene un producto, que constituye un nuevo repertorio de respuestas o estrategias de acción. (P. Lafourcade).

Cada uno de los elementos mencionados constituye una variable a ser una considerada en el análisis de lo que denominamos una situación de aprendizaje.

En relación al sujeto, actuarán su capacidad intelectual, sus antecedentes, motivación, habilidades, su estilo personal de percibir y estructurar la información, su actitud, etc.

El referente de la interacción estará constituido por los -- agentes humanos que intervienen activamente en el proceso (profesor, - coordinador, alumnos) cuya actitud y conocimientos estarán influyendo; o bien por la realidad misma y sus sustitutos que de acuerdo a como -- sean presentados facilitarán u obstaculizarán el proceso de aprendizaje del sujeto.

La relación que se establezca entre el sujeto y su objeto de estudio, está determinada por las características propias del sujeto - como ya se mencionó y del objeto motivo de conocimiento, pero se verá afectada por las circunstancias medio ambientales que aún cuando no -- son un elemento determinante, deben considerarse.

De la interacción del alumno (sujeto) con un contenido (referente) se espera que el primero obtenga un resultado (producto) ya sea en términos de conocimientos, habilidades o actitudes.

3.2 LAS PRACTICAS DE CAMPO COMO UNA SITUACION DE APRENDIZAJE

En el caso de las prácticas de Geología Física I y II, vistas como una situación de aprendizaje, los elementos que intervienen son:

EL ALUMNO



UN OBJETO O FENOMENO

Quién interactúa con un objeto, - observando, identificando, analizando, evaluando

Ubicado en un contexto natural

De esta interacción se espera un producto, la adquisición de conocimientos por el alumno pero principalmente el desarrollo de habilidades para: identificar, plantear y resolver -- problemas, formular hipótesis, recolectar datos, etc., así como el desarrollo de una actitud crítica y científica.



EL PROFESOR

Quién asesora al alumno, y coordina las discusiones grupales

La metodología de trabajo a seguir estará determinada por -- las características del alumno que asiste a estas prácticas, por las -- características del lugar (un espacio abierto) y por el producto que -- se espera obtener (el desarrollo de habilidades y actitudes, más que -- la adquisición de conocimientos).

Cada uno de estos elementos como ya se dijo, representa una variable a ser estudiada.

En el caso del alumno influyen:

Su actitud o disposición para actuar de un modo consciente frente a objetos, sujetos o situaciones. La actitud del alumno puede -- obstaculizar o favorecer el desarrollo de habilidades, la adquisición de conocimientos y como consecuencia el aprendizaje.

Sus conocimientos teóricos y experiencias ante una situación semejante.

Sus habilidades, con respecto a un proceso de investigación básico, como plantear problemas, realizar observaciones precisas, formular hipótesis, recolectar datos, elaborar conclusiones, -- etc.

Sus hábitos y técnicas de trabajo individual, así como su capacidad y preparación para trabajar en equipo.

En cuanto al objeto o fenómeno en estudio influyen:

Su ubicación; el lugar en el cual esté ubicado el objeto o fenómeno, -- puede facilitar u obstaculizar su abordaje.

Su delimitación; es importante precisar lo que el alumno tendrá que investigar y estudiar del contexto en el cual realizará su práctica.

En cuanto al producto que se espera obtenga el alumno o bien el grupo, influyen:

Su precisión; el profesor y principalmente el alumno, tienen que saber - cuales son los objetivos a cumplir en la realización de cada práctica.

Su ubicación; de acuerdo con las características del alumno en cuanto a conocimientos y habilidades, así como de los objetivos de la materia en particular y de la carrera en general.

Su adaptación; dependiendo de las necesidades del grupo y de las características del lugar.

Con relación al profesor o coordinador, influyen:

Sus conocimientos con respecto al tema a desarrollar, su experiencia profesional, el conocimiento previo del lugar en donde se desarrolla la práctica.

Sus habilidades docentes, entre las que se incluyen: habilidad para coor
dinar grupos, habilidad para formular y contestar preguntas,
habilidad para motivar y mantener el interés individual y gru
pal.

Su actitud, hacia el grupo y hacia cada alumno durante la práctica, así
como su actitud e interés por la disciplina en estudio y la
profesión que ejerce.

El conocimiento y análisis de cada uno de estos elementos e -
indicadores, determina la metodología a seguir en el desarrollo de una -
práctica, así como los servicios y alternativas de trabajo que pueden --
ayudar en el cumplimiento de sus objetivos y reforzar el aprendizaje del
alumno.

Como se mencionó en el capítulo I, la práctica para que real-
mente se considere como tal, requiere de la acción cognitiva del sujeto
sobre el objeto, es por ello que en una práctica ya sea de laboratorio o
de campo el alumno debe actuar como agente de su propio aprendizaje; pe-
ro sucede que los alumnos en general están habituados a un ambiente de -
clase, en donde su participación es mínima, en donde el profesor es --
quien desarrolla procesos de análisis y síntesis y quién presenta los --
problemas que hay que resolver, el alumno solo recibe una cantidad de in
formación (teoría) que quizás tendrá que utilizar cuando concluya sus es
tudios.

Este predominio del aspecto teórico y solo un mínimo porcentaje de situaciones que incluyan el aspecto práctico y que sobre todo propicien un compromiso del alumno ante su propio aprendizaje, determina -- que cuando dichas situaciones se presentan la actitud del alumno ante -- las mismas sea pasiva y acrítica.

A continuación, describo el proceso cognitivo que desarrolla el alumno en una práctica de campo de Geología Física, posteriormente se ñalo algunos aspectos que permiten delimitar la problemática y las necesidades del alumno durante la realización de sus prácticas.

3.3 EL PROCESO COGNITIVO QUE DESARROLLA EL ALUMNO DURANTE -- SUS PRACTICAS.

El contacto que establece el alumno con su objeto de estudio se realiza generalmente con base en una teoría previa (esquema conceptual) que lo dirige en la búsqueda de datos y hechos que le permitan formular un nuevo conocimiento, si el alumno se aísla de su objeto de estudio, podrá construir esquemas conceptuales, pero su aprendizaje será más significativo si se encuentra en contacto directo con él.

En el caso del alumno de la Facultad de Ingeniería, la teoría existente sobre diversas disciplinas es analizada en las clases, las --

prácticas de campo propician que su círculo de conocimiento se vuelva - dialéctico y pueda contrastar conceptos o hipótesis con datos empíricos, formular nuevos conceptos, nuevas hipótesis, así pasar a formas más complejas y precisas del conocimiento.

El proceso cognitivo del alumno durante sus prácticas de Geología se inicia con la identificación en un contexto de su objeto de estudio (por ejemplo en una zona determinada identificación de un afloramiento, de estructuras o deformaciones de la corteza terrestre) para ello requiere de la observación, pero no de una observación simple, sino de una observación sistemática y estructurada (*) ya que posteriormente tendrá que describir y explicar el porque de los fenómenos naturales -- que observa, en este momento realizará nuevamente una observación sistemática, pero con mayor precisión apoyándose en los conocimientos que posee, así como en una metodología científica, a fin de recopilar datos empíricos significativos que le permitan formular hipótesis.

En la organización de los datos empíricos y experiencias que

(*) Un proceso de observación estructurada, requiere del establecimiento del objeto a observar y de un objetivo.

Consultar Anexo III El proceso de observación estructurada

ha obtenido tiene que analizar y sintetizar, (7) de esta forma reproducir en el pensamiento los procesos u objetos en su desarrollo y transformación.

En una siguiente etapa tendrá que confrontar sus hipótesis -- con la realidad a través de experimentos y nuevas observaciones, en esta forma ajustar, enriquecer o modificar sus planteamientos de acuerdo con su objeto de estudio.

Por último tendrá que presentar sus observaciones, análisis e hipótesis al grupo, fundamentando sus datos con hechos reales y elaborar una síntesis final con carácter totalizador.

