



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

Nuevo Método de Enseñanza para Técnicos Auxiliares en el Manejo Experimental de Fertilizantes

T E S I S
QUE PARA OPTAR AL TITULO DE:
B I O L O G O
P R E S E N T A
Nicolas López Martínez
MEXICO, D. F. 1977



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.

CON CARINO PARA
MIS HIJOS.

DESEO MANIFESTAR MI AGRADECIMIENTO A TODAS Y A CADA UNA DE LAS PERSONAS QUE EN ALGUNA FORMA ME AYUDARON E HICIERON POSIBLE LA ELABORACION DE ESTE TRABAJO; Y MI RECONOCIMIENTO Y ESTIMACION DE LA BONDAD Y SABIDURIA DEL MAESTRO MARIANO VILLEGAS SOTO, QUE DIRIGIO EL MISMO.

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

La problemática de la educación en México es muy amplia y en parte se debe a la incapacidad de adecuarla a las necesidades económicas y sociales del país.

En este trabajo manejaré un aspecto de esta problemática, al sustentar la tesis de que en las condiciones existentes actualmente en el Colegio de Ciencias y Humanidades de la Universidad Nacional Autónoma de México y a través del Departamento de Opciones Técnicas del primero, se pueden implantar programas de enseñanza dirigidas a esos fines. En apoyo de esta tesis se presenta un proyecto concreto de programa de estudios que tiene dicha finalidad, y además cuenta con los requerimientos y exigencias mínimas de acuerdo con las circunstancias y condiciones en que debe desarrollarse, hasta alcanzar resultados positivos.

Relacionadas con esta tesis, aparecen otras, una de ellas se relaciona con el procedimiento para determinar los objetivos de enseñanza, y otra se refiere al contenido del programa. --- También se advierte la existencia de una necesidad que compete a la educación nacional, refiriéndose a la importancia de preparar los elementos humanos que desempeñen el papel de técnicos a nivel medio, entre cuyas tareas está la de servir de enlace entre los profesionistas o técnicos de nivel profesional

Y los obreros o trabajadores manuales de todas las ramas de la producción y los servicios. Consecuentemente con esta necesidad, está la de determinar en qué campos se requieren y cuáles son sus funciones. La tesis que se refiere al contenido, se desarrolla al fundamentar que entre las actividades que requieren de un técnico a nivel medio, esto es, que sirva al mismo tiempo de auxiliar a -- los profesionistas especializados en tecnologías agrícolas y a los campesinos y peones agrícolas, se encuentra una actividad dirigida al manejo de los fertilizantes y que considere también los problemas concurrentes, sobre todo en el de la implantación de lotes experimentales de tipo exploratorio, que sean al mismo tiempo demostrativos de los mejores tratamientos fertilizantes en cada situación particular.

Este trabajo se desarrolla a través de 4 capítulos.

En el primero de ellos se fundamenta el contenido del programa de enseñanza, a través de algunos problemas de la agricultura nacional y de la educación a nivel medio superior; también se mencionan y -- fundamentan los procedimientos para determinar las actividades específicas del técnico que proponemos, en relación con las funciones -- que desempeña y con los objetivos de la enseñanza.

En la segunda parte del capítulo I, se trata del método por objetivos y el procedimiento para revisarlos, relacionándolos con -- una serie de elementos necesarios. De este capítulo se --

derivan los materiales presentados en los anexos I, II, III y IV.

El capítulo II es el programa de enseñanza propuesto. Se mencionan sus componentes, se incluye un examen diagnóstico y los objetivos terminales de enseñanza, seguidos de las actividades propuestas para lograrlos y las formas de evaluación.

El capítulo III es un manual para el alumno, con los materiales impresos más necesarios y con la información básica para el desarrollo condiente de las actividades de enseñanza.

CAPITULO I

PRIMERA PARTE

"PROBLEMAS DE LA AGRICULTURA Y DE LA EDUCACION NACIONAL"

El problema agrícola nacional, cuyas dimensiones aumentaron en los últimos diez años, se debe en parte a la existencia de grandes -- áreas de terrenos improductivos unos y de muy baja producción -- otros, en los que se practica una agricultura de subsistencia.

Este, aunado a otros problemas de tipo socio - económico, ha provocado el abandono parcial o total de grandes superficies que en un tiempo fueron productivas y dejaron de serlo a causa de un mal manejo y una prolongada explotación sin la subsiguiente reposición de los nutrimentos extraídos sistemáticamente por los cultivos, lo cual causó con el tiempo un empobrecimiento y luego el -- abandono, que a su vez determina cambios en la constitución del -- suelo y erosión de la capa fértil y finalmente su desaparición total con alforamiento de rocas, lo cual definitivamente imposibilita su recuperación.

Por otro lado nos encontramos en un país con características geográficas muy diferentes de las de los países de gran producción agrícola, diferencias que consisten en una gran variedad de -- ecosistemas, microecosistemas y microclimas. Todo esto --

determinado por la gran diversidad topográfica y la localización geográfica del país en el globo terráqueo.

Estos problemas entre otros, impiden la planificación íntegra de la agricultura, al no poderse integrar vastas regiones del país a los programas de desarrollo agrícola. Existen muchos casos de regiones en donde no conviene aplicar los mismos cultivos, variedades de semillas y tratamientos fertilizantes que se aplican en una región vecina, por no ser los más adecuados de acuerdo con las características particulares de esa región. Lo anterior sin duda se considera entre los problemas y el contenido de la educación media agropecuaria y en la del medio rural.

Por lo mismo, en nuestra situación particular, también consideramos la necesidad de buscar alternativas tendientes a coadyuvar en las tareas de estudio e investigación agrícola, que se requieren en las vastas superficies de terrenos, potencialmente productivos y en peligro de perderse para siempre. Por lo cual, hemos elaborado un proyecto que contempla la posibilidad de entrenar a los alumnos del Colegio de Ciencias y Humanidades que así lo deseen, como aprendices de investigadores agrícolas y como técnicos a nivel medio superior, en tal forma que su preparación y nivel corresponda a la de un elemento intermedio, que actúe como medio de comunicación entre los especialistas y profesionales altamente calificados, en el campo de la -

investigación y aplicación de las tecnologías agrícolas y los -
trabajadores agrícolas que necesitan la ayuda de éstos.

Al acondicionar este proyecto para los alumnos de nivel medio su-
perior, pretendemos estimular en ellos la participación en acti-
vidades creativas y en la búsqueda de aplicaciones de sus cono-
cimientos, en la solución que demandan los problemas del país.
Este programa orientará al alumno, en la aplicación y manejo de
fertilizantes, pero al mismo tiempo le dará elementos para que -
en caso necesario, pueda derivar hacia otros campos o problemas
agrícolas, de igual o mayor importancia para la economía nacio-
nal como son manejo del agua de riego, manejo de suelos y con- -
trol de erosión, clasificación e inventario de suelos agrícolas
etc.

Algunas actividades de nuestro programa, fueron experimentadas -
personalmente en otros niveles de enseñanza con resultados sa- -
tisfactorios y todas ellas fueron determinadas mediante procedi-
mientos reconocidos para el caso. Todos los objetivos de --
enseñanza, fueron establecidos, participando de una investiga- -
ción y análisis de funciones.

Consideramos que toda función realizada por personas, grupos --
de personas o instituciones, se determina de acuerdo con las ---
necesidades y experiencias prácticas que se van presentando; --
así surgen las funciones generales y las particulares. En forma
semejante se determinarán las funciones de un profesionalista, --

o cualquier elemento del sistema productivo; todos tienen funciones que se pueden jerarquizar, de acuerdo con la magnitud y número de problemas que resuelven.

Así se encuentra que las funciones de los especialistas y funcionarios se establecen de acuerdo con las tareas derivadas de las necesidades de un departamento, de un sistema o de un país. Se encuentra también que entre las funciones que realizan los especialistas, no todas tienen la misma jerarquía; existen algunas de menor nivel y cuya ejecución no requiere de una preparación de muchos años para su correcta realización; este tipo de funciones les impide dedicarse a otras de mayor importancia y para las que fueron preparados a través de muchos años de estudio. No es raro encontrarse con profesionistas dedicados a este campo de actividades. Esto significa un subaprovechamiento de los profesionistas que se ocupan de funciones que por naturaleza y grado de complejidad se pueden delegar.

Por lo anterior, consideramos que en todas las profesiones se debe hacer un análisis de funciones, para determinar aquellas para las cuales no es necesario realizar estudios prolongados, y orientar hacia ellas la preparación de técnicos a nivel medio, ya que en este nivel, existe en la enseñanza un cuello de botella que, al ensancharse, volverá más amplia y fluida la capacitación en los otros niveles.

Con estos propósitos e ideas fundamentales se trabaja y experimenta en escuelas de nivel medio, recientemente creadas por la Secretaría de Educación Pública. Con estos propósitos entre otros, se crearon también el C.C.H. y el Colegio de Bachilleres y es por esto que en este proyecto se le da importancia al procedimiento para determinar funciones, actividades y sus relaciones con objetivos de enseñanza-aprendizaje.

Se considera que los objetivos se cumplen en la medida en que se realizan ciertas funciones que comprenden a su vez una serie de actividades; estas categorías son las que buscamos precisar a partir de las funciones, y determinar la interrelación entre objetivos, funciones y actividades. Analizamos así las actividades correspondientes y las agrupamos de acuerdo con su secuencia cronológica, en áreas de actividades que se pueden integrar en unidades operacionales o "esquemas de acción".*

De las consideraciones anteriores nació la necesidad de determinar cuáles son esas categorías (función, actividad, objetivo),

* Término empleado en el Centro Latinoamericano de Tecnologías Educativas de la Salud, (CIATES) en donde se ha establecido una metodología que en parte utilizamos.

En el caso de nuestro proyecto, y al mismo tiempo establecer -- cuáles corresponden a la realidad objetiva. Por esta razón -- procuramos aclarar y definir las cuestiones siguientes:

1. ¿Cuáles son las actividades rutinarias que realizan los - especialistas y qué a su juicio no requieren de una prepa ración a nivel profesional o licenciatura?.
2. ¿Es posible delegar la responsabilidad de realizar estas actividades en una persona que logre la preparación corres pondiente a un nivel medio superior?
3. ¿Qué preparación debe tener esa persona en cuanto a conoci mientos, habilidades y experiencia, para que se le confíe la realización de tales actividades?
4. ¿Es posible confiar en esta persona el asesoramiento a cam- pesinos en la solución de los problemas para los que está - capacitado?.

Esta información se pudo obtener, consultando con profesionistas y funcionarios de las instituciones relacionadas con la especia- lidad y preparación de éstos*. Las opiniones y la información -- así recabadas, sirvieron en gran medida para aclarar y rectificar nuestros puntos de vista y al mismo tiempo nos proporcionaron ma teriales y publicaciones necesarios para nuestros propósi- - -

* Los especialistas y funcionarios consultados se mencionan en las páginas correspondientes al anexo IV.

tos, en todas las etapas de la preparación de este trabajo. Con las primeras consultas se consiguió la primera definición de nuestro "técnico auxiliar"* y posteriormente se procedió a formular los objetivos de enseñanza-aprendizaje.

La tarea de seleccionar, organizar y definir los objetivos de enseñanza-aprendizaje, constituye la tarea central de este proyecto, como tal le dedicamos la segunda parte de este capítulo. Antes de abordar esa tarea, es pertinente considerar la crisis del sistema educativo y algunos de sus problemas generales, -- así como los problemas educativos a nivel medio superior y la relación que tiene con la tecnología.

Existe un criterio que considera la crisis del sistema educativo ligada primordialmente a: **

- Una ausencia de objetivos educacionales adecuados y precisos.
- Reducida utilización de recursos didácticos que posibiliten tanto la enseñanza individualizada como la enseñanza masiva.
- Explosión educacional y por consiguiente, necesidad de -- ofrecer más y mejor enseñanza en todos los niveles.
- Aumento de la cantidad de información que tiene que ser --

* Empleamos indistintamente el término técnico auxiliar, técnico a nivel medio o técnico a nivel bachillerato.

** Apuntes de la Comisión de Nuevos Métodos de Enseñanza, utilizados en un seminario sobre Tecnologías de la Educación.

Empleada y aprendida.

Por otro lado, se considera que el sistema educativo actual, es - obsoleto en la medida en que no es adecuado a las necesidades de desarrollo del país y por lo tanto se ha hecho necesaria la reforma educativa. La tendencia neta en este momento es la de adaptar la educación a la demanda económica, procurando un sistema -- educativo adecuado a las necesidades del desarrollo que sigue el país.

Con respecto a los problemas en el nivel medio superior, encontramos que en un diagnóstico sobre la enseñanza e investigación realizado en 1970 por el que fué Instituto Nacional de la Investigación Científica, se señala que: "La falta de preparación técnica adecuada en el nivel intermedio, ocasiona que las necesidades de ese nivel sean cubiertas en alto grado por egresados de la enseñanza superior, los que realizan así tareas que no requieren de la preparación que han recibido".

"La metodología, aprender haciendo y enseñar produciendo, es un - paso adelante para subsanar defectos actuales. Se estima que -- son procedimientos correctos, pero que deben perfeccionarse y que no son suficientemente formativos por sí mismos. El alumno aún actuando, aprende pasivamente lo que tiene que hacer, sin explicársele proqué tiene que hacerlo, y sin estimularle a que infiera por sí mismo la razón que implica la maniobra que está ejecutando.

En el capítulo de recomendaciones, en la misma publicación* se expone entre otras cosas lo siguiente: "La enseñanza media corresponde al período estudiantil de efervescencia intelectual y emocional, y de posible inicio de las inclinaciones hacia la - investigación".

"Para la detección oportuna de vocaciones científicas, es necesario difundir entre los jóvenes educandos, los múltiples e interesantes caminos que ofrece la investigación, delineando -- los pasos a seguir en la adquisición de una formación científica sólida",....

"Es evidente que coexiste la necesidad de preparar técnicos de nivel intermedio y personal con formación superior,...estos -- propósitos deben encauzarse separadamente en escuelas de nivel medio y en escuelas superiores o facultades.....se evitaría -- que quienes han terminado una carrera profesional, realicen en el mercado de trabajo labores distintas para las que fueron -- preparados.... por otra parte, el segundo ciclo de enseñanza - media, además de fortalecerse y de seguir siendo tránsito para la enseñanza superior, debe ampliar sus opciones y orientar a los estudiantes hacia esas posibilidades".

* POLITICA NACIONAL Y PROGRAMAS EN CIENCIAS Y TECNOLOGIA. Instituto Nacional de Investigación Científica, 1970.

CAPITULO I

SEGUNDA PARTE

"DETERMINACION DE OBJETIVOS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE"Ventajas del método por objetivos

El método que actualmente aporta más ventajas para elaborar y aplicar programas de estudio, denominado método por objetivos, se basa en la formulación explícita y precisa de los objetivos de aprendizaje;* veamos por qué razón:

- a) Centra el proceso de enseñanza/aprendizaje en el alumno, desde que se concibe el plan.
- b) Permite planear y ordenar los conocimientos conjuntamente con las habilidades que se deben alcanzar.
- c) Facilita la comunicación entre los participantes del proceso.
- d) Constituye la base objetiva para seleccionar recursos, métodos, medios y experiencias necesarios.
- e) Permite la evaluación objetiva del aprendizaje y del mismo programa.

Los objetivos constituyen el modelo predictivo que determina el proceso y los resultados que se pretende alcanzar. La comparación de los resultados con el modelo es la evaluación, la cual

* Entendemos por objetivos de aprendizaje: el conjunto de enunciados que representan los comportamientos y los contenidos - que dominarán los estudiantes como resultado del proceso.

cumple dos funciones: la de optimizar el proceso y la de acreditar el aprendizaje. En síntesis, el enunciado de los objetivos es una guía del proceso y la selección de las experiencias de aprendizaje.

Procedimiento para formular objetivos

La tarea de formular objetivos es un proceso que se retroalimenta continuamente, a veces parece estancado, pero solo se debe a las rectificaciones necesarias del mismo.

Para nuestro trabajo, el proceso fue más o menos el siguiente:

- 1.- Hacer una lista de las funciones generales que debe desempeñar, el técnico propuesto sobre la base de su definición y de acuerdo con su nivel.
- 2.- Registrar todas las actividades que debe realizar para el desempeño adecuado de cada función, especificando en qué consiste cada una.
- 3.- Agrupar las actividades que por su naturaleza y orden cronológico de ejecución, formen unidades o paquetes operacionales, que denominamos esquemas de acción.
- 4.- Ordenar y delimitar los esquemas de acción, de acuerdo con su jerarquía y secuencia.
- 5.- Formular o traducir los esquemas de acción, dándoles forma de objetivos de enseñanza-aprendizaje, utilizando para ello un verbo activo que señale los límites y resultados que se debe alcanzar.

Conforme se avanza en el proceso anterior, se intuye la validez de los objetivos, pero no es posible garantizarla. Para tener una garantía mínima, es necesario revisarlos y confirmar que -- reúnen requisitos y características de utilidad y viabilidad. Nuestra revisión consistió en confirmar la relación con elementos de diversa índole que intervienen en su creación y aplicación. Esta parte la tratamos a continuación.

Relación entre objetivos y elementos diversos.

Los objetivos de enseñanza determinan la validez del proyecto, y la validez de los objetivos depende: de los elementos que se toman en consideración para seleccionarlos y definirlos, de que cumplan requisitos y observen características de utilidad y viabilidad y de la manera más explícita y formal de enunciarlos. Son muchos los elementos que participan en la selección de los objetivos, por lo que se aconseja agruparlos en función del tipo de información con que se relacionan*:

1. Con el contenido formativo e informativo,** propio de la especialidad.
2. Con la institución de que se trate.
3. Con el estudiante.

* Tomado de una clasificación realizada por la Comisión de Nuevos Métodos de Enseñanza de la UNAM, se refiere a los objetivos generales para elaborar planes de estudio.

** Consideramos informativo al que proporciona conocimientos, y formativo al que proporciona habilidades.

4. Con el contexto social en que se sitúan tanto el estudiante como la institución.

En cuanto al contenido formativo e informativo, los objetivos que proponemos son primordialmente formativos, o sea que se apoyan en actividades prácticas que incluyen, las tecnologías agrícolas para el manejo de fertilizantes, y el método experimental. Las tecnologías agrícolas constituyen actualmente un factor fundamental para el desarrollo de la humanidad. Se iniciaron desde el origen de la humanidad, formaron parte de las artesanías más antiguas que luego se desarrollaron como industrias artesanales, y permanecieron así por mucho tiempo, sin ser influenciadas directamente por el conocimiento científico que se desarrollaba en otros campos. Fue hasta el presente siglo, cuando recibieron la atención de los hombres de ciencia que utilizaron y superaron la experiencia artesanal, aprovechando y desarrollando la idea de los experimentos controlados, junto con argumentaciones cuidadosas, para deducir el comportamiento particular y general de los factores que determinan la productividad agrícola. De estos dos elementos, que se integraron históricamente por las necesidades económicas y sociales, seleccionamos tanto el contenido formativo como el informativo. La parte informativa está en un manual que proporciona los conocimientos, datos e instrucciones indispensables para facilitar la realización de las --

actividades, y para que esté conciente de la importancia y trascendencia de las mismas.

Aspectos institucionales y del estudiante.

Es importante encuadrar los objetivos en el marco de las funciones del Colegio de Ciencias y Humanidades y de su departamento de Opciones Técnicas, buscando la vinculación entre los objetivos de enseñanza del proyecto y las materias del bachillerato -- que le preceden.

Pensando en ello, consideramos que el proyecto debe aplicarse a los alumnos que deseen cursarlo como una opción técnica, a partir del 4o. semestre. Conforme a esto, debemos tomar en cuenta los conocimientos y habilidades adquiridos durante el transcurso del 1o. al 4o. semestre.

En el departamento de O.T. del CCH. se hizo un análisis de los objetivos, determinando los conocimientos y habilidades que alcanza el alumno al final de cada semestre conforme al plan curricular; esto fue posible a partir de los objetivos encontrados -- con mayor frecuencia en los programas recabados en los cinco -- planteles del CCH.

Consideramos pertinente incluir las habilidades que tienen relación con los objetivos de nuestro programa y le sirven de base -- propedéutica. Ver anexo I.

Comparando estas habilidades con los objetivos del programa, se estableció la continuidad y secuencia en el nivel de complejidad

de ambas. Se da por hecho que el nivel de los alumnos al iniciar la opción, no será homogéneo, esto se puede superar en parte, aplicando al iniciar el curso, un examen diagnóstico, que tiene la finalidad de verificar el nivel de los alumnos. De acuerdo con su calificación, se puede sugerir a los alumnos con deficiencias, -- que las superen o que no cursen la opción.

Este es el aspecto puramente académico de la institución y del estudiante; consideramos necesario incluir otros aspectos (Anexo II) con el título: Propósitos del ciclo bachillerato del CCH, y ¿Qué es el Departamento de Opciones Técnicas? Así como algunos párrafos de las declaraciones y acuerdos de la ANUIES en 1971 y 1972 -- (Anexo III).

Con respecto al contexto social en que se sitúan, tanto el estudiante como la institución, es pertinente mencionar, nuevamente el diagnóstico sobre la enseñanza e investigación y la recomendaciones -- presentadas por el Instituto Nacional de la Investigación Científica, los cuales se han mencionado al final de la primera parte del -- Capítulo I. Con el mismo propósito se incluye la Declaración de Villahermosa mencionada anteriormente (Anexo III)

En cuanto a las características de utilidad y viabilidad que determinan la validez de los objetivos, hemos considerado:

- 1.- La utilidad en el presente y en el futuro académico y laboral del alumno. Para determinarla se toman en cuenta los siguientes criterios:

- a) Vigencia académica: esto se refiere a la posibilidad de que la actualidad de los objetivos, permanezca en un futuro próximo.
- b) Transferencia académica: o sea, la posibilidad de -- aplicar en diferentes campos de estudio los conoci-- mientos y habilidades que proponen nuestros objetivos.
- c) Vigencia laboral: o sea la actualidad que tienen los objetivos formulados, en relación a las actividades -- realizadas en el campo específico del manejo de ferti-- lizantes.
- d) Transferencia laboral: es la posibilidad de que las ha-- bilidades adquiridas, sirvan para facilitar la adqui-- sición de otras y para adaptarse a nuevas situaciones en el campo laboral.

Los cuatro criterios mencionados, se determinan comparando y relacionando los datos proporcionados por los especialistas consultados, referentes a los objetivos que se desarrollan en los centros de capacitación técnica y profesional, relacionados con la agricultura.

2. La necesidad objetiva de un auxiliar a ese nivel, o sea, la existencia de este campo de actividades en la producción -- agrícola moderna; aquí se incluyen aquellas para las que no se necesita el estudio de una profesión. También conside-- ramos que sus funciones serán de enlace entre dos niveles --

extremos, o sea, que estarán capacitados para establecer comunicación, tanto con peones del campo, como con los - profesionistas especializados en tecnologías agrícolas.

Esta última característica de los objetivos se garantiza por el procedimiento para determinar los objetivos a partir de las funciones, que se siguió de acuerdo con lo señalado en la primera parte de este capítulo.

CAPITULO II

(PROGRAMA)

COMPONENTES DEL PROGRAMA

El material que presentamos a continuación comprende dos partes a saber: el Programa de Actividades que se realizarán, y un manual para el alumno con indicaciones e información complementaria.

El programa incluye: un exámen diagnóstico, la definición del técnico y los objetivos a lograr por el alumno; en seguida aparecen las actividades que se realizarán por cada uno de los objetivos.

Al terminar cada objetivo se proponen procedimientos de evaluación constante, conforme se realizan las actividades de todos los objetivos y además para dos casos (objetivos 1 y 3) hay una prueba formativa. Después de cada objetivo se anexan formas tabulares para registrar todas las evaluaciones.

EXPLICACION DE ALGUNOS TERMINOS EMPLEADOS

Exámen diagnóstico. Lo utilizamos para valorar los aspectos de conocimientos y conducta inicial del estudiante, que se estiman necesarios para tomar decisiones que aseguren la realización del proceso.

Definición. Lo utilizamos para sintetizar las funciones generales de carácter técnico y social que desempeñará el alumno, de acuerdo con su nivel de preparación después de lograr los objetivos.

Objetivos terminales. Constituyen el modelo predictivo de los comportamientos definitivos que deben lograr el alumno para poder efectuar las funciones mencionadas en la definición.

T.C. (Taxonomía Cognostiva) Empleamos estas iniciales seguidas de una numeración, para referirnos al grado de complejidad de los -- objetivos del área cognostiva*.

Actividades del alumno. Es la especificación de las tareas graduales de capacitación que debe realizar el alumno para alcanzar cada objetivo. En sí mismas llevan implícitas las actividades -- del profesor.

Pruebas formativas. Son las que se efectúan durante el proceso de de instrucción, con el propósito de garantizar su eficacia y controlar y mejorar el aprendizaje.

De acuerdo con la metodología empleada; el examen diagnóstico tiene una importancia fundamental (ver "consideraciones finales" última parte de esta tesis) y constituye la primera parte del programa por lo cual, la incluimos a continuación.

* Con base en la clasificación de objetivos en tres diferentes dominios o áreas que son: cognoscitiva, psicomotora y afectiva. Estos niveles van de 1.00 a 6.00 Así tenemos que 1.00 se refiere a conocimiento. 1.25 es conocimiento de metodología. -- 2.00 es comprensión, esto incluye 2.20, interpretación y 2.30, -- extrapolación. 3.00 es aplicación y 3.25 es aplicación de metodologías. 4.00 es análisis y 4.20 es análisis de relaciones 5.00 es síntesis y 5.20 es producción de un plan conjunto de -- operaciones. 6.00 es evaluación; no tenemos objetivos que alcancen este grado.

EXAMEN DIAGNOSTICO

MANEJO EXPERIMENTAL DE FERTILIZANTES AGRICOLAS

MATEMATICAS I

OBJETIVO

REACTIVO

Emplear con mayor precisión el lenguaje matemático.

1. ¿Cuál es el número que añadido a $\frac{1}{5}$ de él suma 21?

- a) 15. $\frac{1}{4}$ ()
 b) 17. $\frac{1}{2}$ ()
 c) 5 ()
 d) 19. $\frac{1}{8}$ ()

Relacionar el lenguaje común con la lógica.

2. Utiliza P: Ana es feliz; Q: María es infeliz. Considera infeliz como no feliz". Transforma la siguiente proposición a forma simbólica: "No es verdad que Ana y María sean ambas felices".

- a) $\sim [(\sim P) \wedge q]$ ()
 b) $(\sim P) \wedge q$ ()
 c) $\sim [P \wedge (\sim q)]$ ()
 d) $\sim [(\sim P) \wedge (\sim q)]$ ()

Emplear la lógica simbólica

3. Dos proposiciones p, q, se llaman equivalentes si son válidas las condiciones.

- a) $P \leftrightarrow q$, $q \rightarrow P$ ()
 b) $P \supset q$, $q \supset P$ ()
 c) $P \rightarrow q$, $q \rightarrow P$ ()
 d) $P = q$, $q \neq P$ ()

MATEMATICAS II

Manejar el lenguaje numérico como instrumento para resolver problemas.

4. Si $m > h$; $h > q$; $q > o$. Señala cuál de las siguientes opciones es incorrecta.

Emplear ecuaciones como modelo los matemáticos de realidad.

- a) $m+q > h + q$ ()
 b) $mq > hq$ ()
 c) $\frac{1}{m} > \frac{1}{h}$ ()
 d) $-m < -h$ ()

Manejar el lenguaje simbólico -- algebraico.

5. El valor de X e Y de las siguientes ecuaciones

$$3X - 4Y = 1$$

$$4X = 3Y = 0, \text{ es:}$$

- a) $X = 4/25, Y = 4/25$
- b) $X = 3/25, Y = -4/25$
- c) $X = 4, Y = 3$
- d) $X = 1/4, Y = 4/15$

Manejar las distintas propiedades de los números reales.

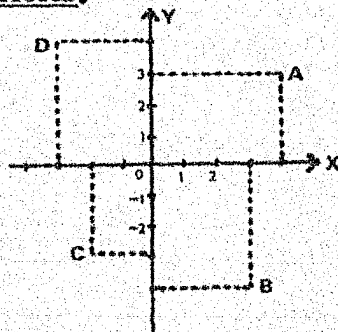
6. Sean p, q, r números reales, indica cuál de las siguientes opciones es incorrecta

- a) $p + q = q + p$
- b) $p(q+r) = pq + pr$
- c) $p + (q+r) = (p+q) + r$
- d) Si $p + q = 0$, entonces se llama idéntico aditivo.

MATEMATICAS III

Relacionar la realidad de los modelos y las teorías.

7. De acuerdo con el siguiente diagrama, señala cuál de las siguientes proposiciones es incorrecta.



- a) Las coordenadas de A son $(4, 3)$
- b) Las coordenadas de B son $(-3, 4)$
- c) Las coordenadas de C son $(-2, 3)$
- d) Las coordenadas de D son $(-3, 4)$

F I S I C A

Registrar observaciones.

8.- Para registrar partes por millón, -
¿cuales abreviaturas utilizas?

- a) mol () b) uem ()
c) ppm () d) ppm ()
d) mkg () e) nm ()

Manejar material de laboratorio

9.- El material de laboratorio tiene la siguiente característica principal.

- a) tiene mucha sensibilidad y fragilidad.
b) es una herramienta de precisión y - manejo delicado.
c) es difícil aprender a manejarlo
d) es muy caro y difícil de conseguir

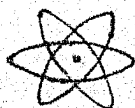
Ordenar e interpretar datos

10.- De los siguientes valores de densidad en gramos por centímetros cúbicos, de algunas sustancias; indica cuales pueden pertenecer a gases, a líquidos, y a sólidos.

- a) 0.0015 b) 20.0 c) 0.8
d) 1.1 e) 10^{-4}

Utilizar modelos

11.- Identifica el siguiente modelo



- modelo de Bohr ()
-trayectoria de los -
 electrones ()
-forma de los orbita-
 les. ()
-modelo atómico de --
 Thomson ()

Manejar el método experimental

12.- De las actividades mencionadas a continuación, señala en los paréntesis correspondientes cuál es característica de la realización de un experimento y cuál lo es de su interpretación

Realizar experimentos

- a) Especificar objetivos y tomar medidas de seguridad
b) manejar los materiales y observar fenómenos
c) plantear hipótesis
d) Seleccionar los pasos a seguir

Interpretar experimentos

e) analizar resultados y obtener -
conclusiones

Realización ()

Interpretación ()

Q U I M I C A

Distinguirá los Conceptos de compuesto, elemento y átomo.

13.- Marca con la inicial respectiva, la frase que exprese correctamente el concepto de: Compuesto (C) Elemento (E), Atomo (A).

- () Mínima porción de materia indvisible según postulados de -- Dalton.
- () Unión química de 2 ó más ele--mentos que no pueden ser des--compuestos por métodos físicos.
- () Mínima porción de materia ca--páz de combinarse.
- () Fragmentación de la materia en particular infinitamente peque--ñas.
- () Mínima porción de materia que interviene en una reacción quí--mica.

Comprenderá los factores que afectan a la velocidad de -- reacción.

14.- Señala el factor que afecta la velo--cidad de una reacción química.

- () número de elementos que inter--vienen.
- () Personas que la manipulan.
- () Peso específico.
- () La intervención de un cataliza--dor.

Diferenciará los conceptos - acidez y alcalinidad.

15.- Marca del indicador que vira en los valores dados y señala si indica -- acidez o alcalinidad, subrayándolo.

Relacionará la escala pH con los conceptos acidez y alcalinidad

- a) anaranjado (d) 4.5 ácido, alcalino de metilo (b) 8.8 ácido, alcalino
- b) fenoftaleína (c) 6.2 ácido, alcalino
- c) azul de bro--(a) 3.2 ácido, alcalino tiotimol.
- d) Tornasol

B I O L O G I A

Diseñar experimentos empleando el método científico

- 16.- Para relacionar las diferencias de pH del suelo con la precipitación, se diseñarán los siguientes procedimientos, señala cuales son correctos
- a) medir la humedad del suelo y del pH, en diferentes sitios.
 - b) humedecer el suelo en diferentes grados y medir su pH.
 - c) medir el pH y la precipitación en diferentes épocas.
 - d) medir el pH en suelos de diversas regiones

Aplicar los conceptos de unidad, diversidad, continuidad, interacción.

- 17.- Señala con las letras indicadas, las frases correspondientes a los conceptos de:
- a) unidad b) diversidad c) continuidad d) interacción
- () El maíz es parasitado por la plaga del gusano cogollero.
 - () Existen varias razas de maíz, apropiadas para siembra de temporal en climas fríos.
 - () Los híbridos del maíz no producen semilla útil para siembra.
 - () Todas las variedades de maíz tienen el mismo origen.

Relacionar el comportamiento de los seres vivos ante los estímulos.

- 18.-Cuál de los siguientes factores no es estímulo para el crecimiento de las plantas.
- a) Luz del sol
 - b) Humedad del suelo
 - c) Oxígeno atmosférico
 - d) Calor

Relacionar el desarrollo de los seres vivos con las leyes de la herencia.

- 19.-Cuál de los siguientes procedimientos indica un mejor conocimiento de las leyes de la herencia.
- a) La hibridación en general sirve para mejorar la productividad de las especies.
 - b) Los injertos permiten mejorar la calidad de los productos.
 - c) La autofecundación es necesaria para obtener líneas puras.
 - d) La reproducción vegetativa aumenta la productividad del nopal.

Deducir la influencia de los seres vivos sobre el medio - ambiente y viceversa

20.- Señala con la letra correspondiente los enunciados de la derecha - que convengan a los conceptos de la izquierda.

Inferir la importancia de las plantas verdes como organismos productores.

- a) Relaciones de or- () desintegradores ganismos entre si y con el medio.
- b) Transferencia de () comensalismo energía en la -- () cadena trófica que las plantas verdes son el -- () medio ambiente primer eslabón.
- c) Luz temperatura, () medio ambiente agua, suelo
- d) Relación de bene () biocenosis ficio mutuo en-- tre dos especies
- e) Condiciones fisi- () ecología cas, químicas y biológicas donde se desarrollan - determinadas especies.
- f) Organismos que - () mutualismo desdoblan la ma- () ecosistema teria orgánica y () depredadores reintegran materiales a la cade na trófica.

Localizar las relaciones entre los organismos de un ecosiste-

TITULO DE LA OPCION.

MANEJO EXPERIMENTAL DE FERTILIZANTES AGRICOLAS

Definición: El Técnico Nivel Bachillerato en Manejo Experimental de Fertilizantes Agrícolas.

Es la persona capacitada, para auxiliar al responsable de experimentar y proponer tratamientos de fertilizantes, así como en la implantación de lotes exploratorios y en el asesoramiento directamente al campesino en el uso de los fertilizantes agrícolas.

Objetivos Terminales:**El alumno:**

1. Implantará en la parcela el cultivo que indique el modelo guía de práctica proporcionado por el profesor.

T.C. 1.25 Tiempo 14. hrs

2. Calculará costos de diferentes tratamientos fertilizantes comparando su composición química y costo con base en las tablas existentes.

T.C. 2.30 Tiempo 7 hrs.

3. Aplicará los tratamientos fertilizantes determinados con propósitos exploratorios con base en datos ecológicos del lugar.

T. Co. 3.25 Tiempo 18. hrs.

4. Comprenderá la importancia del asesoramiento al campesino en el uso de fertilizantes agrícolas.

T.C. 2.20 Tiempo 5 hrs.

5. Relacionará los resultados y conclusiones obtenidas del cultivo realizado en el objetivo 1 para plantear los problemas surgidos, así como nuevas alternativas con base en los resultados.

T.C. 4.20 Tiempo 7 hs.

6. Propondrá un plan para promover el desarrollo agrícola de la región empleando el sistema de lotes exploratorios y demostrativos y tomando como base los datos y experiencia obtenidos.

T.C. 5.20 Tiempo 5 hrs.

Tiempo total 56 Hrs.