El proceso de conocimiento realizado por el alumno no concluye aquí, ya que durante las prácticas de campo se generan una serie de interrogantes que deben ser retomadas en la clase, en el laboratorio o bien en prácticas posteriores.

(7) El análisis y la síntesis constituyen las formas básicas del pensamiento y nunca se dan aisladas, sino que se realizan conjuntamente y a su vez constituyen los elementos constructivos de las restantes formas del pensamiento: comparación, abstracción, generalización, concreción, inducción, deducción. (Rodríguez Azucena, El -- proceso de aprendizaje en el nivel superior y universitario. pág 13.

3.4 LIMITANTES Y OBSTACULOS.

En este proceso cognitivo que desarrolla el alumno en sus prácticas encuentra dificultades, producto en ocasiones del medio y en otras de él mismo, que le obstaculizan en el cumplimiento de los objetivos propuestos, ya que la apropiación del objeto de estudio no está determinada solo por una mayor o menor complejidad del objeto, o del medio en que está ubicado, sino también por las características propias del sujeto, en este caso el alumno que asiste a prácticas de Geología.

A partir de la investigación realizada, (8) se logró conceptualizar el proceso cognitivo que desarrolla el alumno durante sus prácticas y se obtuvieron indicadores a partir de los cuales se perfila la problemática que obstaculiza su aprendizaje:

- De los alumnos que asisten a prácticas de campo de Geología Física I y II, el 75% desconocen los objetivos de la práctica.

(8) SALAZAR HERNANDEZ, MARIA GUADALUPE, Investigación descriptiva sobre las prácticas de campo de Geología Física I y II. Documento interno de trabajo, CESEFI, UNAM, 1982.

- Un 90% no ubican cual es la utilidad de esta situación dentro de su proceso de aprendizaje.
- Su actitud ante la realización de las prácticas es pasiva, en cuanto que no formulan hipótesis, ni elaboran preguntas con respecto al objeto motivo de conocimiento.
- La forma en que el alumno interactúa con el medio en estas prácticas, es básicamente a través de la observación, proceso que un 87% de los alumnos desarrolla en forma no estructurada y asistemática, se centran en los detalles y pierden la visión global del todo.
- Un 60% de los alumnos no registran sus observaciones, las de sus compañeros o bien las del profesor, en ocasiones, ni siquiera cuentan con el material requerido para anotar.
- Un 95% de los alumnos, al observar, analizar y discutir con respecto al origen o constitución del objeto observado, encuentran limitantes en cuanto a sus antecedentes teóricos.
- El 40% de los alumnos en el momento en que tiene que analizar detalladamente una muestra de roca, no posee los medios y herramientas requeridos (pica, lupa, ácido, navaja, etc.).

Durante la asistencia a la realización de prácticas de campo, se observó también que el alumno experimenta un descontrol, cuando se -

le pide que analice e interprete una zona desde el punto de vista geológico; ya que hasta ese momento cuenta con algunos lineamientos teóricos, pero ahora tendrá que utilizarlos para explicar o predecir el comportamiento de los fenómenos naturales que observa; para el cumplimiento de estos propósitos el alumno tiene que desarrollar habilidades que le permitan asimilar y comprender la información que obtiene a través de diversos medios y situaciones de aprendizaje, habilidades que en el caso de los alumnos que asisten a las prácticas de Geología Física I y II, no se han desarrollado (9).

Para la realización de una práctica de campo, el alumno tiene que desarrollar habilidades intelectuales para:

- Percibir y distinguir fenómenos y problemas en un contexto real (científico, profesional, social).
- Interpretar y analizar dichos fenómenos y problemas.
- Ubicar adecuadamente cada problema o fenómeno en su contexto propio.
- Identificar los datos relevantes del hecho o fenómeno observado.

(9) Idem.

- Generar y formular hipótesis y determinar aquellas que son relevantes y factibles de comprobar.
- Obtener y clasificar la información requerida, observando o bien experimentando.
- Analizar e interpretar datos.
- Utilizar métodos y técnicas de trabajo como la toma de notas, la elaboración de informes, etc.
- Expresar sus ideas a través de diversos lenguajes, dibujos, gráficas, esquemas, diagramas, etc.
- Proponer y establecer alternativas de solución a los problemas que se presenten; relacionados con su área.
- Elaborar modelos matemáticos o teóricos que le permitan interpretar la realidad.
- Aplicar conceptos, leyes, teorías a diversos casos.
- Obtener conclusiones, discutir y fundamentar sus ideas.

Pero sobre todo adoptar una actitud crítica y científica ante la realización de sus prácticas, así como ubicar la importancia que estas tienen en su proceso de aprendizaje.

El aprendizaje que obtenga el alumno durante la realización de sus prácticas, dependerá de las características propias a su objeto de estudio; del medio en el cual estén ubicados, de los recursos teóricos, metodológicos y técnicos con los que cuente el alumno, pero sobre todo -

de las habilidades, hábitos y actitudes que desarrolle ya que estas determinan la interacción que pueda establecer con el objeto motivo de su conocimiento.

CAPITULO 4

PROPUESTA DE UN SERVICIO DE ASESORIA PEDAGOGICA PARA LOS ALUMNOS Y PROFESORES QUE REALIZAN PRACTICAS DE CAMPO DE GEOLOGIA FISICA I y II.

Después de conceptualizar y analizar la importancia de la práctica en la formación de un profesionista, en particular de un ingeniero, y ubicar a las prácticas de campo como una situación de aprendizaje que propicia en el alumno el desarrollo de habilidades que le permitan interactuar con su medio, así como conocer problemas propios a su profesión y teniendo en cuenta las características del proceso de aprendizaje que se desarrolla durante una práctica y la problemática que enfrenta el alumno, propongo a continuación un servicio de asesoría pedagógica para los alumnos y profesores que realizan prácticas de campo en las materias de Geología Física I y II.

4.1 LA PROPUESTA DE ESTE SERVICIO SE BASA EN LAS SIGUIENTES PREMISAS:

- A) Las propuestas pedagógicas deben de ser coherentes con la realidad escolar e institucional a la cual se dirigen, debiendo existir antes de cualquier propuesta una detección de necesidades a nivel del alumno, el profesor, los contenidos

y la o las instituciones o grupos involucrados en el proceso.

Toda acción docente está encaminada a la formación del alumno, quien cuenta con intereses, habilidades, conocimientos, etc. que están determinando su actitud; ambos, profesor y alumnos dan características particulares a cada clase, programa o actividad que desarrollen, el pedagogo tiene que partir -- del análisis de estas características para diseñar sus propuestas pedagógicas.

- B) Toda acción pedagógica dentro de un sistema escolar institucionalizado, debe responder a una doble orientación; a profesores y alumnos, visto este enfoque como un trabajo que debe ir vinculado, es decir, que una actividad con el profesor debe contemplar una o varias actividades con el alumno y viceversa, todas ellas comprendidas en programas cuyos objetivos y propósitos sean evaluados continuamente.
- C) La formación de un alumno en el nivel de educación superior debe ser tanto teórica como práctica; los diferentes currícula de las carreras a nivel superior tienen en mira proporcionar los elementos teóricos necesarios para que el futuro -- profesionalista estudie y analice diversos aspectos y fenómenos de una determinada área del conocimiento, contar con -- esos lineamientos le permite cuestionar su entorno natural, social, histórico, científico y tecnológico, el contar tam--

bién con lineamientos metodológicos y prácticos e interactuar con esa realidad, le permitirá conocerla mejor y proponer acciones que tiendan a mejorarla.

La teoría, es la que provee al alumno de lineamientos para adoptar una actitud crítica ante su objeto de conocimiento, por ello no se puede caer en un enfoque reduccionista y afirmar que solo la práctica o que solo la teoría es importante en la formación de un alumno, por esta razón la teoría que apoya la creación de este servicio de asesoría pedagógica es la teoría dialéctica del conocimiento.

- D) La formación de un alumno a nivel profesional, requiere del desarrollo de hábitos, habilidades y actitudes; para propiciar el máximo desarrollo de capacidades en un profesionista no es suficiente con la adquisición de conocimientos, es preciso atender también al desarrollo de habilidades, hábitos y sobre todo actitudes positivas, críticas y científicas.