OBJETIVO, 1.- Implantará en la parcela el cultivo que le indique el modelo gufa de práctica proporcionado por el profesor.

ACTIVIDADES DEL ALUMNO

- 1.1 Describirá, las características y las funciones del modelo gufa proporcionado por el profesor.
 - 1.1.1. Señalará cuáles son los problemas delimitados en el modelo gufa.
 - 1.1.2. Señalará cuáles son los tipos de variables que se incluyen en el modelo gufa.
- 1.2 Construirá según el caso los surcos o melgas con base en las dimensiones señaladas en el modelo.
 - 1.2.1 Delimitará en el terreno la superficie total y parcial para cada tratamiento y repetición que señala el modelo.
- 1.3 Aplicará las dosis iniciales y complementarios de fertilizantes en las fechas y formas señaladas en el modelo.
 - 1.3.1 Distribuirá en bolsas separadas las dosis iniciales y complementarias de fertilizantes pesados previamente y que correspondan a cada surco.
- 1.4 Aplicará los compuestos adicionales para controlar plagas y enfermedades en la forma señalada por el profesor.
 - 1.4.1 Mezclará las dosis pesadas previamente de compuestos químicos adicionales: insecticidas, herbicidas, fungicidas.
- 1.5 Practicará el riego sistemático, deshierbo, escaza y otros cuidados que requiera la variedad cultivada, señalados en el modelo.

- 1.6 Registrará cada 15 días el crecimiento total y parcial de las plantas*.
- 1.7 Resolverá la prueba formativa.
- 1.8 Discutirá con el profesor los resultados de - la prueba formativa.

* Estas actividades se deben de realizar durante todo el proceso de desarrollo de la planta.

PRUEBA FORMATIVA No. 1

1.- IMPLANTARA EN LA PARCELA, EL CULTIVO QUE INDIQUE EL MODELO

GUIA DE PRACTICA PROPORCIONADO POR EL PROFESOR

T.C. 1.20

OBJETIVO

REACTIVO

- | | |
|---|---|
| <p>1.1 Describirá las características y funciones del modelo guía proporcionado por el profesor.</p> | <p>1.- Señala los problemas delimitados en el modelo guía.</p> |
| | <p>2.- Señala los tipos de variables que se incluyen en el modelo guía.</p> |
| <p>1.2. Construirá según el caso los surcos o melgas con base en las dimensiones señaladas en el modelo.</p> | <p>3.- Explica por qué se delimita la superficie de los bloques para cada tratamiento y repetición</p> |
| | <p>4.- Explica cómo se forman los surcos.</p> |
| <p>1.3 Aplicará las dosis iniciales y complementarias de fertilizantes en la fecha y forma señaladas en el modelo.</p> | <p>5.- Explica qué es dosis inicial y dosis complementaria de fertilizante, cómo se preparan y por qué no se aplica una sola dosis.</p> |
| | <p>6.- Señala cuándo, cómo y dónde se aplican las dosis iniciales y complementarias de fertilizantes.</p> |
| <p>1.4 Aplicará los compuestos adicionales para controlar plagas y enfermedades en la forma señalada por el profesor.</p> | <p>7.- Señala cuándo y dónde se aplican los compuestos químicos para controlar plagas y enfermedades en general y los herbicidas en particular.</p> |

...

OBJETIVO	REACTIVO
1.5 Practicará sistemáticamente el riego, - escarda, deshierbe o cuidados que requiera la variedad cultivada, señalados en el modelo.	8.- Explica cuál es la razón de el riego, así como los tipos de riego que has practicado.
	9.- Explica cuál es la razón del deshierbe y la escarda, así como la forma en que los has practicado.
1.6 Registrará cada 15 días el crecimiento parcial de las plantas cultivadas.	10.- Explica cuál es la razón del registro periódico de las observaciones acerca de la evolución y crecimiento particular en cada uno de los bloques cultivados.

Prueba Formativa 1.

ACREDITADO _____

NO ACREDITADO _____

MANEJO EXPERIMENTAL DE FERTILIZANTES AGRICOLAS

Nombre: _____

Grupo: _____ Plantel: _____

1. Señala los problemas delimitados en el modelo gufa.
2. Señala los tipos de variables que se incluyen en el modelo gufa de práctica.
3. Explica porqué y cómo se delimita la superficie de los bloques para cada tratamiento y repetición.
4. Explica porqué y cómo se delimitan y forman los surcos.
5. Explica qué son dosis inicial y dosis complementaria - de fertilizantes, como se preparan y porqué razón no - se aplican en una sola dosis.
6. Señala cuándo, cómo y dónde se aplican las dosis ini--ciales y complementarias de fertilizantes.
7. Señala cuándo y cómo se aplican los compuestos quimicos para controlar plagas y enfermedades en general y los herbicidas en particular.
- 8.- Explica cuál es la razón de el riego, así como los tipos de riego que has practicado y el registro de estos conforme a un programa previo.
9. Explica cuál es la razón del deshierbe y la escarda -- así como la forma en que los has practicado y el regis--tro de ellos conforme se realizan.
10. Explica cuál es la razón del registro periódico de las observaciones de evolución y crecimiento particular en cada uno de los surcos de los diferentes bloques culti--vados.

VERIFICACION PRUEBA FORMATIVA 1

OBJETIVO	REACTIVO	RESPUESTA	PUNTAJE
1.1	1.(A)	a) ¿Qué cultivos se deben sembrar en el lugar indicado y mediante qué técnicas para aumentar la productividad de esos suelos?	5
		b) ¿Qué relación existe entre las características de los suelos del lugar y su productividad?	5
	2.(A)	a) Variables relevantes para nuestros propósitos, son de dos tipos:	
		- Variable independiente y variable dependiente, -- que corresponde a tratamiento fertilizante y productividad, respectivamente.	5
1.2		b) Variables irrelevantes para nuestros propósitos; en nuestra práctica algunas de ellas las mantenemos uniformes, estas son: variedad de semilla, cantidad de agua, densidad de siembra, etc.	
	3.(A)	Se delimita subdividiéndola en 24 bloques de 6 x 5.4m. c/u que se deben separar mediante estacas y cordeles que se conservan en ese lugar hasta la primera escarda.	5
	4.(A)	Primero se delimita cada surco, mediante cordeles paralelos cada 90 cm y perpendiculares a la dirección del desnivel, si lo hay. Cada surco a su vez se subdivide a lo largo con otro cordel paralelo que debe quedar a un nivel de 25 cm por arriba de los anteriores; poniéndolos tensos, -- los cordeles sirven de guía para formar los surcos, ya que se alterna uno alto con uno bajo, este último se marca previamente en el sitio correspondiente para aplicar la semilla.	15

OBJETIVO	REACTIVO	R E S P U E S T A	PUNTAJE
1.3	5. (A)	La dosis inicial es la que está por abajo o en la cantidad correspondiente al índice de tolerancia de la semilla a -- las sales minerales. La dosis complementaria es la necesaria para complementar el tratamiento, puede a su vez subdividirse para dos o más aplicaciones.	10
	6. (A)	La dosis inicial se aplica inmediatamente antes de la siembra a una distancia aproximada de 10 cm. de la semilla. La dosis complementaria se puede aplicar ya sea en una o -- dos partes, en la 1a. escarda en el primer caso o dividida entre la 1a. y 2a. escarda, el sitio de aplicación debe -- ser próximo a la planta y mezclarse con el suelo.	5 5
1.4	7. (A)	El herbicida se aplica preferentemente de 5 a 10 días después de la siembra, el insecticida y el fungicida se aplican cuando se sospecha o confirma un ataque de insectos o de hongos.	10
1.5	8. (A)	Son labores para casi todos los cultivos. El riego es necesario para poner en solución las sustancias nutritivas y movilizarlas hasta los pelos radicales.	10
	9. (A)	La escarda sirve para eliminar malezas, consiste en remover la tierra arrimándola a la planta. El deshierbe es necesario cuando no se aplican herbicidas para eliminar las plantas que compiten con el cultivo quitándole nutrimentos y luz solar.	10

....

OBJETIVO	REACTIVO	RESPUESTA	PUNTAJE
1.6	10. (A)	Este registro nos aporta los datos necesarios para establecer la relación entre los diferentes tratamientos y la respuesta del cultivo en su desarrollo y productividad, debe ser periódico para obtener datos parciales correspondiente a cada período de tiempo.	10

PRUEBA FORMATIVA 1

۱۲۸

PRACTICA DEL OBJETIVO 1

41

OBJETIVO 2. Calculará costos de diferentes tratamientos fertilizantes, -- comparando: su composición química y costo en base a las tablas existentes.

ACTIVIDADES DEL ALUMNO

- 2.1 Localizará en la Bibliografía proporcionada por el profesor o en los textos que considere pertinente.
 - a) Las funciones generales del hidrógeno en los vegetales.
 - b) Las funciones del oxígeno en los vegetales.
 - c) Las funciones generales del carbono en los vegetales.
 - d) Tres funciones del nitrógeno en los vegetales.
 - e) Dos funciones del fósforo en los vegetales.
 - f) Una función del potasio en los vegetales.
- 2.2 Discutirá con sus compañeros de equipo las funciones del hidrógeno, oxígeno, carbono, nitrógeno, fósforo, potasio en los vegetales, con base en la Bibliografía consultada.
 - 2.2.1 Entregarán un informe del equipo con las conclusiones de la discusión realizada, señalando:
 - La importancia relativa de las funciones de hidrógeno, oxígeno, carbono, nitrógeno, fósforo y potasio en los vegetales.
 - La relación ante los mismos.
 - Auto-evaluación de grupo*.
- 2.3 Localizará en la bibliografía proporcionada por el profesor una de las funciones principales de los siguientes macronutrientes en los vegetales: magnesio, calcio y azufre.

2.4 Discutirá con sus compañeros de equipo las funciones de los macronutrientes con base en la Bibliografía consultada. De acuerdo con:

- La importancia relativa de las funciones de los macronutrientes.
- La relación de ellos entre sí

2.5 Localizará en la bibliografía proporcionada por el profesor una función en los vegetales de cada uno de los siguientes micronutrientes: fierro, boro, magnesio, cobre, molibdeno, zinc.

2.6 Discutirá con sus compañeros de equipo las funciones de los micronutrientes, localizados en la bibliografía -- proporcionada por el profesor. De acuerdo con:

- La importancia relativa de las funciones de los micronutrientes.
- La relación de ellos entre sí .

2.6.1 Entregarán un informe de equipo con las conclusiones sobre las funciones de los macronutrientes y micronutrientes discutida en los objetivos.

2.4 y 2.6 respectivamente, señalando:

- La importancia relativa de las funciones de los nutrientes, y
- La relación de ellos entre sí.

2.7 Compararán en un escrito no mayor de 1 cuartilla, el -- significado de los siguientes términos en los fertilizantes: tratamiento, fórmula, mezcla, complejo.

- 2.8 Comparará en un escrito no mayor de 1 cuartilla la composición química y costo de los siguientes fertilizantes - nitrogenados: amoníaco, urea, nitrato de amonio, sulfato de amonio, tomando como base las tablas existentes.
- 2.9 Comparará, en un escrito no mayor de 1 cuartilla, la composición química y costo de los siguientes fertilizantes fosfatados, fosfato de amonio, superfosfato triple y superfosfato simple, tomando como base las tablas existentes.
- 2.10 Comparará, en un escrito no mayor de 1 cuartilla, la composición química y costo de los siguientes fertilizantes potásicos: sulfato de potasio y cloruro de potasio, tomando como base las tablas existentes.
- 2.11 Comparará, en un escrito no mayor de 1 cuartilla, la composición química y costo de los siguientes fertilizantes orgánicos: estiércol, gallinaza.
- 2.12 Discutirá con sus compañeros de equipo su trabajo sobre la comparación química y costo de los fertilizantes nitrogenados, fosfatados, potásicos y orgánicos, realizada en los objetivos 2.8, 2.9, 2.10 y 2.11
- 2.12.1 Elaborará un informe de equipo con las conclusiones de la discusión sobre la comparación de la composición química y costo realizada en los objetivos 2.8, 2.9, 2.10 y 2.11 respectivamente.
- 2.12.2 Expondrán ante el grupo las conclusiones sobre la comparación de la composición química y costo -- realizado en los objetivos 2.8, 2.9, 2.10 y 2.11 respectivamente y con base en el informe de la actividad 2.12.1

2.12.3 Entregarán un informe de equipo con las conclusiones alcanzadas en los objetivos 2.8, 2.9, 2.10 y 2.11 respectivamente, considerando:

- Procedimiento para llegar a conclusiones.
- Autoevaluación de grupo*

2.13 Calculará los costos de los componentes empleados para - elaborar las siguientes fórmulas: 15-10-5, 17-17-17, - - 15-30-15

2.13.1 Discutirá con sus compañeros de equipo los cálculos realizados para las fórmulas mecanizadas en 2.13.

2.14 Calculará los componentes y cantidades necesarios para - los siguientes tratamientos 120 - 100 - 80, - 100 - 80 - 60, 60 - 40 - 40,

2.14.1 Discutirá con sus compañeros de equipo los cálculos realizados para los tratamientos mencionados en 2.14

2.15 Entregarán un reporte de equipo con los cálculos realizados en el objetivo 2.13 y 2.14 respectivamente, considerando:

- Procedimiento seguido para cada cálculo.
- Resultados obtenidos.
- Autoevaluación de grupo*

NOTA:

Se evaluarán con base en los informes individuales y de equipo entregados al profesor y discutidos con él.

* Se entiende por autoevaluación de grupo la evaluación que el equipo asigne a cada uno de sus integrantes, Con los siguientes criterios:

- Trabajo individual.
- Participación en la (o las) discusión (es).
- Elaboración de informes.

•

•

上

OBJETIVO 3. Aplicará los tratamientos fertilizantes determinados con propósitos exploratorios, con base en los datos ecológicos del lugar.

ACTIVIDADES DEL ALUMNO.

- 3.1 Localizará en un par estereoscópico (aerofotos) - las características peculiares de una zona con terrenos de cultivo.
- 3.2 Reconocerá las características de la zona, durante un recorrido por la región estudiada, en las - aerofotos.
- 3.3 Recabará en las fuentes indicadas por el profesor, los siguientes datos climáticos del lugar: rango de temperaturas anuales, horas frías anuales, régimen de heladas, régimen de lluvias, régimen y - dirección de vientos dominantes, así como datos - de altura y latitud.
- 3.4 Indicará los lugares apropiados para practicar -- muestreo con fines de reconocer fertilidad de suelos con base en los criterios señalados por el -- profesor.
- 3.5 Tomará y empaquetará las muestras necesarias para estudiar fertilidad del suelo.
- 3.6 Determinará el contenido de nutrimentos del suelo por análisis químico aproximado y rápido de algunos elementos químicos del suelo.

- 3.7 Deducirá la fórmula química adecuada de N, P y K para los siguientes cultivos: maíz, papa, espina
ca y chicharo, con base en las tablas de requeri-
mientos proporcionados por el Profesor y aplican-
do los datos obtenidos por el análisis efectuado.
- 3.8 Calculará las cantidades de fertilizantes neces-
arios por hectárea y por surco, para cultivos de
maíz, papa, espina, zanahoria y rábano.
- 3.9 Identificará las condiciones del suelo que afec-
tan la respuesta de los cultivos al fertilizante.
- 3.10 Explicará la relación entre la cantidad de agua
y la respuesta de los cultivos a los fertilizan-
tes.
- 3.11 Explicará las diversas respuestas de los diferen-
tes cultivos a los mismos fertilizantes y las ra
zones de ellos.
- 3.12 Aplicará dispersando al boleó una mezcla de fer-
tilizantes.
- 3.13 Resolverá la prueba formativa.
- 3.14 Discutirá con el profesor la prueba formativa.



3. Aplicará los tratamientos fertilizantes determinados con propósitos exploratorios, basándose en los datos ecológicos del lugar.

OBJETIVO	REACTIVO
Instrucciones: Estos objetivos se evaluarán en dos fases:	
	A) Teoría B) Práctica
3.1 Localizará en un par estereoscópico, las características peculiares de la zona donde se localiza el terreno de cultivo.	1. A) Menciona las características que conviene conocer acerca de la región donde se localiza el terreno de cultivo que será fertilizado. B) Se evaluará en la práctica el manejo del estereoscopio para localizar e identificar zonas señaladas por el profesor.
3.2 Reconocerá las características de la zona donde se localiza el terreno de cultivo, después de un recorrido por la región.	2. Se evaluará la práctica durante un recorrido por la región estudiada.
3.3 Recabará en las fuentes indicadas por el profesor los siguientes datos climáticos del terreno destinado al cultivo: rango de temperaturas anuales, horas frío anuales, régimen de vientos dominantes. Así como datos de altura y latitud.	3. A) Explica cómo se obtienen los datos de tipo climático, altura y latitud. B) Se evaluará la obtención realizada de los datos climáticos para una región determinada por el profesor.
3.4 Indicará los lugares apropiados para practicar muestreo con fines de fertilidad de suelos con base en los criterios señalados por el profesor.	4. A) Nombra 3 criterios de selección de los sitios que se consideran representativos, para practicar muestreos para estudio de fertilidad de suelos.

OBJETIVO	REACTIVO
	B) Se evaluará en la práctica la selección de los lugares más apropiados para practicar muestreos para estudio de fertilidad de -- suelos.
3.5 Tomará y empacará las muestras necesarias para fertilidad de suelo.	5. B) Se evaluará en la práctica la toma y empaque que realice en el terreno de las muestras necesaria de suelo con fines de fertilidad.
3.6 Determinará el contenido de nutrimentos del suelo por análisis químico aproximado y rápido.	6. B) Se evaluará en la practica, solicitando al alumno que informe acerca del contenido de nutrimentos de un suelo proporcionado por el profesor.
3.7 Deducirá la fórmula química adecuada para los siguientes cultivos: maíz, papa, espinaca y chícharo con base en las tablas de requerimientos proporcionados por el profesor y aplicando los datos obtenidos por el método de Morgan.	7. B) Se evaluará en la práctica solicitando al alumno que deduzca y comunique la fórmula química adecuada para fertilizar suelos -- para cultivos de maíz, papa, espinaca y -- chícharos, utilizando las tablas de requerimientos y los datos del informe 6.B.
3.8 Calculará las cantidades de fertilizantes necesarios por hectárea y por surco, para cultivos de maíz, papa, espinaca, zanahoria y rábano.	8. B) Se evaluarán los cálculos realizados y entregados de las cantirados de fertilizantes necesarios por hectárea y por surco -- considerando:
	- Procedimiento seguido - Resultado final.

OBJETIVO	REACTIVO
3.9 Identificará las condiciones del suelo, que afectan, la respuesta de los cultivos a los fertilizantes.	9. A) Menciona como mínimo 6 condiciones del suelo que afectan la respuesta de los cultivos a los fertilizantes.
3.10 Explicará la relación entre la cantidad de agua y la respuesta de los cultivos a los fertilizantes	10. A) Explica la importancia de la relación entre la cantidad de agua y la respuesta de los cultivos a los fertilizantes.
3.11 Explicará las diversas respuestas de los cultivos, a los mismos fertilizantes, dependiendo de su etapa de desarrollo.	11. A) Explica por que se observan diferentes respuestas de los cultivos cuando se les aplica N, P y K, dependiendo de su etapa de desarrollo.
3.12 Aplicará dispersando a mano una mezcla de fertilizante.	12. B) Se evaluará en la práctica considerando la forma en que disperse el fertilizante en el terreno.

PRUEBA FORMATIVA 3

FORMA PARA EL ALUMNO

MANEJO EXPERIMENTAL DE FERTILIZANTES AGRICOLAS

Nombre:.....

Grupo:.....Plantel:.....

R E A C T I V O S

1. A) Menciona las características que conviene conocer acerca de la región donde se localiza el terreno de cultivo que será fertilizado.
3. A) Explica cómo se obtienen los datos de tipo climático.
4. A) Nombra tres criterios de selección de los sitios que se consideren representativos para practicar muestreo de -- fertilidad de suelos.
9. A) Menciona como mínimo seis condiciones del suelo que afectan la respuesta de los cultivos, a los fertilizantes
10. A) Explica la importancia de la relación entre la cantidad de agua y la respuesta de los cultivos a los fertilizantes.
11. A) Explica porque se observan diferentes respuestas de los cultivos cuando se les aplica N, P y K, dependiendo de -- su etapa de desarrollo y de la variedad cultivada.

VERIFICACION PRUEBA FORMATIVA 3

OBJETIVO	REACTIVO	R E S P U E S T A	PUNTAJE
3.1	1 (A)	Se dan 5 características de las cuales deben mencionar 3 - Topografía - Vegetación natural - Altura sobre el nivel del mar. - Uso actual del suelo - Grado de erosión de los suelos.	15
3.3	3. (A)	Se obtienen en las cartas de climas de CETENAL y en el - Observatorio Nacional de Tacubaya, en Recursos Hidráulicos y también directamente de las estaciones meteorológicas en donde: Existen aparatos que señalan o registran los datos del - clima como: temperaturas máximas y mínimas. La cantidad de lluvia la señala el pluviómetro; puede -- leerse y registrarse diariamente o cada semana, según el tiempo y se la agrega la señalada en el evaporímetro. La dirección y velocidad de los vientos sólo es posible registrarla los días y horas en que su magnitud es suficiente para mover las señales respectivas	15
3.4	4. (A)	Se dan 4 criterios para que sean señalados 3. - Uniformidad o diferencias en la productividad y difi- - cultad para trabajarlo; para esto es indispensable la - opinión de las personas que lo han cultivado	

OBJETIVO	REACTIVO	R E S P U E S T A	PUNTAJE
		- Uniformidad o diferencias en la vegetación natural en los casos en que no ha sido cultivado previamente. - Topografía. - Tamaño	15
3.9	9. (A)	Las condiciones del suelo que afectan la respuesta a los fertilizantes son: Textura, conductividad eléctrica, porosidad, plasticidad, densidad, capacidad de campo, porcentaje de carbonatos, pH, concentración de sodio, fijación de fósforo, porcentaje de materia orgánica, etc.	15
3.10	10. (A)	El agua, que es el porcentaje más elevado en los organismos, en cantidad suficiente no disuelve completamente los nutrientes y -- por eso no favorecen la movilidad de ellos; por lo tanto se impide que lleguen hasta los pelos radicales y pasen a la planta.	10
		El agua, en cantidad excesiva, arrastra los nutrimentos más allá de los pelos radicales y los elimina en mayor o menor cantidad -- antes de que sean aprovechados. Se puede calcular la cantidad -- más conveniente de agua, determinando la capacidad de campo del -- suelo y el índice de marchitez permanente de la planta cultivada.	10
3.11	11. (A)	Las diferentes respuestas de los cultivos a los fertilizantes dependen de sus necesidades; estas pueden ser desde necesidades bajas hasta muy altas y dependen de la variedad de que se trate y -- de su etapa de desarrollo; así durante el crecimiento y la fructificación necesitan mayores cantidades.	20

FORMA DE REGISTRO 3

OBJETIVO 3

[illegible]

OBJETIVO 4

Comprenderá la importancia del asesoramiento a los campesinos en el empleo de los fertilizantes agrícolas.

ACTIVIDADES DEL ALUMNO.

- 4.1 Participará con el grupo en la elaboración de un plan - de entrevista a los campesinos de un ejido.
 - 4.1.1. Visitará un ejido indicado por el profesor.
 - 4.1.2. Realizará la entrevista planeada a los campesinos del ejido, incluyendo los siguientes aspectos:
 - Empleo de fertilizantes, tipos de cultivos - que realizan, mediante qué técnicas y las -- razones para ello.
 - Medios económicos y sociales; cantidad de terreno, forma de tenencia, instrumentos o maquinaria agrícola, formas de organización y administración agrícola, créditos que pueden conseguir, empleo de jornaleros (peones).
- 4.2 Elaborará un informe de equipo, a cerca de la importancia del asesoramiento al campesino en el uso de fertilizantes, con base en la entrevista y observaciones realizadas en el ejido.
- 4.3 Discutirá con el grupo el informe, comparándolo con el de los otros equipos.
 - 4.3.1. Tomará nota de los puntos acertados o de coincidencia de los otros informes presentados y discutidos. Esto servirá para la actividad 6.1

- 4.4 Entregará al profesor el informe elaborado, indicando la autoevaluación de grupo.

N O T A :

Cuando los resultados en los cultivos del objetivo 1, muestren -
plenamente la eficacia de los tratamientos con fertilizantes, el
alumno explicará a un grupo de campesinos del lugar, invitados -
por el profesor al campo de cultivo; los cultivos, procedimien--
tos y tratamientos efectuados.

REPORTE DEL OBJETIVO 4

585

OBJETIVO 5

Relacionará los resultados y conclusiones obtenidas del cultivo realizado en el objetivo 1, para plantear los problemas surgidos, así como nuevas alternativas con base en los resultados.

ACTIVIDADES DEL ALUMNO.

- 5.1 Recolectará la producción de grano, frutas, hierba -- fresca o seca, según el caso, cultivada en el objetivo 1.
 - 5.1.1 Registrará el peso de los productos mencionados en 5.1
- 5.2 Sintetizará en forma organizada la información del -- proceso y resultado del cultivo.
- 5.3 Elaborará las gráficas que muestren más objetivamente los valores de la productividad con los distintos tratamientos fertilizantes aplicados a los cultivos del objetivo 1.
- 5.4 Comparará los resultados obtenidos, con los aportados por otros equipos durante una exposición en el grupo.
 - 5.4.1 Entregarán al profesor una síntesis organizada de la información del proceso y resultados del cultivo realizado.
- 5.5 Entregará un informe con las alternativas y recomendaciones consecuentes al cultivo realizado, en el cual:

- 5.5.1 Planteará los problemas surgidos al comparar y relacionar los resultados.
- 5.5.2 Planteará alternativas pertinentes con base en los resultados del cultivo realizado en el objetivo 1.
- 5.5.3 Indicará la autoevaluación de grupo.

FORMA DE REGISTRO No. 5

REGISTRO, GRAFICAS Y REPORTE DEL OBJETIVO No. 5

[illegible]

OBJETIVO 6

Propondrá un plan para promover el desarrollo agrícola de la región, empleando el sistema de lotes exploratorios y de mostrativos, y tomando como base los datos y la experiencia obtenidos a través del curso.

ACTIVIDADES DEL ALUMNO.

- 6.1 Señalará los puntos acertados y aquéllos en que coinciden los informes elaborados en la actividad 4.2 y discutidos en 4.3
- 6.2 Señalará los problemas planteados en la actividad 5.5.1 y discutidos en 5.6, que tengan relación con la tecnología de los fertilizantes.
- 6.3 Planteará las alternativas de desarrollo agrícola (considerando las planteadas en 5.5.2 en caso de que sean pertinentes), basándose en las tecnologías relacionadas con el empleo de los fertilizantes.
- 6.4 Diseñará un plan de campo para implantar lote exploratorios, indicando sus dimensiones, así como los cultivos y tratamientos adecuados al lugar.
- 6.5 Propondrá en equipo, para su evaluación por el grupo un plan para promover el desarrollo agrícola de la región, con base en el recurso de los lotes exploratorios con fines demostrativos.

ACTIVIDADES Y PLAN DE DESARROLLO

63

CAPITULO III

MANUAL DEL ALUMNO DE OPCIONES TECNICAS EN MANEJO DE FERTI-
LIZANTES.

Contiene:

- Guía de práctica.
- Composición química de los vegetales.
- Los abonos orgánicos
- Los abonos minerales.
- Interpretación de análisis de suelos (método de Morgan)
- Vinculación de los Objetivos 1 y 3 con el método experimental.
- Relación entre fertilizante, tipo de semilla, humedad y otros.
- Plan de entrevista.

MODELO GUIA DE PRACTICA

En el momento de leer este relato, debes tomar el papel de una persona que se enfrenta a un problema.

Eres un alumno del Colegio de Ciencias y Humanidades que vive en el poblado de Ajusco, en donde por siempre has observado y escuchado de tus parientes y vecinos de lugar lo siguiente: El producto de las cosechas por lo general no retribuye lo que se invierte en trabajo, semilla, abono, etc. (900 kg de maíz por ha como promedio). También has observado que a pesar de ello siguen sembrando sobre todo maíz, con los mismos métodos de cultivo desde que tienes memoria. Las razones de que prevalezca esta situación se dan en el sentido de que lo que les interesa es asegurar su alimento básico para subsistir la mayor parte del año. Por otro lado has leído y escuchado en diversos medios, que los fertilizantes ayudan al campesino a obtener mayores y mejores cosechas; algunos campesinos también lo han escuchado, y a pesar de esto no los utilizan; las razones que aducen son más o menos: y si gastamos dinero en fertilizantes y luego resulta que no sirven para dar mayor producción, no será como otras cosas que anuncian y luego no resultan ciertas, como le sucedió a mi compadre, al que le costó muy caro el fertilizante y no le sirvió de nada. O simplemente, no sabemos dónde lo venden, cómo se usa o cuánto cuesta.

(TODO LO ANTERIOR SON OBSERVACIONES QUE HAS EFECTUADO Y TE HAN CONDUCIDO A PLANTEAR ALGUNOS PROBLEMAS).

Ahora plantea un problema: derivado del relato anterior. Utiliza la hoja de respuestas al final de este relato (1).

En seguida contesta por qué es necesario, identificar, definir y delimitar un problema (2)

Una situación que antes no te interesaba mucho, se ha convertido en un problema que capta tu atención. Supones que ya has identificado el problema y lo defines en los siguientes términos: ¿Qué cultivos se deben sembrar en Ajusco y mediante qué técnicas, para lograr que los campesinos obtengan mayores y mejores cosechas?

Este mismo problema se lo planteas a tu profesor de Biología, por que sabes que conoce de cultivos.

Tu profesor ofrece ayudarte a buscar la mejor solución a dicho problema; para ello te hace muchas preguntas acerca de las características del lugar, condiciones del terreno, cultivos acostumbrados, etc. Después te acompañará a visitar y recorrer el lugar y te convence de la necesidad de investigar todas las condiciones o factores que pueden influir en los resultados de las cosechas. Asimismo, te indica cómo obtener datos del clima y cómo tomar muestras del suelo para que sean analizadas. Esto se debe a que él plantea el problema de la siguiente forma ¿Qué relación existe entre las características de los suelos del Ajusco y la productividad de éstos ?.

Y señala que las técnicas de cultivo probablemente no se modifican; eso dependerá de varias circunstancias.

Ahora debes responder a lo siguiente:

¿Por qué razón es necesario obtener toda esa información? (3)

Ahora debes opinar sobre la conveniencia de plantear el problema en los siguientes términos.

¿Cuál es la relación entre el contenido de nutrimentos en los suelos del Ajusco y su productividad? (4)

Después de unos días, obtienes todos los datos y los llevas a tu profesor. El los examina detenidamente al tiempo que afirma: esto nos ayuda a delimitar mejor el problema y aproximarnos a la solución; ya podemos entrever el tratamiento que necesitan estos suelos para sacarles mejor rendimiento, pero es necesario hacer unas pruebas para estar más seguros, y esto requiere tiempo y trabajo.

Otra ventaja de delimitar con precisión el problema, es que se facilita la formulación de hipótesis (POR AHORA NO ESTUDIAREMOS ESTA ETAPA DEL METODO; DESPUES LA TRATAREMOS DETENIDAMENTE). Suponemos que el profesor ya tiene una, porque te propone realizar lo siguiente:

- Ensayar diferentes cultivos.
- Aplicar a cada cultivo diferentes tratamientos con abonos orgánicos y con fertilizantes minerales.

Te aconseja realizar estas tareas en pequeñas parcelas, que se cultivarán en los sitios donde según los datos, existen ciertas diferencias. También señala por qué razón se les denomina parcelas demostrativas o lotes exploratorios.

Asimismo ha diseñado planes de campo para diferentes cultivos y tratamientos.

Otra cosa que recomienda es que la distribución de los tratamientos en los lotes o bloques sea al azar.

¿Puede contestar porqué razón la distribución de los tratamientos será por bloques al azar? (5)

De esta manera intentamos eliminar errores (desviaciones) y hacer posible la generalización de los resultados obtenidos de nuestra muestra, a la población entera.

También insiste en la necesidad de hablar con los campesinos del lugar, y expone algunas razones, por ejemplo: es importante preguntarles cuáles son sus prácticas de cultivo, ya que éstas pueden variar de una región a otra de acuerdo con la ecología del lugar y los medios a su alcance.

En la mayoría de los casos, es conveniente efectuar la práctica acostumbrada en el lugar, y estudiar su base teórica para establecer si es sostenible científicamente; es decir, si podemos apoyarla o descartarla sobre la base de experimentos en los cuales las prácticas culturales, como son: la forma de poner el abono o la semilla en el suelo, se toman como variable independiente, o sea como el aspecto a estudiar mediante el método experimental.

Cabe aclarar que si la variable independiente es el aspecto que se estudia experimentalmente, en nuestro caso esa denominación se le da a los diferentes tratamientos fertilizantes; mientras que al cambio resultante se le denomina variable dependiente, que en

nuestro caso, será el cambio en el valor de la productividad.

Un significado amplio de "variable" sería: una cualidad que puede tener diferencias de valor numérico; para nuestro propósito los dos variables mencionados son relevantes; pero existen otras muchas que en el mismo caso resultan irrelevantes.

Finalmente el profesor se compromete a dar instrucciones por escrito, acerca de las labores pertinentes para cada cultivo propuesto.

RESPUESTA DE LAS CUESTIONES 3 y 5

- (3) Con mejor* información se puede hacer una definición más precisa del problema, al mismo tiempo que se delimita buscando llegar a descubrir su esencia; es el camino hacia la solución.
- (5) En esta forma la muestra será más representativa y se tiene una mayor certidumbre en los resultados, ya que se elimina la subjetividad que puede existir en la distribución a causa de las preferencias personales.

* Mejor en este caso significa, información más específica y mejor dirigida.

RESPUESTAS:

1. _____

2.- _____

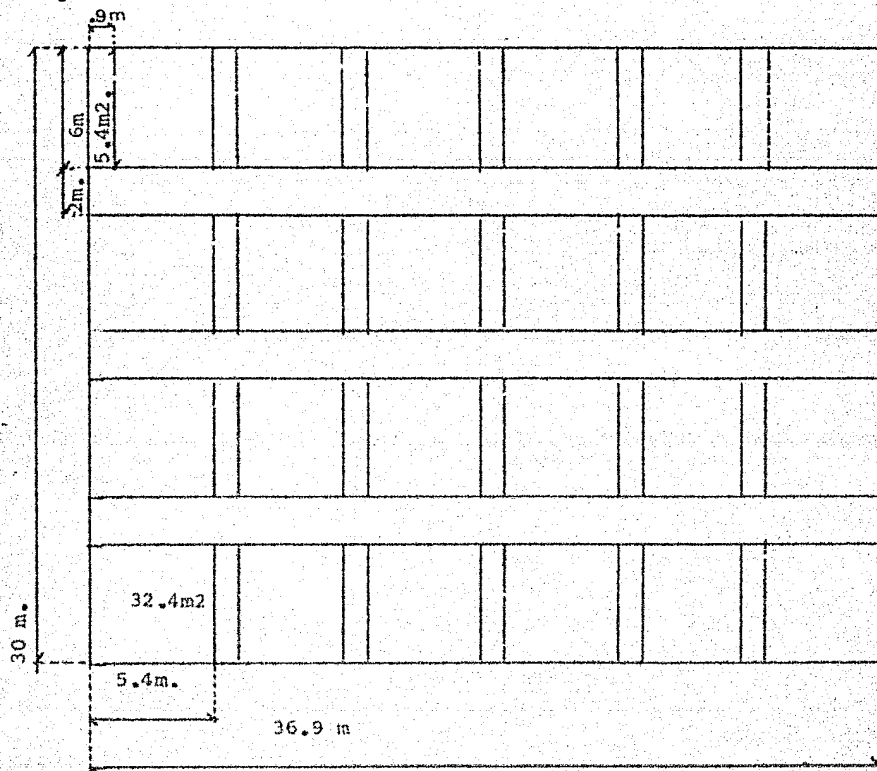
3.- _____

4.- _____

5.- _____

PLAN DE CAMPO

Para delimitar la superficie de los 24 bloques necesarios para las 4 repeticiones de los 6 tratamientos diferentes, hay que considerar -- las siguientes dimensiones:



Cada bloque incluye 6 surcos de 90 cm. de ancho.