4.2 ESTRUCTURA Y OBJETIVOS.

El servicio propuesto se dirige a todas las materias de la División de Ingeniería en Ciencias de la Tierra que contemplan prácticas de campo en su estructura, actualmente se está trabajando con los grupos de Geología Física I y II, ya que es con esta materia con la cual se inicia el programa de prácticas de la división.

En una primera etapa del servicio, se realizó una detección de - necesidades, a través de entrevistas a profesores, coordinadores y al je fe del departamento de Geología y Geotecnia, se analizó el programa de - la materia y los documentos que existían con respecto a las prácticas de campo, se investigó acerca de los conocimientos, habilidades y actitudes que requiere un profesional en Ciencias de la Tierra y se discutió la im portancia de las prácticas de campo en el proceso de aprendizaje del alumno.

En una siguiente etapa se asistió a la realización de prácticas de campo, para detectar las características propias al proceso de ense-- ñanza-aprendizaje que se desarrolla durante las mismas y la problemática que experimentan los alumnos y profesores.

La propuesta de este servicio constituye la tercera fase de este proceso, y contempla alternativas de trabajo con el profesor, con el alumno y con la institución.

Se propone como objetivo general de este servicio:

Proporcionar una asesoría sistemática de carácter pedagógico a profesores y alumnos que les permita adquirir conocimientos y desarrollar habilidades académicas en lo que respecta al aprendizaje de las Ciencias de la Tierra.

El servicio se dirige a profesores y alumnos y atiende básicamente sus necesidades con respecto a las prácticas de campo, sin embargo en la estructura del mismo se contempla también a otras situaciones en que el alumno tiene experiencias de aprendizaje, como las clases o laboratorios, ya que el conocimiento es una totalidad que no puede ser fragmentada, más que para fines didácticos.

Esta propuesta incluye entre sus objetivos, la creación de actividades que permitan al alumno integrar sus conocimientos y experiencias como un todo y vincular la teoría con la práctica; dichas actividades serán planeadas y organizadas conjuntamente por un profesor y un pedagogo; el profesor tendrá que delimitar los contenidos y objetivos de acuerdo con las características de cada materia y del alumno al cual se dirige; la función del pedagogo será proporcionar lineamientos para analizar las características del contenido, la ubicación curricular de la materia, el tipo de objetivos que se espera logre el alumno y asesorar en aspectos didácticos, como la detección de necesidades en un grupo, la creación de si

tuaciones de aprendizaje y la evaluación de las mismas, así como proponer actividades que apoyen al alumno en el cumplimiento de sus objetivos.

4.3 ALTERNATIVAS DE TRABAJO.

A partir de la detección de necesidades realizada, del análisis - del proceso cognitivo que desarrolla el alumno durante sus prácticas y de los indicadores obtenidos en cuanto a la problemática que obstaculiza su proceso de aprendizaje surgen las siguientes alternativas de trabajo:

Con alumnos, se propuso realizar una sesión de asesoría en grupo teniendo como objetivos: proporcionar orientación a los alumnos con respecto a la ubicación de las prácticas en su proceso de aprendizaje y aportar criterios y elementos que le permitan desarrollar habilidades y actitudes que propicien un mayor aprovechamiento durante las mismas.

Con profesores, se propuso un servicio de asesoría en aspectos didácticos que le apoyaran en cuanto a la planeación, realización y evaluación de situaciones de aprendizaje; la realización de un seminario en el cual se analizara la importancia de una vinculación teoría-práctica en el proceso de conocimiento y la ubicación de las prácticas de campo con respecto a las clases y los laboratorios.

Con la institución; un tercer aspecto de esta asesoría se relaciona con la planeación de las prácticas a nivel institucional, -- tanto académica como administrativamente.

En cuanto al aspecto académico se propone analizar, cual debe ser la ubicación y funciones de la práctica en el -- diseño y desarrollo curricular; cuáles materias tienen -- un enfoque predominante teórico y cuáles un enfoque pre- -- dominantemente práctico, determinando que enfoque es el -- más conveniente de acuerdo con las características del -- profesional que se desea formar; que relación existe en- -- tre los programas de las materias que constituyen un -- plan de estudios, cuál es su ubicación con respecto a -- otras materias, subsecuentes y antecedentes, así como su relación con aquellas que se imparten en el mismo nivel.

4.3.1 ALTERNATIVAS DE TRABAJO CON ALUMNOS.

Sesión de asesoría pedagógica en grupo a los alumnos que reali- zan prácticas de campo de Geología Física I y II.

La sesión de asesoría en grupo que se propone como un apoyo pa- -- ra el alumno, es resultado de la investigación de las características y -- necesidades, que en cuanto a su proceso de aprendizaje tienen los alumnos durante el desarrollo de una práctica.

Su contenido y estructura responde a una problemática muy concreta de las prácticas de campo de Geología Física, sin embargo le proporciona al alumno lineamientos de trabajo que podrán ser aplicados en la realización de otras prácticas de campo y en su futuro desempeño profesional.

Objetivo General: Proporcionar a los alumnos criterios y elementos pedagógicos que les permitan ubicar cuál es la función de las prácticas en su formación profesional y desarrollar habilidades y actitudes que propicien un mayor aprovechamiento durante las mismas.

Objetivos específicos:

Que el alumno: - Ubique la importancia de las prácticas en su proceso de enseñanza-aprendizaje.

- Analice la importancia de una actitud positiva ante las diversas situaciones de aprendizaje que le brinda la Facultad.

- Conozca las variables que influyen en la realización de una práctica.

- Establezca un vínculo entre la teoría y la práctica a través de la aplicación del método científico.

- Adquiera los elementos de apoyo necesarios para la planeación y desarrollo de sus prácticas.
- Estructure una metodología de trabajo para el desarrollo de sus prácticas.

CONTENIDO:

- I) Importancia de la práctica en la formación profesional de un ingeniero.
 - 1.1 Las prácticas de campo y de laboratorio, su ubicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

- II) Actitud del alumno ante las diversas situaciones de aprendizaje en la Facultad.
 - 2.1 La actitud del alumno durante sus prácticas.
 - 2.2 La actitud científica.

- III) El método científico y la observación estructurada como elementos de apoyo en la realización de las prácticas.
 - 3.1 La observación
 - 3.2 El planteamiento del problema
 - 3.3 La formulación de hipótesis
 - 3.4 La experimentación
 - 3.5 La recolección de datos
 - 3.6 La elaboración de conclusiones

IV) La elaboración de un plan de acción para el desarrollo de una práctica.

4.1 Organización previa

- . Conocimiento del objetivo y contenido de la práctica.
- . Obtención del material y equipo requerido.
- . Revisión de antecedentes.

4.2 Organización durante la práctica

- . Utilización de la guía de práctica
- . Aplicación de una metodología científica y del proceso de observación estructurada.
- . El trabajo individual y el trabajo en equipo.

V) Ubicación de las prácticas con respecto a las clases y los laboratorios.

El contenido de la sesión, se apoya con ejemplos concretos de las prácticas de Geología y con la realización por el alumno de un ejercicio en el cual aplica la metodología propuesta en un afloramiento ubicado en el espacio físico del anexo de la Facultad de Ingeniería.

4.3.2 ALTERNATIVAS DE TRABAJO CON PROFESORES.

La asesoría que se propuso para profesores, tiene como propósito apoyar al docente en cuanto a la planeación, realización y evaluación de situaciones de aprendizaje en la Facultad. Este servicio de asesoría a profesores se inició en forma individual y actualmente se desa-

rolla en grupo, con la realización de un seminario cuyos objetivos --
son:

- Analizar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Geología
- Ubicar las características generales de los momentos en que el alumno de la Facultad, tiene experiencias de aprendizaje:
 - . las clases, los laboratorios, las prácticas de campo, los talleres, visitas, etc.
- Establecer lineamientos de trabajo que permitan al alumno integrar sus experiencias de aprendizaje en un todo.

En las diferentes sesiones del seminario se analizan los elementos que interactúan en una situación de aprendizaje conceptualizando a cada uno de ellos como variables.

4.4 DESARROLLO Y EVALUACION DE LAS ALTERNATIVAS PROPUESTAS.

Las alternativas de trabajo propuestas, se realizaron en primera instancia con un grupo piloto y se prepararon conjuntamente con un profesor de la materia, las actividades desarrolladas fueron:

1.- La Planeación didáctica de una práctica, incluyendo:

- Definición de objetivos
- Delimitación de contenido y de las actividades de aprendizaje.

- Diseño de una metodología de trabajo:
 - . Actividades del alumno
 - . Actividades del profesor
- Establecimiento de criterios y formas de evaluación
- Elaboración de material de apoyo.

2.- La Elaboración de una guía de práctica (*)

Como resultado del trabajo anterior se elaboró un documento de apoyo incluyendo:

- Objetivo (s) de la práctica
- Conocimientos requeridos para el desarrollo de la práctica
- Itinerario
- Lista de material requerido para la realización de la práctica
- Metodología de trabajo
- Trayecto a seguir y sitios de observación.

(*) Consultar Anexo 4. "Formato guía para la realización de una práctica".

3.- Una sesión de asesoría en grupo

Esta actividad se realizó previo a la asistencia de una práctica, con los alumnos y el profesor en una sesión de clase - en la cual se comentó la importancia de las prácticas en la formación profesional de un ingeniero, y se propuso la metodología científica y el proceso de observación estructurada, como elementos de apoyo para la realización de una práctica, se indicaron el objetivo y los contenidos de la práctica, -- así como los antecedentes teóricos y el material requerido - para su desarrollo, se señaló la importancia de establecer - una vinculación entre la teoría y la práctica y de adoptar - una actitud crítica ante las diversas situaciones de aprendizaje que ofrece la Facultad.

4.- Asistencia a la realización de la práctica

Con el propósito de retroalimentar y apoyar los lineamientos de trabajo establecidos durante la sesión de asesoría en gru po, se asistió a la realización de la práctica, teniendo como objetivo, también evaluar la utilidad del formato guía pro puesto.

5.- Evaluación de los apoyos propuestos

La evaluación de este servicio de asesoría pedagógica se dió informalmente a través de observaciones y comentarios de alumnos y del profesor durante el desarrollo de la -- práctica y posteriormente en forma sistemática a través de un cuestionario que permitió establecer la diferencia de resultados al proporcionar la asesoría.

De la experiencia obtenida con este grupo piloto se desprenden -- las siguientes conclusiones:

- 1.- Las prácticas de campo, deben ser consideradas como una situación de aprendizaje que requiere de ser organizada y desarrollada, atendiendo a las características de una planeación didáctica.

- 2.- El proporcionar al alumno una orientación previa acerca de los lineamientos de trabajo que se requieren para el desarrollo de una práctica, le permiten obtener un mejor aprovechamiento durante la misma.

3.- La preparación de la práctica a través de un trabajo conjunto del profesor, el pedagogo, los alumnos y la realización de -- ejercicios, utilizando algunos afloramientos ubicados en el - espacio físico de la Facultad de Ingeniería, propician el desarrollo de habilidades y actitudes que ayudarán al alumno en el desarrollo de sus prácticas.

- CONCLUSIONES -

Como resultado del trabajo realizado, se pueden enumerar las siguientes conclusiones:

- La práctica entendida como la interacción del sujeto con la realidad a través de una acción cognitiva, constituye un aspecto fundamental en el proceso de conocimiento y por consiguiente en todo proceso educativo; hablar de práctica, no implica dar un carácter más realista a los contenidos o bien solo hacer que el alumno sea activo en algunas ocasiones, sino que implica planear, programar, realizar y evaluar una serie de acciones tendientes a relacionar los contenidos de cada disciplina con el contexto real en el que se desenvuelve el alumno, así como pensar en actividades de aprendizaje que propicien una actitud crítica del alumno ante los diversos problemas que tendrá que enfrentar como futuro profesional. La práctica por tanto debe incluirse en el curriculum de las diferentes carreras desde su inicio, ya que permite que el alumno conozca y analice diferentes objetos de estudio en su contexto natural y utilice el conocimiento adquirido en la solución de problemas surgidos de la realidad.
- Las prácticas de campo vistas como una situación de aprendizaje que propician en el alumno el desarrollo de habilidades que le permitan interactuar con su medio, además de la expe-

riencia con problemas reales representan un elemento de particular importancia en la formación de un profesionalista.

Las prácticas de campo dentro del curriculum de las carreras de Ingeniería permiten el desarrollo de habilidades intelectuales para identificar y resolver problemas, constituyen además un medio de acercamiento del alumno con lo que será el campo de su futura acción profesional, por tanto la ubicación y finalidad de las prácticas de campo en el curriculum de las diferentes carreras de Ingeniería, es un aspecto importante a tener en cuenta, y no deben ser consideradas como un elemento secundario, sino que deben tenerse en cuenta en el diseño y desarrollo curricular y como las clases y laboratorios, planearse, realizarse y evaluarse pedagógicamente.

- La formación de un alumno a nivel profesional, requiere además de la adquisición de conocimientos, de el desarrollo de hábitos, habilidades y actitudes; para el logro de este propósito se requiere de la creación de situaciones de aprendizaje que permitan al alumno no solo adquirir información, si no aplicarla, lo cual nos lleva a concebir al docente como orientador del proceso, como creador y diseñador de situaciones de aprendizaje que propicien experiencias significativas para el alumno y lo conciban como un procesador activo de la información que obtiene a partir de su relación con el medio y con los diferentes objetos de estudio.

- En una práctica de campo el alumno tiene que describir y explicar fenómenos naturales con mayor o menor precisión dependiendo de las características -- del objeto de estudio, del medio en el cual estén - ubicados, del propósito que se persigue; de los recursos teóricos, metodológicos y técnicos con los que cuente el alumno en ese momento pero sobre todo de las habilidades y actitudes que desarrolle, ya - que estas determinan la interacción que pueda establecer con el objeto motivo de su conocimiento.

- El servicio y las alternativas aquí propuestas como un apoyo para los profesores y alumnos que inician su programa de prácticas en las materias de Geología Física I y II, han propiciado el desarrollo de hábitos, habilidades y actitudes que han permitido a los alumnos un mejor aprovechamiento de sus prácticas; sin embargo es un trabajo que debe ser continuo y sistemático a lo largo de su formación profesional y para ello se requiere de la detección de - las características y necesidades de otras prácticas de campo dentro de la Facultad, como es el caso de - las prácticas de Ingeniero Petrolero y de Ingeniero en Minas y Metalurgista, en cuyo desarrollo el alum

no requiere de otro tipo de apoyos como por ejemplo: lineamientos para la redacción de un informe técnico; la elaboración de encuestas y cuestionarios, etc.

A N E X O 1

**ORGANIZACION ACADEMICA
DE LA FACULTAD DE INGENIERIA**

ESTRUCTURA ACADEMICA DE LA FACULTAD DE INGENIERIA

La Facultad de Ingeniería tiene como objetivo general a nivel licenciatura:

"Preparar profesionales en las distintas ramas de la Ingeniería, propiciando en ellos una formación ética y cultural, capacitándolos científica y técnicamente dentro del campo de estudios correspondiente con el fin de que puedan prestar servicios útiles a la sociedad." (1)

En esta Facultad se imparten actualmente ocho carreras:

- Ingeniero Civil
- Ingeniero Topógrafo y Geodesta
- Ingeniero Mecánico Electricista, con tres áreas:
 - . Ingeniería Mecánica
 - . Ingeniería Industrial
 - . Ingeniería Eléctrica y Electrónica
- Ingeniero en Computación
- Ingeniero en Minas y Metalurgista

(1) Organización Académica de la Facultad de Ingeniería. 1981-1982
Pág. 23.