Área de cada surco, $6 \times 0.9 = 5.4 \text{ m}^2$.

A razón de 6 surcos por tratamiento $5.4 \times 6 = 32.4 \text{ m}^2$.

Área para 24 bloques o tratamientos diferentes incluyendo 3 calles de separación y 5 surcos intermedios sin cultivar.....1,107 m².

Instrucciones complementarias en el caso de cultivos de hortalizas y similares.

Cuando no se tiene información confiable en el sentido de que el terreno de cultivo está bien nivelado, lo primero que se hace es trazar curvas de nivel (Fig.1 lámina 1). Y después de esto lo siguiente

Barbechar el terreno a una profundidad de 25 a 30 cms.

Trazar y delimitar los bloques y los surcos para cada tratamiento, con estacas y cordel, según las distancias señaladas en el plan de campo.

Nivelar el terreno para cada uno de los surcos o melgas según el caso a base de líneas de nivel previamente trazadas.

Formar los surcos de manera uniforme, colocando cordeles en las líneas paralelas de ambos niveles, marcando el cordel en lo alto del surco cada 2 cms.

Poner una señal en cada bloque con la letra que indique el tratamiento que le corresponde como consecuencia de un sorteo (Azar).

Pesar las dosis iniciales de fertilizante mineral, correspondientes a cada tratamiento de este tipo y mezclarlas homogéneamente.

Tomar de ahí para pesar las cantidades correspondientes a cada surco y colocarlas en bolsas separadas y señalarlas con una etiqueta.

Para los tratamientos con fertilizante orgánico aplicamos dos variantes: una de ellas es combinando 6 kg. de estiércol con 6 kg. de gallinza para cada surco, los cuales se pesan y mezclan entre sí,

y luego se aplican mezclándolos nuevamente con el suelo superficial del nivel alto del surco (Fig.3-B lámina II). La otra es el tratamiento con estiércol vacuno solamente, del que se pesan 12 - kg. y se aplican en la misma forma y sitios que la anterior.

La aplicación de las dosis iniciales del fertilizante mineral se efectúa a lo largo de una hendidura longitudinal de 10 cm. de profundidad trazada en lo alto del surco.

De inmediato se tapa a lo largo a la vez que se aplana todo el surco (Fig. 5-A, Lámina III).

Para la siembra se practican de inmediato dos hendiduras longitudinales laterales a la anterior y distantes entre sí 20 cm (fig.3 lámina II) con una profundidad de tres cm si la siembra es de chícharo, dos cm para siembra de rabanito y espinaca, un cm para zanahoria.

Depositar ahí cada cinco cm cuatro semillas de rabanito, zanahoria o espinaca según el caso, o bien de chícharo cada diez cm y tapar en todos los casos.

Es conveniente regar con "regadera" inmediatamente después de la siembra para prevenir que las semillas se destapen o profundicen. Posteriormente y en el momento oportuno, se practica el deshierbe a mano o por escarda (Fig.4 lámina II); esto conforme las plantas avanzan en su desarrollo.

La aplicación de las dosis complementarias de fertilizante mineral se efectúa después de la primera escarda.

Instrucciones complementarias en el caso de un cultivo de maíz, -
cebada y similares.

Cuando no se tiene información confiable en el sentido de que el terreno de cultivo está bien nivelado, lo primero que se debe hacer es trazar curvas de nivel (Fig. 1 lámina 1). Y después de -- esto, lo siguiente:

Barbechar y delimitar los bloques y surcos para cada repetición, con estacas y cordel, tomando las distancias señaladas en el plan de campo.

Nivelar el terreno para cultivo de acuerdo con las curvas de nivel trazadas.

Formar los surcos de manera uniforme, colocando cordeles en las -
líneas paralelas de ambos niveles (Alto y bajo) marcando el cor--
del del nivel bajo de cada surco, cada 33 cm (Fig. 2-A)

Poner una señal en cada bloque, que indique el tratamiento que le corresponde como consecuencia de un sorteo (azar).

Pesar las dosis iniciales de fertilizante mineral correspondiente a cada tratamiento de este tipo y mezclarlas homogéneamente.

Tomar de ahí para pesar las dosis iniciales correspondientes a ca
da surco, colocarlas en bolsas por separado y etiquetarlas.

Para los tratamientos con fertilizantes orgánicos aplicaremos dos variantes: una de ellas es combinando 6 kg de estiércol con 6 kg -
de gallinza para cada surco, los cuales se pasan y mezclan entre -
sí, y luego se aplican mezclándolos nuevamente con el suelo super-
ficial del nivel bajo del surco (fig. 3-A). La otra es el trata-

miento con 12 kg de estiércol vacuno, que se aplica de la misma forma.

La aplicación de las dosis iniciales de fertilizante mineral se efectúa cada 33 cm en el nivel bajo de cada surco, en un cajete que se hace clavando la pala y palanqueando para dejar una hendidura de 15 cm de profundidad (Fig. 2-B).

Inmediatamente después de la dosis inicial de fertilizante mineral, se depositan 5 semillas en el mismo sitio a una profundidad de 3 cm (Fig. 2-C); con el fin de que cuando empiecen a crecer se puedan dejar las tres mejores y eliminar las otras dos.

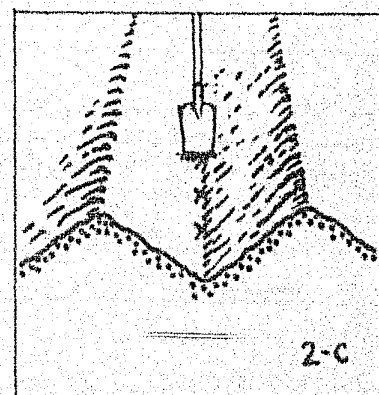
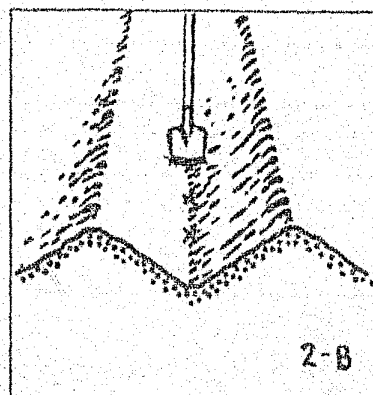
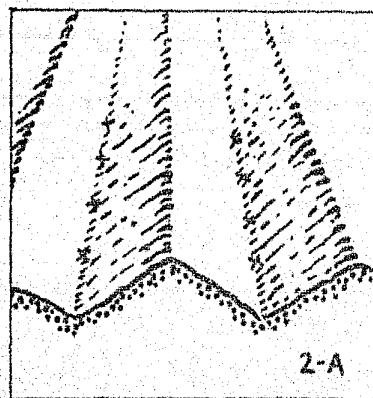
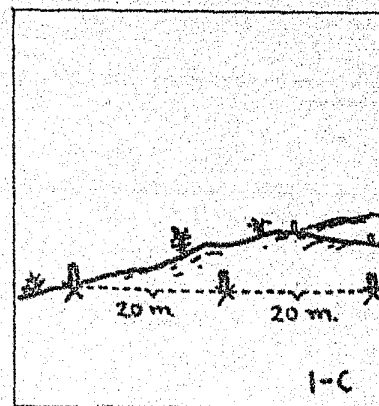
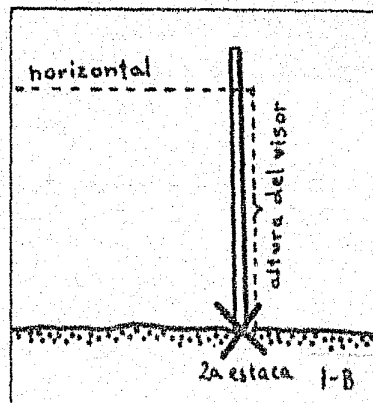
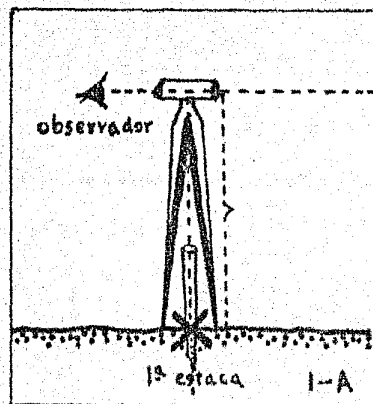
Se prepara una mezcla herbicida preemergente en un tambo con 24 lt. de agua; agregando lentamente 100 ml de hierbamina y 100 ml de gebrazin al mismo tiempo que se va agitando.

aplicar uniformemente por aspersión la mezcla herbicida, a razón de un lt para cada bloque.

Posteriormente y en el momento oportuno se practica el deshierbe por escarda (Fig. 6-B) lámina III).

La aplicación de las dosis complementarias de fertilizante mineral se efectúa después de la primera escarda.

LAMINA I



EXPLICACION DE LA LAMINA I

Fig. 1. A.- Primera estaca colocada en un punto situado aproximadamente a nivel intermedio, en donde se coloca el nivel de tripie y el observador.

Fig. B.- Desde ese punto y viendo a través de un nivel de tripie se localiza un segundo punto al mismo nivel y a una distancia de unos 20 metros más o menos del anterior, ahí se coloca una 2a. estaca y, a partir de ésta, se localiza el punto para la 3a. estaca y así sucesivamente hasta llegar al límite del terreno. Esta será la primera línea o curva de nivel.

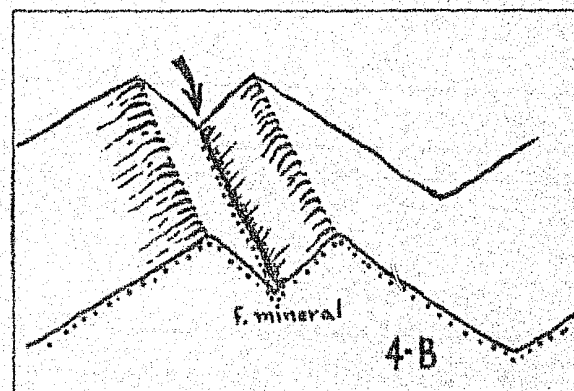
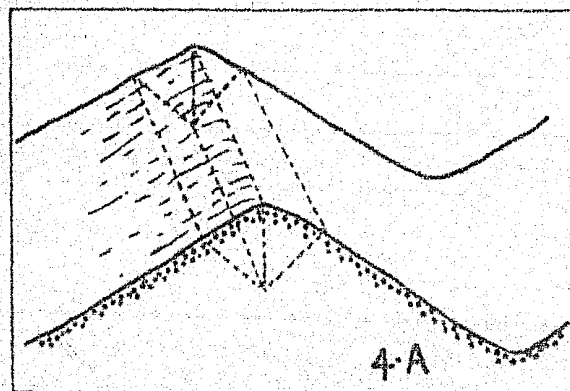
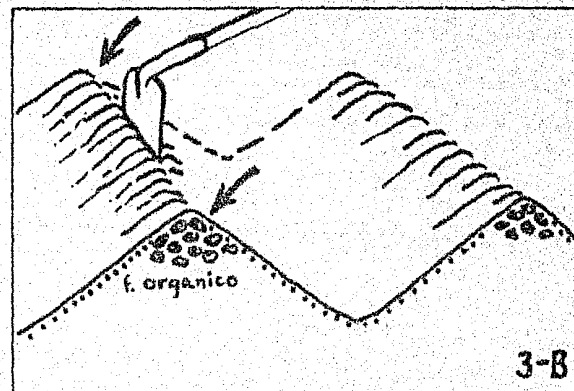
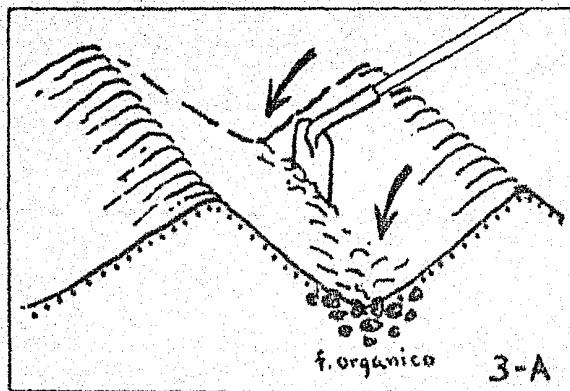
Fig. C.- Trazar de la misma manera todas las curvas necesarias hasta establecer los diferentes niveles existentes.

Fig. 2. A.- Colocación de cordeles en los niveles bajos de cada surco, marcados cada 33 cms.

Fig. B.- Pala escarramón abriendo un cajete de 15 cm. de profundidad, cada 33 cm. donde se deposita el fertilizante mineral y luego,

Fig. C.- Ahí mismo sacando la pala unos 10 cm para cubrir con tierra el fertilizante, se deposita la semilla la cual quedará a unos 3 cms. de profundidad y enseguida se tapa.

LAMINA II



EPLICACION DE LA LAMINA IV

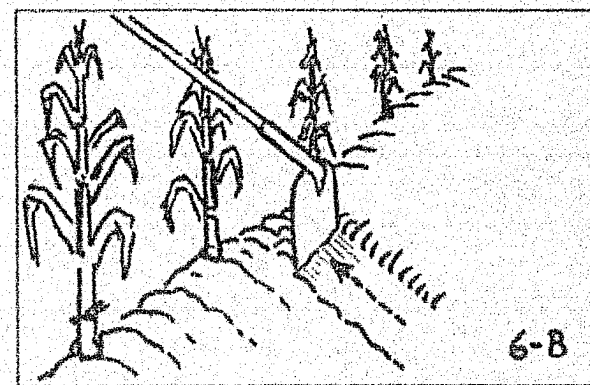
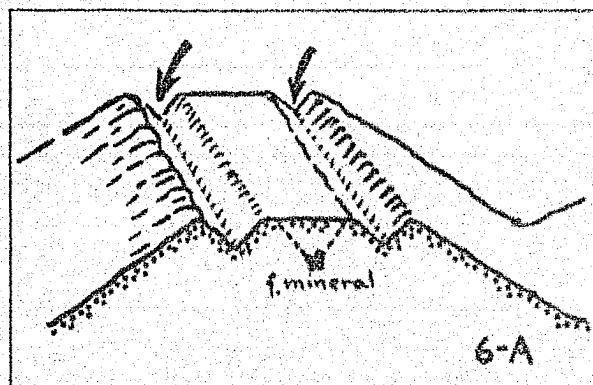
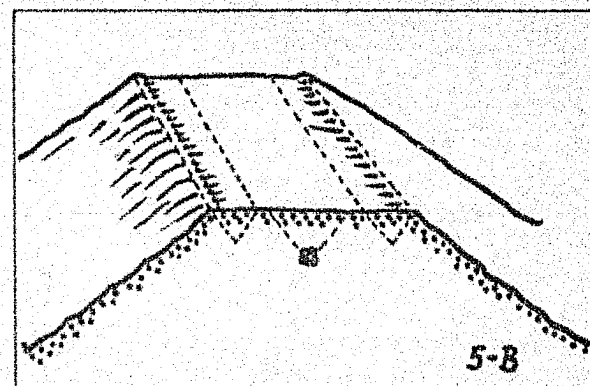
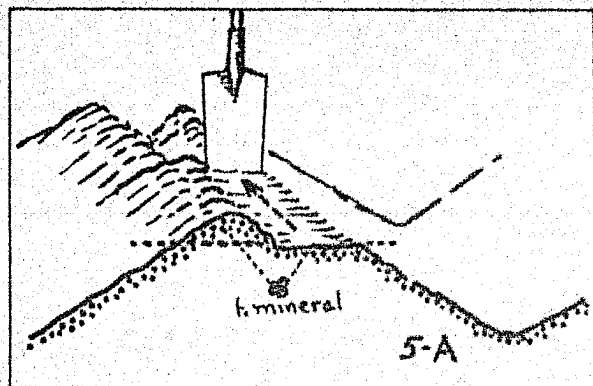
Fig. 3. A.- Sitio de aplicación de fertilizante orgánico, para el caso del maíz y cultivos similares.

B.- Sitio de aplicación de fertilizante orgánico, para el caso de hortalizas y cultivos similares; en hilera doble.

Fig. 4. A.- Sitio en donde los surcos serán partidos en dos, - para aplicación del fertilizante mineral.

B.- Surco partido en dos señalando los sitios para aplicar en banda el fertilizante mineral. (Sigue en la figura 5 lámina III).

LAMINA III



EXPLICACION DE LA LAMINA III

Fig. 5. A.- Tapando a lo largo y emparejando todo el surco.¹

B.- Ya emparejado se señalan los sitios para trazar las hileras dobles por cada surco.

Fig. 6. A.- Sitio de aplicación de semillas en hilera doble.

B.- Movimiento de la tierra con el azadón de abajo hacia arriba para las labores de escarda.

COMPOSICION QUIMICA DE LOS VEGETALES

De este capítulo nos interesa conocer qué elementos se encuentran en las plantas y en qué cantidad.

También interesa conocer las cantidades de nutrimentos extraídos del suelo por diferentes cultivos.

Las plantas están constituidas por los siguientes elementos en las cantidades que aproximadamente se indican:

E L E M E N T O	Cantidad en toda - la planta ----- Por ciento
Oxígeno.....	45.
Carbono.....	44.
Hidrógeno.....	6.
Nitrógeno.....	2.
Potasio.....	1.1
Calcio.....	0.6
Azufre.....	.5
Fósforo.....	.4
Magnesio.....	.3
Manganeso.....	.05
Hierro.....	.02
Zinc.....	.01
Boro.....	.005
Cobre.....	.001
Molibdeno.....	<u>.0001</u>
T O T A L.....	99.9861

Estos porcentajes varían para las diferentes especies y para las mismas especies cultivadas en condiciones distintas. Para el promedio de condiciones, el orden de magnitud es como se indicó.