- Ingeniero Petrolero
- Ingeniero Geólogo
- Ingeniero Geofísico

Su organización está integrada por cinco divisiones;

- La División de Ingeniería Civil, Topográfica y Geodésica
- La División de Ingeniería Mecánica y Eléctrica
- La División de Ingeniería en Ciencias de la Tierra
- La División de Ciencias Básicas
- La División de Ciencias Sociales y Humanidades

En cada una de estas divisiones se cuenta con:

- Una Coordinación de Carrera, que tiene a su cargo a los alumnos inscritos en cada carrera con el objetivo de orientarlos en su desarrollo académico dentro de la Facultad, así mismo esta coordinación define los planes de estudio, para este propósito cuenta con un Comité de Carrera que analiza periódicamente los planes y programas, para lograr mayor congruencia - y continuidad en los mismos.
- Un Departamento, por cada área de especialidad, a los que están adscritos los profesores que imparten las materias de la rama que controla; estos departamentos son los responsables - de la impartición de los cursos de acuerdo con los diferentes

planes de estudio y de la organización de clases, laboratorios y prácticas.

2.1.2 Estructura de los planes de estudio

En los planes de estudio de las ocho carreras que se imparten en esta Facultad, se concentran doscientas noventa y siete asignaturas, que pueden dividirse en cuatro grupos, dependiendo de la orientación -- que tienen en la formación del alumno.

I) Asignaturas Básicas o Propedéuticas:

Se imparten en los primeros semestres y tienen como objetivo, proporcionar al alumno los conocimientos de Matemáticas, Física, Dibujo, necesarios para sus estudios posteriores, así como de propiciar el desarrollo de actitudes y habilidades requeridas para el ejercicio de la profesión

II) Asignaturas Sociohumanísticas:

Enfocadas a situar al futuro profesional dentro de la sociedad y el país en el que ha de desenvolverse.

III) Asignaturas obligatorias del área ingenieril; con las que el estudiante adquiere la preparación básica en los aspectos fundamentales de la carrera.

IV) Asignaturas Optativas:

Materias con las que el alumno profundiza en un campo determinado que sea de su interés.

En el desarrollo y realización de los planes de estudio se contempla la actualización académica de los programas así como una revisión temática para evitar duplicaciones, dicha labor es realizada por los comités de carrera, se busca además, que los cursos que se ofrecen en la División de Ciencias Básicas, tengan un enfoque orientado hacia cada una de las carreras y por ello las materias vinculadas con cada profesión se imparten tan pronto como lo permiten los antecedentes necesarios y no después de acreditar todos los cursos básicos, esto con el propósito de motivar al alumno (1).

Como apoyo para la formación de los alumnos, se organizan seminarios y cursos especiales; se proporcionan servicios de asesoría académica y escolar; se cuenta con instalaciones como laboratorios, talleres, bibliotecas. Se organizan también como apoyo y complementación a los diferentes programas, visitas y prácticas de campo en diferentes empresas, obras y establecimientos industriales.

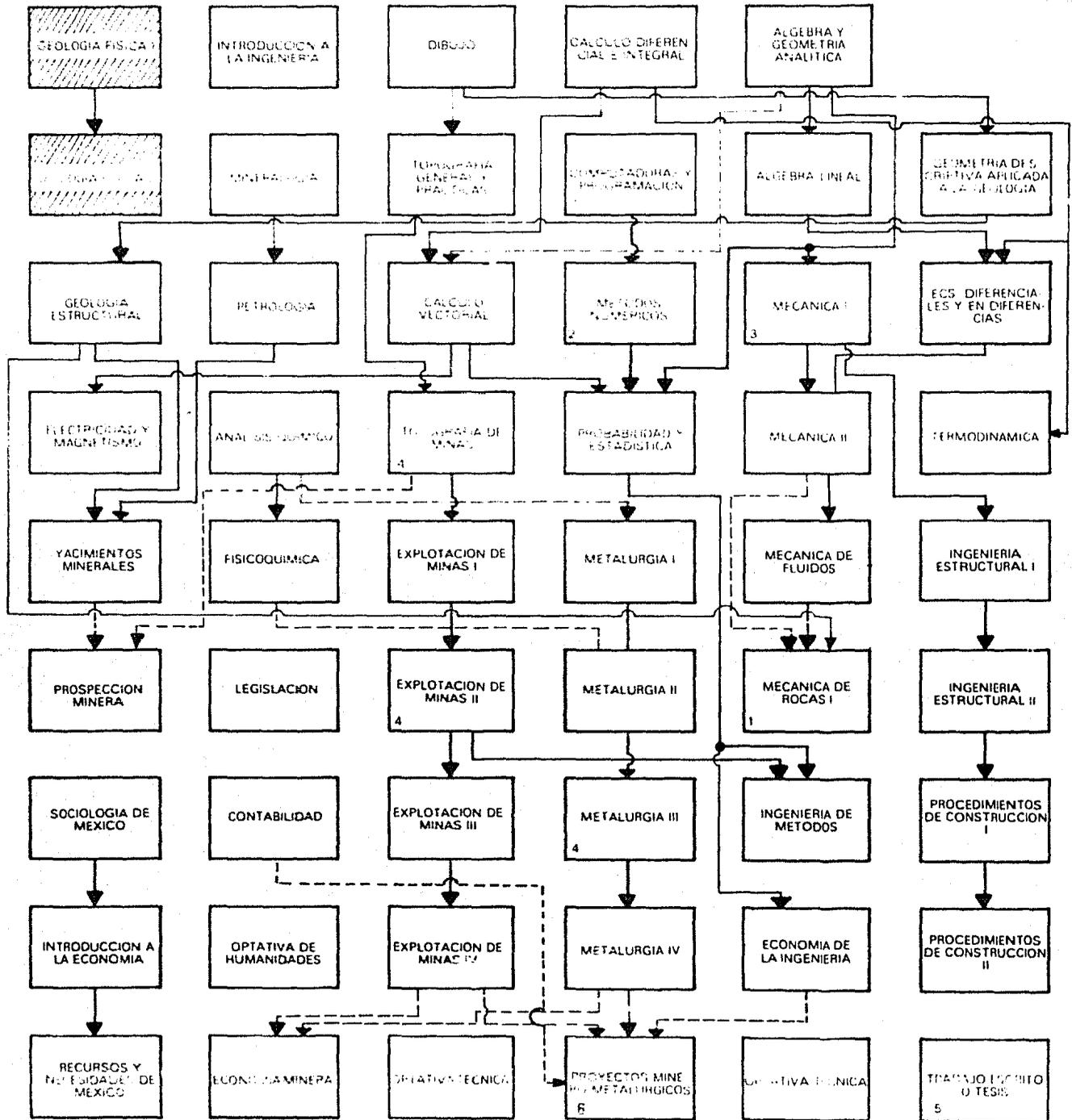
(1) JIMENEZ ESPRIU, JAVIER, Informe 1978-1982. Facultad de Ingeniería, Pág. 17.