El carbono, oxígeno e hidrógeno forman la estructura de la planta. Los obtiene fácilmente del aire y del agua.

El nitrógeno, azufre y fósforo también son partes necesarias de los tejidos vitales.

El potasio, calcio y magnesio, transportan los iones de los ácidos orgánicos y de los ácidos inorgánicos de N, P y S a través de la savia a las células y regulan el metabolismo.

Los nutrimentos menores son catalizadores y partes esenciales de ciertas enzimas .

El sodio, cloro, sílice y muchos otros elementos se encuentran a menudo en las plantas en muy pequeñas cantidades.

Pueden estar ahí porque fueron constituyentes accidentales de la solución del suelo. Su ausencia en las plantas se ha visto que no es perjudicial.

EXTRACCION DE NUTRIMENTOS POR ALGUNOS CULTIVOS

CULTIVO	Rendimiento por hectárea	Nitrógeno N en Kgs/ha	Acido fosfo rico P_2O_5 - en Kgs/ha	Potasa K_2O en Kgs/ha
Cereales				
Arroz.....	4.4 Tn de granos			
	3.0 Tn de paja	65	20	75
Cebada de invierno.....	3.0 Tn de granos			
	5.0 Tn de paja	83	29	80
Cebada de primavera.....	2.4 Tn de granos			
	3.5 Tn de paja	54	27	48
Maíz.....	4.4 Tn de granos			
	7.5 Tn de paja	128	48	140
Trigo de invierno.....	3.0 Tn de granos			
	5.0 Tn de paja	71	36	61
Trigo de primavera.....	2.0 Tn de granos			
	3.5 Tn de paja	61	25	50
Soya.....	2.0 Tn de granos	125	29	38
Raíces y tubérculos				
Camote (Batata).....	15.0 Tn de tubérculos	69	20	110
Papa tardía.....	25.0 Tn de tubérculos	103	47	211
Papa temprana.....	17.5 Tn de tubérculos	85	30	140
Remolacha.....	35.0 Tn de raíces			
azucarera.....	10.0 Tn de hoja	125	31	191
Hortalizas				
Apio.....	20.0 Tn	130	50	200
Cebolla.....	30.0 Tn	80	40	120
Coles de Bruselas.....	6.0 Tn	199	60	180
Coliflor.....	50.0 Tn	199	80	250
Espinaca.....	20.0 Tn	95	35	100
Guisantes (arvejas, arve- jones).....	2.0 Tn de grano			
	3.5 Tn de paja	125 ¹	30	65
Guisante verde (chicharos)	10.0 Tn de granos	125 ¹	45	90
Judías (frijol, poroto)..	2.4 Tn de granos			
	4.0 Tn de paja	148 ¹	41	109

Lechuga romana.....	25,0 Tn	53	20	120
Pepino.....	30,0 Tn de frutos	50	40	80
Perejil.....	25,0 Tn	55	20	120
Rábano.....	20,0 Tn	110	60	100
Tomate.....	40,0 Tn de frutos	110	30	160
Zanahoria.....	30,0 Tn de raíces	120	50	199
Alfalfa.....	80 Tn de heno	215 ¹	55	150

- ¹ Esta planta puede satisfacer ampliamente su necesidad de nitrógeno de la atmósfera.

LOS ABONOS ORGANICOS

ABONOS VERDES

Son los cultivos que se siembran especialmente para enterrarse -- después con el arado con objeto de que beneficien los posterior-- res cultivos. Los más usados como abono verde son: haba, trébo-- les, veza, lespedeza, crotalaria, alfalfa, centenario (denomina-- ciones habituales para estos cultivos que también se utilizan -- como forraje).

COMPOSTA

Las basuras que se colectan en algunas grandes ciudades se mue-- len y tratan para acelerar su descomposición, obteniéndose produc-- tos ricos en materia orgánica, principalmente celulosa, que pue-- den utilizarse como mejoradores de suelos.

La paja, cáscaras de cacahuete, serrín, hojas y materia orgánica semejante, alta en celulosa y en pentosana, pero baja en nitróge-- no, no se descompone fácilmente. Si el nitrógeno excede de 1.2% en la materia seca, se descompondrá rápidamente en condiciones de humedad, ligera alcalinidad y aireación. La adición de nitrógeno y calcio, o bien de microorganismo provenientes de los detritus, estimula la formación rápida de la composta. La composta consta principalmente de humus.

ABONOS ORGANICOS NATURALES.

Son subproductos del tratamiento de sustancias animales o vegeta-- les que contienen suficientes nutrimentos para las plantas y se consideran de valor como fertilizantes. Esta clase de fertili-- zante incluye: sangre seca, pasta de higuera, harina de se --

milla de algodón, "tankage", harina de hueso, tallos de tabaco y muchas otras sustancias similares. En ellos el nitrógeno está -- combinado con carbono, hidrógeno, oxígeno y a veces con otros elementos para formar compuestos muy complejos, los cuales deben descomponerse en el suelo antes que el nitrógeno pueda ser aprovechable. La harina de huesos es primariamente un fertilizante fosfatado y los tallos de tabaco un fertilizante potásico.

ABONO ANIMAL

Estiércol

En América, estiércol significa generalmente las excreciones de -- animales (sólidos y orina) con la paja y otros materiales usados -- como absorbentes. Los nutrimentos para las plantas (de las heces) se encuentran casi totalmente en compuestos insolubles que deben -- descomponerse antes que tales nutrimentos puedan ser aprovechables por la planta. Los contenidos en la orina, por otra parte, son inmediatamente aprovechables. La mayor parte del nitrógeno de la orina se encuentra en forma de urea.

Una gran parte de todo el estiércol es humus.

Por supuesto que los alimentos de los animales influyen grandemente en la composición del estiércol. La siguiente tabla da la composición promedio de varios estiércoles frescos.

COMPOSICION QUIMICA DE EXCREMENTOS DE VARIOS TIPOS DE ANIMALES

CONSTITUYENTE	P O R C I E N T O			
	Vacuno	Borrego	Cabra	Aves de corral
N:				
Solubre en agua	0.42	0.53		2.45
Activo insoluble	0.51	0.54		1.08
Total.....	2.03	1.87	1.56	4.47
P ₂ O ₅ :				
Aprovechable.....	1.34	1.34	1.25	2.62
Total.....	1.47	1.41	1.29	2.73
K ₂ O :				
Soluble en agua.....	2.09	2.43		1.34
Total.....	2.22	2.9.	3.14	1.35

Cifras promedio de numerosos análisis, reportados por boletines de control de fertilizantes.

LA GALLINAZA Y SUS PROPIEDADES*

De la aplicación de gallinaza a los suelos de cultivo, pueden resultar los siguientes beneficios.

- Aportación de macroelementos y otras sustancias promotoras del crecimiento de las plantas. (hormonas vegetales).
- Mejoramiento debido a su contenido en materia orgánica, que le permite retener un 300% de su peso en agua y aumentar -- así su resistencia a la sequía.
- Aportación de un medio adecuado para el desarrollo de micro organismos del suelo y sus actividades benéficas.

Por todo esto reduce la necesidad de aplicación de fertilizantes minerales hasta en un 30%.

CONTENIDO DE NUTRIMENTOS EN GALLINAZA

Macroelementos en % con base en peso seco

Tipo de Gallinaza	N			P ₂ O ₂			K ₂ O			Ca	Mg	S
	Min.	Máx.	Prom	Min.	Max	Prom	Min	Max	Prom	Prom	Prom	Prom
Ponedora en Jaula	1.65	5.45	3.09	0.94	8.51	3.98	0.86	4.03	2.62	7.42	1.02	0.56
Pollo de engorda	1.77	4.81	3.43	1.38	4.14	2.64	1.93	3.84	2.79	4.22	0.65	0.43

* Datos proporcionados por Guanos y Fertilizantes de México, S.A.

Micronutrientes en ppm en base a peso seco

Tipo de gallinaza	B	Cu	Fe	Mn	Zn
Ponedora en jaula	24	124	2457	481	367
Pollo de engorda	26	116	2197	348	340

Análisis efectuados en el Laboratorio de Guanos y Fertilizantes de México, S.A. Año de 1974.

ABONO ANIMAL Y MATERIA ORGANICA

La materia orgánica del suelo proviene de la descomposición de tejido, animales y vegetales, tales como los residuos de la cosecha, los abonos verdes y los abonos animales. La materia orgánica se considera benéfica para la labranza de la tierra y, por ende, -- para la producción del cultivo. Algunas veces se pone énfasis -- sobre su importancia, pero sus funciones, desgraciadamente, están rodeadas de incomprensión. En términos generales, desempeña dos funciones principales:

- 1.- Actúa proporcionando N y CO_2 ; este último se transforma en -- H_2CO_3 que interviene en la mineralización de los elementos -- que utilizan las plantas en su desarrollo.
- 2.- Mejora la estructura física, y así, la facilidad del suelo -- para la labranza, lo cual se traduce en:
 - * Más fácil absorción del agua de la lluvia.
 - * Mejor capacidad para retener el agua.
 - * Menor erosión del suelo.
 - * Menor formación de costras y terrones.
 - * Condiciones más favorables para la germinación de las semillas.
 - * Mejores condiciones para el desarrollo y crecimiento de la raíz.

MATERIA ORGANICA Y NUTRIMENTOS DE LA PLANTA

Toda la materia de origen vegetal o animal contiene cantidades variables de elementos alimenticios derivados de la tierra. Con la excepción del arbono, el hidrógeno y el oxígeno, todo lo demás -- se origina en la tierra. Conforme la materia orgánica se -- va descomponiendo por acción de las bacterias del suelo, de -- los hongos, de las lombrices y de otros organismos, el nitrógeno

En regular cantidad y otros elementos alimenticios minerales que contiene en baja proporción se convierten en formas inorgánicas aprovechables (mineralización).

La rapidez de descomposición se acelera mediante el cultivo, el buen drenaje, temperaturas cálidas y un pH cercano a 7 o sea, a la neutralidad.

Los cultivos de cada nueva cosecha han extraído del suelo, los elementos alimenticios necesarios para cada planta. Así, aunque todos los residuos de la cosecha y el excremento de los animales se devuelvan al suelo, ocurrirá una considerable pérdida neta; el único método económicamente factible para corregir esta pérdida es por medio de la aplicación de fertilizante mineral.

LOS ABONOS MINERALES

COMPOSICION DE LOS FERTILIZANTES MINERALES MAS COMUNES

Los fertilizantes minerales que se emplean actualmente en mayor escala en el país pueden dividirse en los siguientes grupos:

1. Fertilizantes simples

Nitrogenados

Amoníaco anhidro NH_3

Urea $\text{NH}_2 - \text{CO} - \text{NH}_2$

Nitrato de amonio $\text{NH}_4 \text{NO}_3$

Sulfato de amonio $(\text{NH}_4)_2 \text{SO}_4$

Fosfóricos

Superfosfato simple $\text{Ca} (\text{H}_2 \text{PO}_4)_2$

Superfosfato triple $\text{Ca} (\text{H}_2 \text{PO}_4)_2$

Potásicos

Cloruro de potasio KCl

Sulfato de potasio $\text{K}_2 \text{SO}_4$

En las fórmulas de fertilizantes, el porcentaje de nutrimentos que contienen se expresa numéricamente en el orden N, $\text{P}_2 \text{O}_5$, $\text{K}_2 \text{O}$, como se indica en las formulas 20.5 - 0 - 0, 18 - 46 - 0 y 15 - 30 - 15, en donde:

20.5% N, 0% $\text{P}_2 \text{O}_5$, 0 % $\text{K}_2 \text{O}$;

18 % N, 46% $\text{P}_2 \text{O}_5$, 0 % $\text{K}_2 \text{O}$;

15 % N, 30% $\text{P}_2 \text{O}_5$, 15% $\text{K}_2 \text{O}$.

Cuando una fórmula contiene más de tres nutrimentos, en la misma se indican el o los elementos adicionales incluidos; por ejemplo, en la fórmula 15 - 10 - 15 - 5, la cuarta cifra advierte

Que la fórmula contiene adicionalmente el 5% de MgO y se especifica en la leyenda impresa en el saco del fertilizante.

2. Fertilizantes complejos.

Que contiene nitrógeno y fósforo. Se elaboran tres fórmulas:

18 - 46 - 0, 25 - 25 - 0 y 16 - 20 - 0.

Que contienen nitrógeno, fósforo y potasio.

Se elaboran diez fórmulas:

20 - 10 - 10, 18 - 12 - 12, 18 - 12 - 6, 18 - 9 - 18, 17 - 17 - 17, 15 - 30 - 15, 15 - 15 - 23, 15 - 15 - 15, 12 - 24 - 24

Que contiene nitrógeno, fósforo, potasio y magnesio. Se elabora sólo la fórmula.

15 - 10 - 15 - 5 .

31 Mezclas fertilizantes.

Además de los fertilizantes simples y complejos incluidos en los grupos anteriores, se preparan otras formulaciones mediante mezcla física de fertilizantes simples. Las más usuales son:

5 - 12 - 5, 5 - 13 - 5, 6 - 10 - 10, 6 - 10 - 10 (con sulfato de potasio), 6 - 10 - 15, 6.5 - 10 - 10, 6 - 12 - 6, 7 - 8 - 5, 8 - 8 - 8, 9 - 9 - 6, 10 - 8 - 4, 10 - 8 - 10, 10 - 8 - 15, 10 - 9 - 4, 10 - 10 - 0, 10 - 10 - 5, 11 - 8 - 4, 12 - 0, 12 - 8 - 4, 12 - 6 - 6, 12 - 8 - 4 (con sulfato - -

de potasio), 14 - 7 - 0, 15 - 0, 15 - 5 - 5, 15 - 13 - 0 y 17 - 4 - 4 .

Concentración de nutrimentos en las fórmulas de fertilizantes. El contenido de nutrimentos se expresa siempre en por ciento - para los compuestos simples, como se indica en la siguiente -- tabla.

Amoníaco anhidro	82.0% N
Urea	46.0% N
Nitrato de amonio	33.5% N
Sulfato de amonio	20.5% N
Superfosfato simple	20.0% P_2O_5 (8.73% P)
Superfosfato triple	46.0% P_2O_5 (20.08% P)
Cloruro de potasio	62.0% K_2O (51.46% K)
Sulfato de potasio	50.0% K_2O (41.50% K)

CONCENTRACION DE LOS FERTILIZANTES MINERALES

Convencionalmente se dividen los fertilizantes minerales en dos grupos: de baja y de alta concentración, considerándose, en el primero, a los que tienen como máximo 35% de nutrimentos.

La concentración de una fórmula de fertilizante se conoce al sumar los porcentajes de cada uno de los nutrimentos, v.gr., las fórmulas 10-10-0, 25-25-0 y 12-8-4 tienen las concentraciones de nutrientes siguientes: 20, 50 y 24, respectivamente. En general, las concentraciones de fórmulas varían desde 20% hasta 60%.

De acuerdo con esta clasificación son:

DE BAJA CONCENTRACION	DE ALTA CONCENTRACION
Sulfato de amonio.....20.5	Amoniaco anhidro.....82.0
Nitrato de amonio33.5	Urea.....46.0
Superfosfato simple.....20.0	Superfosfato triple.....46.0
10 - 10 - 0.....20.0	Cloruro de potasio.....62.0
6 - 10 - 1026.0	Sulfato de potasio.....50.0
5 - 12 - 5.....22.0	Fosfato diamónico (18-46-0).....64.0
Y en general todas las mezclas.	25 - 25 - 0.....50.0
	17 - 17 - 17.....51.0
	Y en general todas las fórmulas.

Ventajas y desventajas

Un fertilizante de baja concentración, en general da mayores - costos por transporte, maniobras, almacenamiento y aplicación; y en algunos casos, da costos adicionales por concepto de mezclado. Los fertilizantes de alta concentración, el sulfato de amonio y el superfosfato simple se han arraigado entre los campesinos de la zona central, y es difícil sustituirlos. Para - condiciones de temporal, cuando las dosis son bajas y la aplicación se hace a mano, se requiere de mayores volúmenes para - hacer una distribución uniforme, por lo que es aconsejable - - usar productos de baja concentración.

Entre los productos de alta concentración, el amoníaco es el - más concentrado y el más económico; pero requiere de una alta tecnología para su manejo, ya que es un gas a la temperatura ambiente, y se desconoce su acción sobre el suelo.

PRECIO DE LOS FERTILIZANTES GUANOMEX (1977)

Los precios LAB en destino de los fertilizantes son uniformes en todas las regiones agrícolas del país. En la siguiente lista de precios (que entró en vigor a partir del 8 de marzo de 1977) , - se incluyen los fertilizantes simples y complejos de alta concentración.

PRODUCTO NITROGENADOS	PRECIO POR TONELA
Amoníaco anhidro.....	\$ 2,723.00
Urea.....	" 2,370.00

PRODUCTO NITROGENADOS	PRECIO POR <u>TONELADA</u>
Nitrato de amonio.....\$	1,930.00
Sulfato de amonio....."	1,105.00
FOSFORICOS	
Superfosfato simple....."	1,050.00
Superfosfato triple....."	2,810.00
POTASICOS	
Cloruro de potasio....."	1,476.00
Sulfato de potasio....."	2,178.00
COMPLEJOS	
Fosfato de amonio....."	3,315.00
25 - 25 - 0	3,085.00
20 - 10 - 10	1,913.00
18 - 12 - 6	1,914.00
18 - 9 - 18	1,966.00
17 - 17 - 17	2,523.00
16 - 20 - 0	2,205.00
16 - 30 - 15	3,254.00
15 - 15 - 15	2,325.00
15 - 10 - 15 - 5	1,865.00
12 - 24 - 12	2,576.00

(Envasados en polietileno o en papel)

precios LAB en destino

TABLA No. 1

INTERPRETACION DE ANALISIS FISICO - QUIMICO DE SUELOS

		BAJO	MEDIO	ALTO	
Nitrógeno Orgánico	N	0.02	0.20	0.40	Por ciento
Nitrato	NO ₃	10	20	60	Kg/Ha
Amonio	NH ₄	10	20	100	Kg/Ha
Fósforo	P	10	50	200	Kg/Ha
Potasio	K	150	200	400	Kg/Ha
Calcio	Ca	500	1000	4000	Kg/Ha
Magnesio	Mg	10	50	250	Kg/Ha
Boro	B	1.0	2.0	5.0	Kg/Ha
Cobre	Cu	0.5	3.0	10.0	Kg/Ha
Hierro	Fe	1.0	2.2	10.0	Kg/Ha
Manganeso	Mn	10	25	50	Kg/Ha
Zinc	Zn	1.0	3.0	8.0	Kg/Ha
Materia Orgánica	M.O.	1.0	3.0	5.0	Por ciento

TABLA No. 2

GRUPO DE PLANTAS ORDENADAS DE ACUERDO A SUS NECESIDADES DE NITROGENO.