A N E X O 2

**UBICACION DE LAS MATERIAS DE GEOLOGIA
FISICA I y GEOLOGIA FISICA II EN EL -
PLAN DE ESTUDIOS DE LAS CARRERAS DE -
INGENIERIA EN CIENCIAS DE LA TIERRA**

CARRERA DE INGENIERO DE MINAS Y METALURGISTA

SELECCION INDICATIVA DE MATERIAS



OPORTIVAS TÉCNICAS

Administración
Gestión
Investigación de Operaciones
Máquinas Eléctricas
Máquinas Térmicas
Mecánica de Rocas II
Seguridad e Higiene

NOTAS — Deberá cubrirse un mínimo de 12 créditos optativas

ANTES DE SER NECESARIAS

Probabilidad y Estadística
Mecánica y Estadística
Electricidad y Magnetismo

Mecánica de Rocas I

1. Nueva materia obligatoria para los alumnos que ingresaron a la carrera a partir de octubre de 1973

2. Si un alumno no puede cursar simultáneamente Métodos Numéricos y Ecuaciones Diferenciales y en Diferencias, se sugiere que curse primero Ecuaciones Diferenciales y en Diferencias

Prerrequisitos académicos necesarios

Prerrequisitos académicos convenientes

3. Si un alumno no puede cursar simultáneamente Mecánica I y Cálculo Vectorial, se sugiere que curse primero Cálculo Vectorial

4. Las prácticas de Topografía de Minas, de Metalurgia y Explotación de Minas se realizan en el intersemestre con una duración de 30 días en una unidad minera metalúrgica

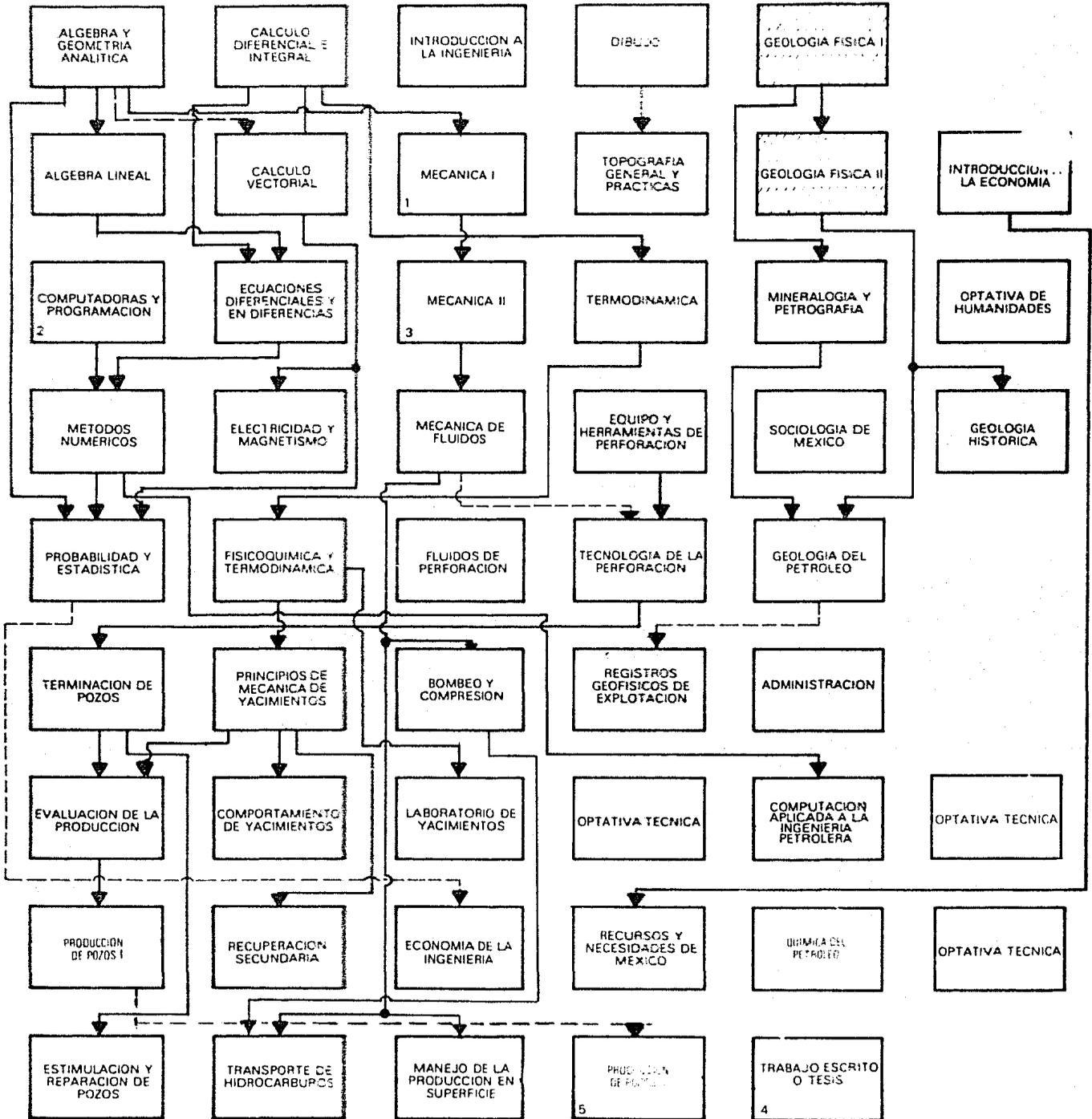
5. Es necesario haber cubierto 300 créditos

6. Si un alumno no puede cursar simultáneamente Economía Minera y Proyectos Minero-Metalúrgicos, se sugiere que curse primero Economía Minera

LA POSICION DE LAS MATERIAS EN EL DIAGRAMA INDICA LA SECUENCIA QUE SE SUGIERE PARA ACREDITARLAS

CARRERA DE INGENIERO PETROLERO

SERIACION INDICATIVA DE MATERIAS



OPTATIVAS TECNICAS
Flujo de Fluidos en Medios Porosos

- Geología
- Geotología
- Industria Petrolera Mexicana
- Investigación de Operaciones
- Matemáticas Avanzadas de Ingeniería I
- Mecánica de Rocas I
- Métodos Geofísicos
- Seguridad Industrial
- Situación Matemática de Yacimientos

ANTECEDENTES NECESARIOS

- Ecuaciones Diferenciales y en Diferencias
- Principios de Mecánica de Yacimientos
- Probabilidad y Estadística
- Geología Física II
- Probabilidad y Estadística
- Ecuaciones Diferenciales y en Diferencias
- Mecánica II
- Electricidad y Magnetismo
- Ecuaciones Diferenciales y en Diferencias

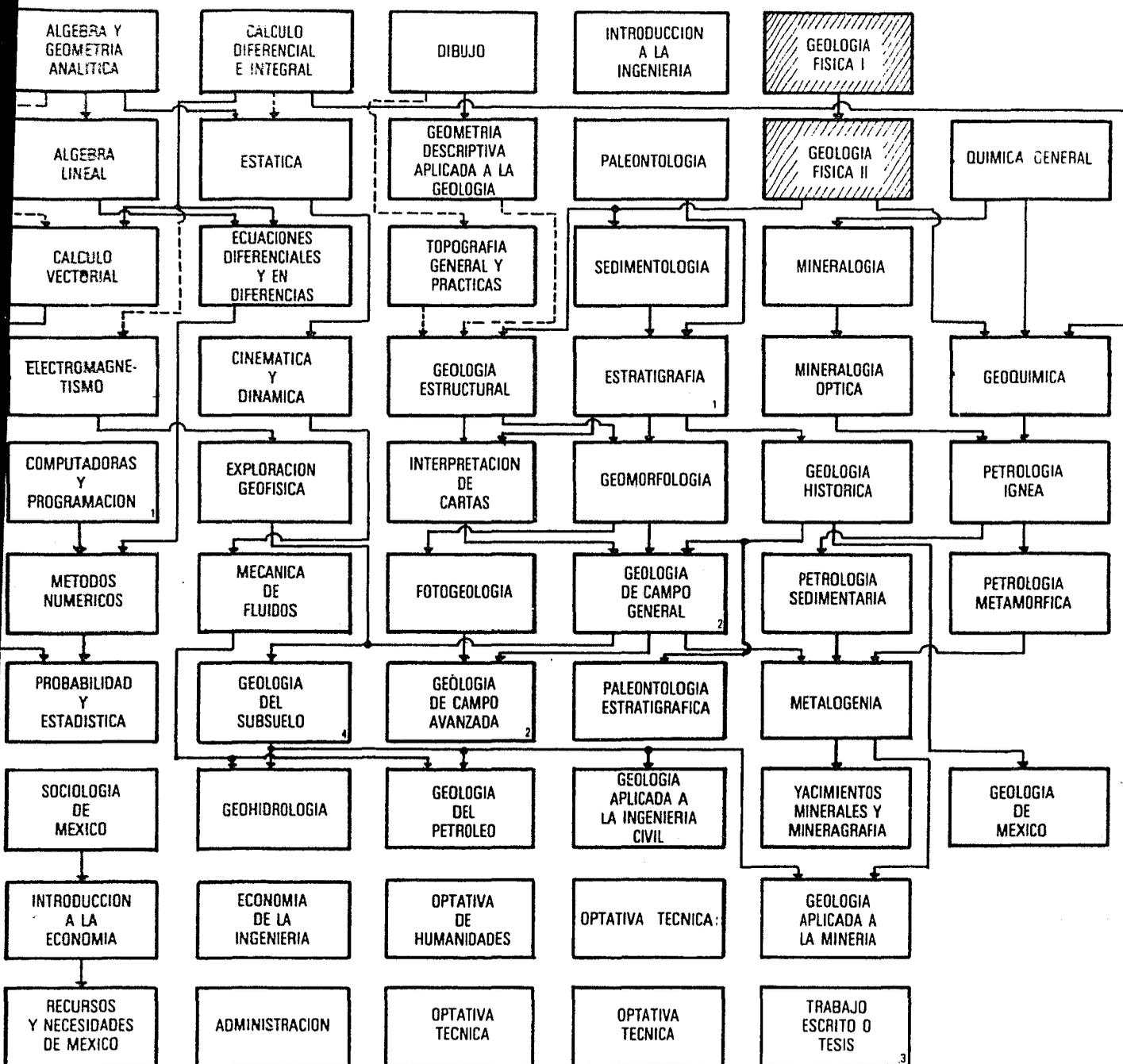
NOTAS: — Deberá cubrirse un mínimo de 18 créditos optativos.