N-I	N- II	N - III	N- IV
<u>MUY ALTA</u>	<u>ALTAS</u>	<u>MEDIAS</u>	<u>BAJAS</u>
Espárrago	Col	Cebada	Alfalfa
Betabel	Zanahoria	Maíz	Frijol
Col	Pepinos	Chicharo	Arroz
Coliflor	Melón de Cas tilla	Chile	
Apio	Avena	Nabo	
Lechuga	Cebolla		
Espinaca	Papas		
Tabaco	Rábanos		
	Calabaza		
	Tomates		

(NO₃ y/o NH₄⁺, En Kgs, por hectárea con fertilizante)

Resultado de la práctica	GRUPO			
	N-I	N-II	N-III	N-IV
Muy alto	70	20	0	0
Alto	90	45	0	0
Medio alto	110	70	20	0
Medio	140	90	45	0
Bajo	160	110	70	20
Muy bajo	180	140	90	45

TABLA No. 3

GRUPO DE PLANTAS ORDENADAS DE ACUERDO CON SUS NECESIDADES DE FOSFORO.

P-I	P-II	P-III	P-IV
Espárrago Betabel Col Coliflor Apio Lechuga Papa Rábano Espinaca	Alfalfa Zanahoria Pepino Melón de Castilla Cebolla Camote Calabaza Tabaco Tomate Nabo	Cebada frijol Trébol Alsik Trébol rojo Trébol blanco Maíz Chicharo Chile Fresa	Avena arroz

(P ₂ O ₅ en Kg. por hectárea como fertilizante)				
Resultado de la Práctica	Grupo			
	P - I	P-II	P-III	P-IV
Muy alto	110	70	20	0
Alto	140	90	45	0
Medio alto	160	110	70	20
Medio	180	140	90	45
Bajo	200	160	110	70
Muy bajo	220	180	140	90

TABLA No. 4

GRUPO DE PLANTAS ORDENADAS DE ACUERDO CON SUS NECESIDADES DE POTASIO

K-I	K-II	K-III	K-IV
Espárrago Betabel Col Coliflor Apio Lechuga Camote Rafano Espinaca Tabaco	Alfalfa Zanahoria Pepino Melón de Castilla. Cebolla Chifcharo Chile Papa Calabaza Tomates	Cebada Frijol Trébol Alsik Maíz Trébol Rojo Avena Nabo	Avena Arroz Fresa

(K₂O, en Kg., por hectárea, como fertilizante).

Resultado de la Práctica	grupo			
	K-I	K-II	K-III	K-IV
Muy alto	30	45	0	0
Alto	110	70	20	0
Medio alto	140	90	45	0
Medio	160	110	70	20
Bajo	180	140	90	45
Muy Bajo	200	160	110	70

VINCULACION DE LOS OBJETIVOS 1 y 3 CON EL METODO EXPERIMENTAL

Recordarás que para alcanzar el objetivo 1, fue necesario im-plantar y fertilizar uno o más cultivos, y que en el objetivo 2 se mencionan las funciones de los elementos químicos en los vegetales, para conocer su relación con el proceso estudiado; al mismo tiempo, estás familiarizándote con los fertilizantes más comúnmente utilizados. Ahora procederemos a comparar en qué se parecen las actividades de los objetivos 1 y 3 con las actividades más reconocidas y características del método experimental.

Para establecer esta comparación debemos considerar que la aplicación del método experimental implica la repetición cuidadosa y precisa de las prácticas que lo caracterizan, a saber: observar un proceso o fenómeno, comparar y relacionar sus aspectos pertinentes, delimitar y plantear un problema, proponer una solución tentativa o sea formular una hipótesis, diseñar un experimento y realizarlo para poner a prueba la hipótesis.

Veamos cuales pasos del método experimental se identifican con las actividades del objetivo 1; para esto debes recordar que en la guía de práctica se menciona la importancia de delimitar y plantear el problema esencial; revisemos lo dicho entonces: esa práctica se inició presentando hechos que condujeron de inmediato al planteamiento de un problema en forma de pregunta.

Trata de recordarla. Es evidente que un problema empieza cuando ya tenemos cierta cantidad de información, pero en ese conocimiento -- ignoramos algo que nos interesa conocer con precisión y no lo conseguimos, probablemente porque la información es insuficiente o no -- está debidamente ordenada para relacionarla con el problema.

En la práctica 1 también se habló de la necesidad de recolectar datos para delimitar mejor el problema esencial. Comparemos esto con las actividades de objetivo 3 (3.1 a 3.6) podemos identificarlas -- con las que son propias del método experimental; por un lado se trata de las condiciones ecológicas que serán sujetas a investigación y estudio; a saber: características climáticas, topografía del terreno, aspecto y composición del suelo, vegetación natural de la -- región y en particular la del terreno, etc. Las fuentes de los -- datos necesarios para este estudio son por un lado, la investigación documental* para recabar la información existente de antemano y por otro lado la investigación de campo**, indispensable para ponernos en contacto directo con la realidad; en la medida en que realicemos dichas actividades surgirán innumerables preguntas, por -- ejemplo: ¿cuál es la utilidad de la vegetación silvestre?, ¿servirá a las necesidades humanas?, ¿Puede explotarse sin detrimento del ecosistema?. Asimismo son incontables los problemas que se pueden -- plantear: ¿Será insuficiente el agua de lluvia para tal o cual cultivo?, ¿Se puede modificar las condiciones del suelo?, ¿Qué tipo de

*Cartas climáticas, monografías y estudios de la región, aerofotos.
** Para tomar datos de clima, vegetación, topografía, muestras de -- suelo, etc.

nutrimentos pueden mejorar su productividad?. De todos estos - problemas específicos que atraen nuestra atención, algunos pueden resolverse por intuición, pero si procedemos con criterio científico y aplicamos el método experimental, mejoramos las posibilidades de solución.

En este caso nuestro problema puede plantearse de la siguiente forma: ¿Cómo diseñar un experimento que nos permita explorar diferentes tratamientos, para encontrar el más indicado con el fin de aumentar la productividad?. Véase que seguimos aplicando el método experimental.

Cabe presuntar si todos los datos que obtenemos con la investigación, nos sirven únicamente para determinar tratamientos fertilizantes; veamos lo que nos pueden aportar: por ejemplo, si son de utilidad para establecer las relaciones externas e internas, entre los factores presentes en los procesos de productividad de los ecosistemas, será también útiles para emprender experimentos de diversa índole, por ejemplo: para ensayar variedades de semillas obtenidas por hibridación, o para ensayar sistemas de riego por goteo en las situaciones que requieren un aprovechamiento óptimo del agua, etc. Así podemos continuar mencionando todas las actividades de investigación agrícola, que se puedan integrar para la misma región, viendo que en todas se aplica el método experimental.

RELACION ENTRE FERTILIZANTE, TIPO DE SEMILLA, HUMEDAD Y OTROS

Las tecnologías introducidas en el cultivo de cereales, como son: las semillas mejoradas y el uso de fertilizantes orgánicos e inorgánicos, resultan útiles siempre y cuando se asegure la humedad del suelo, si ésta es insuficiente, será improductivo. La capacidad de absorción de fertilizantes, bajo condiciones de humedad irregular del suelo, varía según los tipos de semilla usada, debido principalmente a la forma como arraiga cada especie; datos recogidos al azar muestran que las semillas mejoradas, producen un 25% más de grano que las criollas, pero estas producen un 60% más de lo que producían anteriormente, esto sucedió cuando se aplicó en ambos casos la tecnología más avanzada:

La potencialidad productiva de las semillas criollas, se hace efectiva con la aplicación de fertilizantes, aunque su composición genética puede limitar la capacidad de absorción de sustancias nutritivas. Las semillas de variedad de alto rendimiento (VAR), no son necesariamente de mayor rendimiento, ya que su aplicación debe ser acompañada con "mejoras" a las técnicas de cultivo y un aumento de los elementos productivos - agua, nutrientes - por esto es más adecuado denominarlas, variedades de alta potencialidad.

La diferencia entre la forma de reaccionar de las semillas mejoradas y las criollas es variable según su localización geo-

gráfica; mientras más diverso sea el medio, del conjunto de condiciones naturales ideales para las semillas de alta potencialidad, más pequeña será la ganancia de productividad; esto se debe a la delicadeza y sensibilidad de las variedades híbridas ante el medio ambiente*.

La cantidad total de cada uno de los elementos nutritivos que contiene el suelo, no es la misma que está disponible para las plantas, existen varios factores que determinan esto y actúan separadamente y en conjunto; tipo de suelo, cantidad y combinaciones de los elementos nutritivos, estructura y textura del suelo, estación del año, etc. La eficiencia de un nutrimento puede verse afectada por la disponibilidad de la totalidad de los otros, y la deficiencia de un elemento puede ser causa de la deficiencia de otros.

Al introducir el uso de fertilizantes y de semillas de alta potencialidad, se debe establecer el papel particular y de conjunto, de los factores que intervienen en la productividad.

Las tierras pobres son producto de muchos años de cultivo; esto permite afirmar que una buena tierra, probablemente no produzca dividendos netos tan altos, mediante la aplicación de fertilizantes, como una más pobre. En la práctica todavía se pueden lograr mayores rendimientos, mediante una mejoría a la capacidad de retención del suelo, (esto puede lograrse agregando mejoradores y materia orgánica) seguida de la aplicación de fertilizantes

en dosis inferiores a las óptimas. Y se puede obtener un beneficio máximo a escala nacional, mediante el tratamiento de las tierras empobrecidas, aunque con ello se restrinja el empleo masivo de fertilizantes en las tierras ricas en nutrimentos.

* Ingrid Palmer. 1972. Ciencia y Producción Agrícola. Traducción y edición de Sep Setentas. 1976 México, D.F.

PLAN DE ENTREVISTA

Para lograr el objetivo 4 de esta Opción, se sugiere seguir un plan de entrevista adecuado a las condiciones de un ejido localizado por el profesor.

Objetivos.

- Sensibilizar a los alumnos acerca de la importancia del asesoramiento a los campesinos, durante el proceso de planeación, realización, comunicación y discusión de la entrevista.
- Obtener datos que serán útiles para lograr el objetivo 6 Desarrollo.

Es aconsejable obtener información de los aspectos técnicos primero, y luego de los aspectos sociales.

ASPECTO TECNICO

- 1.- ¿Qué variedades de cultivos se efectúan más frecuentemente?

Por qué razón?

2. ¿Qué técnicas de cultivo se aplican?

¿Por qué razón?

3. ¿Qué abonos utiliza con más frecuencia?

Abono empleado	cultivos ¿en cuales?	Frecuencia	forma de -- aplicación

4. ¿Qué sustancias químicas utiliza para sus cultivos?

a)	Fertilizante	¿en qué cul- tivo?	¿con qué fre- cuencia?	forma de -- aplicación

b)

Plaguicidas	¿en qué cultivo?	¿con qué frecuencia?	forma de aplicación

c)

Desinfectantes	¿en qué cultivo?	¿con qué frecuencia?	forma de aplicación

ASPECTO SOCIOECONOMICO

5. ¿Qué forma de tenencia corresponde a la tierra que cultiva?

- a) Ejidal
- b) Comunal
- c) Propiedad

6. ¿Qué área de terreno posee y qué superficie cultiva anualmente?

7. ¿Tipo de maquinaria que posee?

8. ¿Qué otros instrumentos de trabajo son de su propiedad?

9. ¿Cuál es el valor aproximado de su cosecha?

10. Destino de la producción.

¿Qué proporción de su cosecha dedican al consumo personal?

- ¿Qué proporción de cosecha dedica a la venta?

(Especificar qué tipo de venta)

- ¿Qué proporción de su cosecha la dedica para el pago de préstamos?

11. Origen del dinero invertido.

- ¿De dónde obtiene el dinero para los gastos del cultivo?

a) Crédito Bancario.

b) Crédito con los proveedores

c) Ahorros personales.

d) Otros (especifica)

12. ¿Emplea peones para cultivar sus tierras?

a) SI

b) NO

En caso afirmativo (con qué frecuencia y en qué cantidad?

CONSIDERACIONES FINALES

Desde que se pensó por primera vez en este proyecto, se consideró que su realización exitosa dependía fundamentalmente de que se -- analizara su situación concreta; contemplando el contexto general que lo rodea, la situación en que se desarrollará y la coyuntura en que actualmente se encuentra. Para ser consecuentes con esto último es necesario cumplir con requisitos, requerimientos y exigencias mínimas.

El contexto general es el que corresponde a un país en vías de desarrollo capitalista, sobre todo a partir de la segunda guerra -- mundial y especialmente después de los años 50. Esto va acompañado necesariamente de innovaciones tecnológicas que requieren de instrumentos y técnicas de trabajo adecuadas. Este modo de desarrollo exige del sistema educativo los elementos humanos preparados para ocupar eficientemente los nuevos campos de actividad correspondientes a las nuevas técnicas adoptadas.

La demanda neta desde entonces es la de adaptar la educación a la demanda económica del país. La educación intelectualista* cedió su lugar preferencial a una educación técnica, a una educación para el trabajo. En estos términos se sigue planteando ahora la relación educación- sistema productivo, ya que la situación es esencialmente la misma a pesar del desarrollo de algunas contradicciones

* Se considera intelectualista, la educación que tiene por fin -- principal el de cultivarse o adquirir títulos universitarios.

que no pueden ser resueltas, por ejemplo: el desequilibrio entre la demanda y la oferta de trabajo; estas no dependen de la educación, sino de la organización del sistema productivo, lo cual no es posible por que el desarrollo del país es dependiente y carece de los factores básicos para planificar y organizar. Se acepta que la educación por sí misma no puede generar un cambio en la estructura ocupacional del sistema, pero sí debe estar en condiciones de adaptarse oportunamente a los cambios cuantitativos y cualitativos que se den.

En la medida en que la adaptación de la educación a la demanda económica es adecuada, el efecto de la educación puede reforzar y consolidar la tendencia que sigue la estructura ocupacional; -- de otro modo, educación y ocupación siguen caminos distintos, -- como ha sucedido en algunas escuelas e institutos universitarios del país, donde siempre se pensó que el papel de adaptar la educación a la demanda económica es exclusivo de las instituciones creadas específicamente para ese fin (politécnicos y tecnológicos).

En lo referente a la situación en que se desarrollará el proyecto, consideramos que aún corresponde a la que existía cuando el entonces Instituto Nacional de Investigación Científica, dio un diagnóstico y recomendaciones consecuentes en el año de 1970 -- (páginas 9 y 10 de este trabajo) y a las existentes cuando la -- ANUIES* declaró su integración a la reforma educativa, estableciendo objetivos y proponiendo reformas a la enseñanza superior (XII Asamblea de la ANUIES, declaración de Villahermosa y acuerdos de Tepic. Enexo III).

Por lo que respecta a la coyuntura actual que permitió la elaboración de este proyecto, se presenta una selección pertinente, -- de artículos del reglamento de Opciones Técnicas, que es el instrumento normativo de nuestras actividades académicas (anexo -- II); otro elemento coyuntural que debemos observar a pesar de no estar convencidos de sus razones, es la exigencia de que el programa del proyecto se limite a un semestre de actividades, siendo que en el caso de las Opciones Técnicas, nunca se dispone del semestre completo.

También se considera que este proyecto cumple requisitos, requerimientos y exigencias mínimas en cuanto al método y contenido -- propuestos. Expondremos de donde proviene la base teórica del -- método en sí mismo, apoyándonos en la Tecnología de la Educación. Hemos optado por un método que utilice los elementos comunes a tres áreas o teorías que fundamentan la tecnología --

* Asociación Nacional de Universidades e Institutos de Enseñanza Superior.

De la Educación: Teoría de Sistema, Teoría Psicológica y Teoría de la Comunicación.

Estos principios o conceptos que coinciden y que se derivan de -- estas tres teorías son:

1. Determinar el conocimiento previo y el comportamiento inicial - del sujeto antes de someterlo al proceso (examen diagnóstico).
2. Especificar previamente en términos mensurables, el conocimiento final que se espera del sujeto (objetivos terminales).
3. Considerar durante el desarrollo del proceso lo siguiente:
 - a) Participación activa del sujeto. (actividades de aprendizaje).
 - b) Utilización de la retroalimentación (pruebas formativas y -- evaluación constante durante y al final del proceso), lo cual facilita el obtener respuestas observables del sujeto, (participación activa) a la vez que proporciona flexibilidad al -- sistema, de manera que se ajuste al desempeño del estudiante en todo el proceso.
4. Utilizar, planear y producir los medios de enseñanza (exposiciones, debates, películas y materiales diversos) en función de los objetivos y actividades de enseñanza.
5. Someter el método o sistema a pruebas previas antes de generalizarlo, en una muestra representativa de la población a que se -- destina (cursos piloto).

El número de pruebas y revisiones no terminará hasta que el comportamiento final se obtenga dentro de las condiciones especificadas.

Sobre la base de los principios anteriores se decidió, antes que otra cosa: los resultados finales que se pretenden alcanzar en la formación del estudiante, el orden y el tiempo en que se va a lograr, y finalmente el método de evaluación del aprendizaje y del proyecto mismo como instrumento que optimiza y retroalimenta el proceso, al mismo tiempo que le proporciona las bases para modificarlo periódicamente de acuerdo con las necesidades que surgen en cada momento.