1. Si en sistema no puede cursar simultáneamente Mecánica I y Cálculo Vectorial, se sugiere que curse primero Cálculo Vectorial.
 2. Algunas materias obligatorias para los alumnos que ingresaron a la carrera a partir de octubre de 1979.
- Prerrequisitos académicos necesarios
Prerrequisitos académicos convenientes

3. Si en sistema no puede cursar simultáneamente Mecánica II y Ecuaciones Diferenciales y en Diferencias, se sugiere que curse primero Ecuaciones Diferenciales y en Diferencias.
4. Es necesario haber cubierto 300 créditos.
5. Nueva materia obligatoria para los alumnos que ingresaron a la carrera a partir de octubre de 1979, a aquellos que ingresaron antes de esta fecha se les recomienda acreditarla como una de sus materias optativas.

CARRERA DE INGENIERO GEOLOGO

SERIACION INDICATIVA DE MATERIAS



1. Nueva materia obligatoria para los alumnos que ingresaron a la carrera a partir de octubre de 1979.

2. Cada curso comprende 3 semanas de trabajo de campo en el intersemestre.

OPTATIVAS TECNICAS

Economía de Yacimientos y Legislación
Exploración Geoquímica Minera
Explotación y Tratamiento de Minerales
Geostatística
Geología Mapa
Mecánica de Rocas I
Mecánica de Rocas II

ANTECEDENTES NECESARIOS

Metalogénia
Metalogénia
Metalogénia
Probabilidad y Estadística
Estratigrafía y Petrología Sedimentaria
Cinemática y Dinámica y Geología Estructural
Mecánica de Rocas I

3. Es necesario haber cubierto 300 créditos.

4. Nueva materia obligatoria para los alumnos que ingresaron a la carrera a partir de octubre de 1982.

OPTATIVAS TECNICAS

Mecánica de Suelos
Micropaleontología
Perforación y Sondeos
Simulación Matemática de Yacimientos
Topografía de Minas

ANTECEDENTES NECESARIOS

Cinemática y Dinámica y Geología Física II
Paleontología
Geohidrología
Álgebra y Geometría Analítica
Topografía General y Prácticas

NOTA: Deberá cubrirse un mínimo de 18 créditos optativos.

Prerrequisitos académicos necesarios

Prerrequisitos académicos convenientes

LA POSICION DE LAS MATERIAS EN EL DIAGRAMA INDICA LA SECUENCIA QUE SE SUGIERE PARA ACREDITARLAS

A N E X O 3

EL PROCESO DE OBSERVACION ESTRUCTURADA

EL PROCESO DE OBSERVACION ESTRUCTURADA

En el ejercicio de la ingeniería los conocimientos no pueden permanecer en un nivel teórico y abstracto sino que deben identificarse y localizarse en la realidad.

En las actividades de aprendizaje que se llevan a cabo en los laboratorios, prácticas de campo y visitas, la observación es indispensable para iniciar, identificar, aplicar o verificar algún conocimiento. Es por esto necesario que dentro de la formación profesional del ingeniero se desarrollen habilidades para lograr una observación sistemática estructurada.

Los siguientes pasos presentan la secuencia que sigue un proceso de observación estructurada:

1. Establecimiento del objeto a observar y de la finalidad de la observación.
2. Dirección conciente de la atención y la percepción hacia el hecho o fenómeno; esto es, dirigir la atención a los aspectos claves.
3. Formación de ideas sobre el hecho o fenómeno; es decir detectar las características generales de los objetos y descubrir las causas que lo generan.

4. Relación de las ideas o conceptos con los objetos, referir la teoría a la práctica; de tal forma que se reconozcan las características específicas de los objetos.
5. Conocimiento del objeto o fenómeno, su interpretación basándose en la teoría establecida así como en la información recabada en los pasos anteriores.

A N E X O 4

Formato guía para la realización de una práctica.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE INGENIERIA
DIVISION DE INGENIERIA EN CIENCIAS DE LA TIERRA

TERCERA PRACTICA DE GEOLOGIA FISICA I

Rocas sedimentarias, Geomorfología, Procesos exógenos

OBJETIVOS: El alumno durante la práctica:

- Identificará los eventos y procesos geológicos que han afectado el Valle de Cuernavaca y sus zonas limítrofes, observando y determinando que tipo de rocas hay en el área.
- Obtendrá los criterios de campo necesarios para el reconocimiento de los procesos geológicos.
- Relacionará los conceptos teóricos con la realidad, por medio de la formulación de hipótesis.
- Clasificará las rocas sedimentarias en función de su textura, mineralogía y estructuras observadas en los afloramientos.

CONOCIMIENTOS MINIMOS NECESARIOS PARA EL DESARROLLO DE LA PRACTICA

Tema V. Geomorfología (Topografía, intemperismo, transporte de sedimentos, modelos de evolución del paisaje).

Tema VI. Sedimentación y rocas sedimentarias.

ITINERARIO

Fecha: Sábado 28 de febrero

Hora de salida: 8.00 (punto de reunión: Miguel Angel de Quevedo y Universidad).

Lugar: Valle de Cuernavaca

Trayecto: México, D. F. - Mirador de Cuernavaca

Mirador - Tepoztlán

Tepoztlán - Yautepec

Yautepec - Colonia Amador Salazar

Colonia Amador Salazar - Calera de San Isidro

Calera de San Isidro - México D. F.

Hora de regreso: 17.30 horas

MATERIAL

- Pica
- Lupa
- Libreta para registro de datos
- Croquis de la zona a observar
- Apuntes de la materia y/o el libro Leet and Judson

METODOLOGIA DE TRABAJO

ACTIVIDADES

1. Observa en forma global las unidades de roca que afloran en el trayecto.
2. Observa en forma detallada - cada afloramiento y analiza sus rasgos morfológicos.

FORMA DE TRABAJO

Individual. Utilizando la técnica de observación estructurada (de lo general a lo particular).

Individual. Elabora un diagrama del afloramiento, donde se muestren los diferentes estratos y su disposición.

3. Toma una muestra de roca y analízala de acuerdo a sus características.

Individual. Registra las propiedades de la roca por medio de una lista de cotejo. Analiza los fragmentos de roca y minerales que forman los sedimentos.

4. Clasifica la roca en función de las observaciones que realizaste.

Individual. Formula hipótesis con respecto a la clasificación de la roca.

5. Elabora hipótesis respecto a cuales serían los procesos geológicos que dieron origen a estas rocas y determina que otras características debe contener la roca para comprobar la o las hipótesis formuladas.

Grupal. Incorporate a una brigada y pon en común tus hipótesis con respecto al origen de la roca, y su constitución.

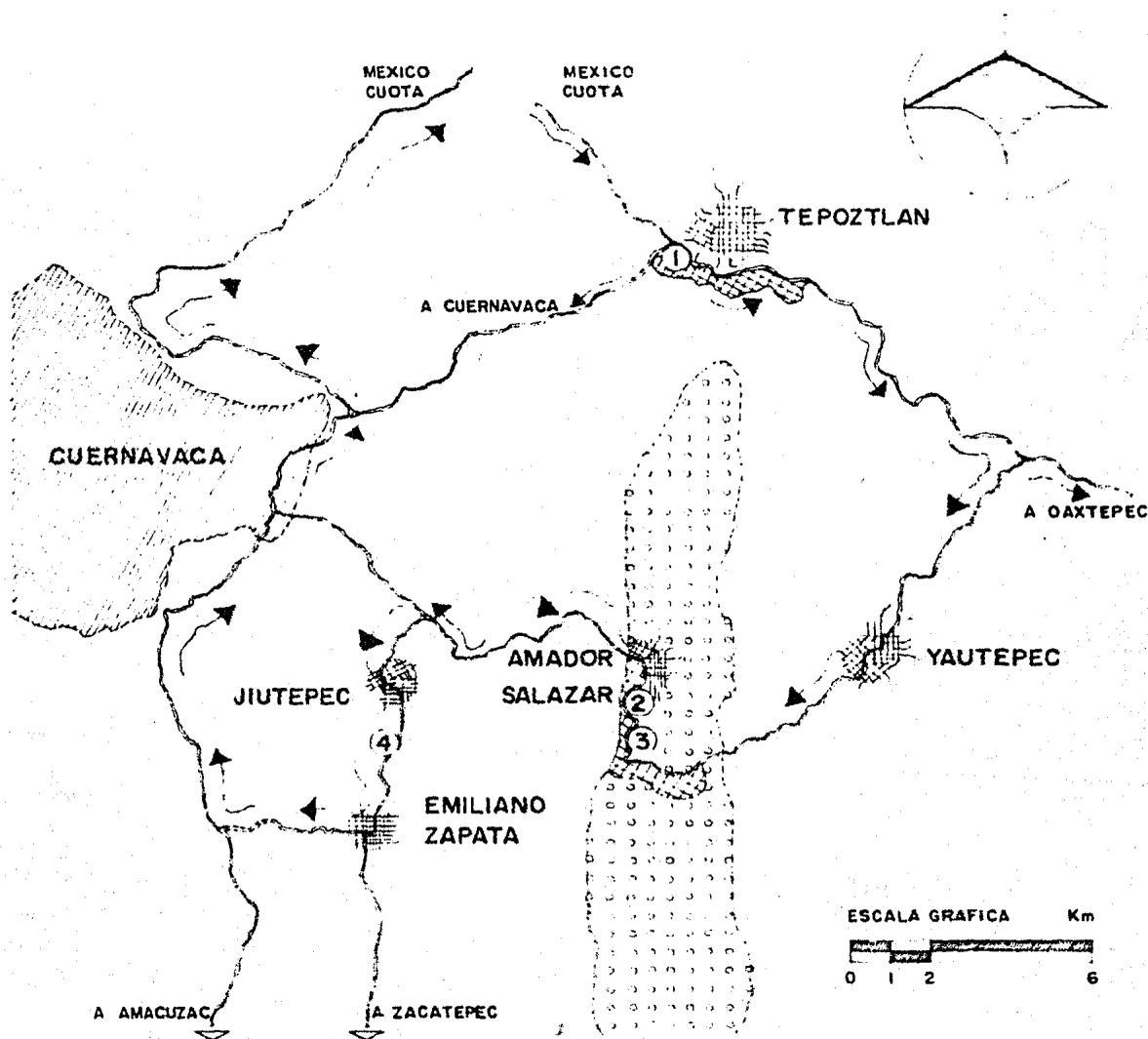
6. Regresa al afloramiento y trata de observar estas y otras características.

Grupal. Observando en forma general y detallada el afloramiento, comentando dudas con el profesor y tus compañeros.

7. Elabora tus conclusiones finales.

Grupal. Exponer las conclusiones grupales en una plenaria.

CROQUIS DEL TRAYECTO Y LOS SITIOS DE OBSERVACION DE LA TERCERA PRACTICA DE GEOLOGIA FISICA I



LEYENDA

- | | | | |
|--|------------|--|---|
| | Poblado | | Sitio de observaciones Particular y detallada |
| | Ciudad | | Area de observación general |
| | Carretera | | Area de observación grupal |
| | Terracerfa | | |

Escala aproximada
1: 200 000

B I B L I O G R A F I A

- AZUELA ARTURO, LABASTIDA JAIME; PADILLA HUGO. Educación por la ciencia México, Ed. Grijalbo. 1980. 209 p.
- ACUÑA CARLOS. Las disciplinas en el diseño del plan de estudios, UNAM. (DESLINDE # 10). 22 p.
- BACHELARD GASTON. La formación del espíritu científico; 9a. ed. México, Siglo XXI, 1981 302 p.
- BUNGE MARIO. La ciencia su método y su filosofía. Buenos Aires, Edit. Siglo XXI, 1975. 110 p.
- ESQUIVEL JUAN E. Conocimiento y enseñanza; la teoría y el método. (DESLINDE # 9).
- HAYMAN JOHN L. Investigación y educación. Madrid. Ed. Paidós, 1981. 194 p.
- HUERTA IBARRA JOSE. Organización Psicológica de las experiencias de aprendizaje. México, Trillas, 1979, 109 p.
- JIMENEZ ESPRIU JAVIER, Informe 1978-1982. UNAM. Facultad de Ingeniería.
- KEMP JERROLD E. Planeamiento didáctico. México, Ed. Diana, 1974. 175 p.
- LAFOURCADE PEDRO. Planeamiento, conducción y evaluación en educación superior. Buenos Aires, Ed. Kapelusz, 1976. 285 p.
- LÓPEZ CANO JOSE LUIS. 2a. ed. Método e hipótesis científica. México, Trillas, 1982. 111 p.
- LENIN V. I. Materialismo y empiriocriticismo. Moscú, Ed. Progreso 422 p.

- MOORE T. W. Introducción a la teoría de la educación. Madrid, Alianza Editorial, 1980. 126 p.
- RIVERA MARQUEZ MELESIO. La comprobación científica. México, Trillas, 1981 95 p.
- RODRIGUEZ AZUCENA. El proceso de aprendizaje en el nivel superior y - universitario, en colección pedagógica universitaria , editada por el Centro de Estudios Educativos de la Universidad Veracruzana. julio-diciembre, 1976.
- ROJAS SORIANO RAUL. El proceso de la investigación científica; 2a. ed. México, Trillas, 1982. 141 p.
- RUIZ VAZQUEZ MARIANO. La formación de ingenieros en Ciencias de la -- Tierra. Revista de Ingeniería # 1. 1982. Pags. 77-83.
- SANCHEZ VAZQUEZ ADOLFO. Ciencia y Revolución. Madrid, Alianza editorial. 1978. 208 p.
- SHAFF ADAM. Historia y verdad. tr. Ignasi Vidal. México, Ed. Grijalvo. 1974. 382 p.
- TABA HILDA. Elaboración del currículo, teoría y práctica. Buenos Aires, Ed. Troquel, 1974. 666 p.
- TSETUNG MAO. Cinco tesis filosóficas. China, Ediciones en Lenguas Extranjeras, 1974. Primera tesis "Sobre la práctica" pags. 1-43.
- VARGAS DE LUCERO MARIA RUTH. Evaluación del currículo, UNAM. (DESLINDE # 20).
- VAN DALEN D. B. WILLIAM J. MEYER. Manual de técnica de la investigación educativa, Argentina. Ed. Paidós, 1971. 542 p.