Con respecto al examen diagnóstico, manifestamos que hasta ahora no se ha aplicado porque la oportunidad no se ha dado; por eso es natural que se presenten problemas y se detecten errores debidos más que nada a su nivel académico, y a su amplitud, y por estar encaminado principalmente a medir conocimientos y no habilidades. En su elaboración se tropezó con la falta de criterios generales para elaborar estos exámenes en las academias de las áreas correspondientes a matemáticas y métodos experimental de los cinco planteles de CCH; por lo tanto nos basamos en un análisis de los objetivos de enseñanza en esas áreas, realizado en el Departamento de Opciones Técnicas.

Con respecto a las pruebas formativas que se aplicarán para medir los conocimientos alcanzados en los objetivos 1 y 3, son más necesarios en estos dos casos que en los restantes, debido a

su extensión y a la gran cantidad de información que aportan, lo - cual se refleja en la amplitud del tiempo que requieren. El hecho de incluir las respuestas a los reactivos correspondiente, se debe a una exigencia metodológica que superaremos gradualmente, conforme se elaboren nuevos reactivos y, con el tiempo, satisfacer -- nuestras necesidades con una mayor dotación que permita la existen cia de libertad en algunas respuestas y limite otras de ellas, haciéndolas de opción múltiple.

Por tal razón, los objetivos 2,4,5 y 6, son evaluados fundamentalmente con base en la forma de participación de los alumnos en las actividades respectivas; esto es muy evidente en el objetivo 4, -- que pertenece a un dominio diferente, ya que se encuentra primordialmente en el área afectiva*, pero le hemos asignado el valor - equivalente del área cognoscitiva, cuya escala es más consistente y mejor conocida.

Con respecto a las consideraciones referentes al contenido, el so lo hecho de considerar las habilidades alcanzadas previamente por el alumno (anexo I, física, química y biología), explica la importancia de vincular nuestro proyecto con el ciclo bachillerato a través del método experimental. En cuanto a la selección del ta ma de manejo de fertilizantes para introducir a los alumnos en la aplicación concreta de dicho método experimental, existen varias - consideraciones pertinentes. Una de ellas es el hecho de que los fertilizantes se aplican en la agricultura, lo mismo para desa--

*Con base en la clasificación de los objetivos en tres diferentes dominios ó áreas que son: cognoscitiva, psicomotora y afectiva.

rollar una economía sobre la base de ganancias individuales, que en una economía de mejoramiento colectivo. Otra estriba en que es un tema adecuado para encaminar al alumno hacia una problemática de amplias dimensiones, que implica todos aquellos problemas que requieren establecer las relaciones entre los factores - que influyen en la productividad de los ecosistemas en general y de un cultivo específico en un terreno particular.

También consideramos que una consecuencia de estos problemas, es el estudio de los cultivos en relación con su medio ambiente*, - para buscar la forma de optimizar las condiciones de adaptación al medio ambiente y así favorecer su desarrollo y productividad al máximo.

Considerar lo anterior no significa pretender resolver un problema agrícola nacional, nuestra intención es señalar un camino que conduce al conocimiento de múltiples problemas, la mayoría muy - complejos y de difícil solución, pero que han sido considerados, debido a su enorme importancia; en el caso particular de México; ellos son, entre otros, la dificultad para estudiar la gran diversidad de regiones con distintas condiciones ecológicas en el país, y el empobrecimiento y abandono de los suelos con la consiguiente erosión.

* Sobre todo la relación suelo-agua-planta, como condiciones fundamentales del terreno o región considerados.

También hemos considerado que las tecnologías agrícolas más desarrolladas en México son: control químico de plagas y enfermedades, y desarrollo de variedades mejoradas, en segundo lugar colocamos la mecanización de las labores agrícolas manuales, y la aplicación y manejo de fertilizantes. Después están las tecnologías en administración y comercialización agrícola, optimización de los sistemas de riego y hasta el final están las encaminadas a la conservación y manejo de suelos. Obviamente éste no es el orden de importancia de acuerdo con las necesidades del país en su conjunto.

Considero pertinente presentar aquí mismos, las ideas expresadas en una reunión nacional del IEPES con funcionarios en la rama de fertilizantes, en donde señalaron, entre otras cosas, lo siguiente: "una adecuada utilización de fertilizantes permitiría por lo menos duplicar la producción agrícola nacional". Y que, mientras la mayoría de los campesinos carece de recursos económicos para utilizar fertilizantes, hay agricultores que los desperdician; esto sucede frecuentemente por la aplicación excesiva de fertilizante en cultivos de alto rendimiento, lo que trae como consecuencia: el uso irracional de un insumo agrícola subsidiado que debe aplicarse en otras regiones donde sería más eficiente, aplicaciones masivas desbalanceadas que inducen deficiencia de otros elementos nutricionales y que en determinadas áreas pueden producir contaminación en -

*Ramón Fernández González. Reunión Nacional sobre fertilizantes en Monclova, Coah. Abril de 1976.

aguas subterráneas y esteros*". Ahí mismo se considero que, para que el uso de fertilizantes se realice en mejores y mayores proporciones, debe de haber al mismo tiempo, un financiamiento suficiente y oportuno, y vigilancia en su aplicación.

De manera general sintetizamos lo anterior, señalando que el proyecto se caracteriza porque está fundamentado con bases científicas y por su caracter social, ya que define al técnico resultante como una persona con responsabilidad social; y considera que la participación del estudiante en el proceso, además de ser congruente con la definición del técnico, debe permitirle desde su formación, el ejercicio de una función crítica

* Francisco Cárdenas Ramos y Fidencio Puente Flores, Reunion Nacional sobre fertilizantes, en Monclova Coah. Abril de 1976, referencias tomadas del periódico Excelsior, 21 abril 1976, pag 16-A

A N E X O I

HABILIDADES ALCANZADAS POR LOS ALUMNOS DEL CCH QUE SIRVEN COMO
BASE PROPEDEUTICA PARA LA OPCION TECNICA DE:

MANEJO EXPERIMENTAL DE FERTILIZANTES AGRICOLAS

F I S I C A I (Primer Semestre)

- Registrar Observaciones.
- Manejar material de laboratorio
- Ordenar e interpretar datos
- Utilizar modelos
- Manejar el método experimental
- Realizar experimentos
- Interpretar experimentos

Q U I M I C A I (Segundo Semestre)

- Conceptos de compuesto, elemento, átomo.
- Comprenderá los factores que afectan la velocidad de una reacción química.
- Diferenciará los conceptos de acidez y alcalinidad.
- Relacionará la escala pH con el concepto de acidez y alcalinidad.

M A T E M A T I C A S I

- Emplear con mayor precisión el lenguaje matemático.
- Relacionar el lenguaje común de la lógica.
- Emplear la lógica simbólica

M A T E M A T I C A S II

- Manejar el lenguaje numérico como instrumento para resolver problemas.
- Emplear ecuaciones como modelos matemáticos de la realidad
- Manejar el lenguaje simbólico algebraico.
- Manejar las distintas propiedades de los números reales.

M A T E M A T I C A S III

- Relacionar la realidad, los modelos y las teorías.

B I O L O G I A I (Tercer Semestre)

- Diseñar experimentos empleando el método científico.
- Aplicar los conceptos de unidad, diversidad, continuidad e interacción a cualquier ser vivo.
- Relacionar el comportamiento de los seres vivos ante los estímulos.
- Relacionar el desarrollo de los seres vivos con las leyes de la herencia.
- Deducir la influencia de los seres vivos sobre el medio ambiente y viceversa.

- Inferir la importancia de las plantas verdes como organismos productores.
- Localizar las relaciones entre los organismos de un eco sistema.

A N E X O II

A) PROPOSITOS DEL CICLO BACHILLERATO DEL CCH.

En diferentes documentos y publicaciones en torno al CCH se señalan los propósitos para con los alumnos; de todos ellos los que más se repiten son los siguientes:

"Proporcionar al alumno posibilidades de desarrollo integral" Esto implica; "el desarrollo de sus capacidades intelectuales y de su actitud crítica frente al medio en el que él se encuentra" Proporcionarle también, "flexibilidad formativa que le permita adaptarse a los cambios tecnológicos, sociales y culturales, con una actitud creadora".

Abrir "vías concretas para realizar el proyecto... de reconciliar la teoría con la práctica y revalorar el papel del trabajo manual en la formación humana".

"proporcionarle una capacitación profesional que permite hacer -- del ciclo educativo, una etapa de educación permanente, que es -- preparatorio y terminal, proporcionando salidas laterales para -- quienes cubren este ciclo".. Consideramos que un ciclo terminal implica: "Estudios y tareas de carácter técnico y profesional que no ameritan estudios superiores y que son necesarios en nuestro país (lo que resultará útil para alumnos que se vean obligados a desertar, proporcionándoles medios para su ubicación profesional). En síntesis, que pretende darle una formación "Que lo capacite en el saber, en el saber hacer y en el saber vivir".

Como medio para lograr esos propósitos: "El ciclo del Bachillerato prepara a sus estudiantes en el dominio suficiente de dos lenguajes y dos métodos: el lenguaje del español y el de las matemáticas; y el método científico - experimental, así como el histórico-social; ellos le permiten lograr los propósitos mencionados primeramente.

"Para que la Unidad Académica del Ciclo Bachillerato pudiera cumplir con los requerimientos teóricos y técnicos que comporta el concebir al bachillerato como un ciclo terminal, fue que se --- crearon las opciones técnicas, las cuales proporcionan al alumno los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para incorporarse a la producción y a los servicios que ofrece el mercado de -- trabajo del país".

A N E X O I I

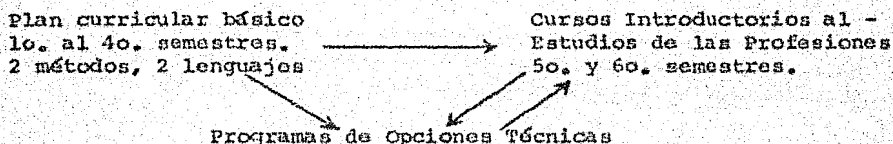
B) QUE ES EL DEPARTAMENTO DE OPCIONES TECNICAS

El Reglamento del Departamento de Opciones Técnicas señala lo siguiente:

"Es una dependencia de apoyo a los planes de capacitación profesional de la Unidad Académica del Ciclo Bachillerato". Por otro lado se ha mencionado que este apoyo debe reforzar el plan de estudios del bachillerato a través de proposiciones que contribuyan a profundizar en los aspectos de aplicación tecnológica, para aquellos alumnos que así lo deseen.

"La estructuración de programas de actividades se hará tomando -- como base la formación que recibe el alumno en el plan curricular básico (1o. al 4o. semestre), los programas que integran las opciones que se propongan, contemplaran campos de aplicación de las áreas con las que cuenta actualmente el bachillerato y se clasificarán de acuerdo con éstas; se podrán derivar de cada método y -- lenguaje y de sus posibles combinaciones.

PLAN CURRICULAR DEL BACHILLERATO



Este proyecto de plan experimental, cumple ampliamente con los señalamientos del artículo 13 del Reglamento del Departamento de -- Opciones Técnicas, que a continuación se mencionará. Y para --

juzgarlo justamente es necesario conocer otras partes de dicho reglamento.

El Reglamento del Departamento de Opciones Técnicas señala, en el artículo 2o.

Los objetivos, funciones del departamento serán:

- 1o.- La formación, implantación, desarrollo y evaluación de programas de trabajo destinados a la formación de técnicos auxiliares a nivel bachillerato útiles a la sociedad.
- 2o.- La promoción implantación desarrollo y evaluación de planes y programas de actividades prácticas que capaciten a los técnicos mencionados.....
- 5o.- La promoción, implantación, desarrollo y evaluación de planes y programas interdisciplinarios de apoyo a la comunidad, que contribuyan a la capacitación profesional de los alumnos.

En el cumplimiento de los objetivos y funciones, el Departamento de O.T. tendrá en todo momento presente los objetivos, planes y programas de educación del ciclo académico del bachillerato.

Para que los proyectos de los planes experimentales se lleven a la práctica con el fin de evaluar su operatividad y en su caso, aceptados por el Consejo Técnico para integrarse a los programas de Opciones Técnicas es necesario que cumplan con el artículo 13 del Reglamento que, entre otros, mencionaremos a continuación.

Artículo 11.- Los proyectos de los programas y planes.....deberán acompañarse del o los dictámenes de los comités técnicos consultivos integrados como señala en este artículo.....

Se integrarán uno o más Comités Técnicos Consultivos para dictaminar sobre uno o más de los proyectos a que alude este artículo. Cada Comité, se formará con uno o más profesores interesados, - uno o más técnicos que designe la Comisión de Nuevos Métodos de Enseñanza y uno o más miembros de las profesiones con que se relacione el o los proyectos respectivos.....

Artículo 12.- Los proyectos de los planes y programas deberán contener.....

- 1.- Los objetivos del proyecto.
- 2.- Los criterios y métodos conforme a los cuales se evaluará el proyecto.
- 3.- El programa justificado de las asignaturas que se propongan en su caso.
- 4.- La estimación fundada de las posibilidades del mercado de trabajo y de la práctica laboral, así como las propuestas concretas respectivas....
- 5.- Informe estadístico y cualitativo de las actividades que en su caso, se hayan desarrollado en el Departamento de O.T. relacionados con el proyecto;
- 6.- El presupuesto de inversión, nómina y otros gastos -- que requiera el proyecto para el año en que se proponga iniciar su implementación y para los dos años siguientes;

7.- Los planes de capacitación del personal docente que requiera el proyecto.

8.- La especificación pormenorizada de los vínculos del proyecto con el plan general de estudios del bachillerato.

Podrán experimentarse proyectos de los planes y programas a -- que se refiere el artículo 2o..... a fin de integrar adecuadamente la información a que alude.

Artículo 13.- Tanto para efectos de experimentación a que se refiere el artículo 12, como para efectos de las decisiones....., estos proyectos deberán juzgarse a la luz de su satisfactoria -- definición de la capacitación que pretenden propiciar, de la -- adecuación de los medios que para ello propagan y de su positiva contribución a las posibilidades concretas de trabajo del -- alumno o, en su caso de su manifiesto interés social.

A N E X O III

Párrafos seleccionados de las declaraciones y acuerdos de la - ANUIES que se consideran pertinentes en este trabajo.

La educación superior confronta una situación particularmente difícil ante la demanda social por estudios superiores -resultado del crecimiento demográfico del país- y la demanda de los técnicos y profesionales capacitados que requiere el desarrollo económico y social en el que México está empeñado (XII Asamblea General Ordinaria, 1970)

Declaración de Villahermosa. (Se incluyen el 3o. y 8o. de los 10 puntos básicos sobre la reforma educativa, señalados en esta ocasión, abril de 1971).

3. Especificar lo que el educando debe saber hacer al término de cada grado y ciclo de la educación, tanto para su acceso al nivel inmediato superior, como para su incorporación productiva a través de una salida lateral.
8. El nivel superior de la enseñanza media, con duración de tres años, deberá ser formativo, en el sentido genérico de la palabra; más que informativo o enciclopédico, se -- concebirá en su doble función de ciclo terminal y antecedente propedéutico para estudios de licenciatura. Incorporará los conocimientos fundamentales tanto de las ciencias como de las humanidades, y en forma paralela, capacitará específicamente para la incorporación al trabajo productivo.

Acuerdos de Tepic. (Se incluye el inciso a y c del 5o. de los 9 acuerdos tomados en esta ocasión, octubre de 1972) .

V. La adopción de una nueva estructura académica en el ciclo superior de la enseñanza media deberá caracterizarse en lo fundamental por:

- a) La realización de las actividades de aprendizaje en tres áreas de trabajo: actividades escolares, capacitación para el trabajo y actividades paraescolares.
- c) La realización de actividades escolares, utilizando con frecuencia recursos externos y tomando en cuenta las condiciones económicas y ocupacionales de la región.

A N E X O IV

LISTA DE PROFESIONISTAS QUE SE CONSULTARON PARA ELABORAR ESTEPROYECTO (En orden cronológico aproximado)

- Ing. Abdó Magdub Méndez, Director General de Información y Relaciones Públicas, S.A.G.
- Dr. Marcos Ramírez Genel, Director del Centro de Investigaciones Agrícolas de la Mesa Central, S.A.G.
- Dr. Fidel Márquez, Director de la E.N.A. (Chapingo), S.A.G.
- Ing. Carlos Ortega, Jefe de la Sección de Fruticultura del Departamento de Fitotecnia de la E.N.A. (Chapingo), S.A.G.
- Ing. Pascual Guerra, Jefe de la Sección de Cultivos Básicos del Departamento de Fitotecnia de la E.N.A. (Chapingo), - - S.A.G.
- Ing. José Antonio Leos, Jefe del Departamento de Fitotecnia de la E.N.A. (Chapingo), S.A.G.
- M. en C. Nicolás Aguilera Herrera, Jefe del Departamento de Edafología de la Facultad de Ciencias, U.N.A.M. y Jefe del Departamento de Edafología del Instituto de Geología, U.N.A.M.
- Dr. Ignacio Narváez Morales, Director General de Extensión Agrícola, S.A.G.
- M. en C. Raúl Victoria Viazcan, Jefe del Departamento de Mejoramiento de la Comunidad y la Oficina de Adiestramiento y Becas, Dirección General de Extensión Agrícola, S.A.G.
- Dr. Adán Alvarado Benítez, Jefe de la Sección de Fertilidad de Suelos, Departamento de Suelos del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, S.A.G.
- Dr. Francisco Cárdenas Ramos, Director del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, S.A.G.
- Dr. Fidencio Puente Flores, Jefe de la Sección de Investigaciones Edafológicas del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, S.A.G.
- Dr. Ramón Fernández González, Director Técnico Agronómico - de Guanos y Fertilizantes de México.

LITERATURA UTILIZADA

REFERENCIAS

A. Jacob., Von Uexkull. Fertilización, Ed. Euram. 4a. Ed.

Arnon L. Mehring. Diccionario de Fertilizantes, Traducción de Claudio Vidal F. Boletín de Guanos y Fertilizantes de México, S.A. Oct./60 a Sept./61.

Comisión de Nuevos Métodos de Enseñanza. Diseño de Planes de Estudio, Volumen I, México, UNAM (1975)

F.J. Mc. Guigan: El Plan Experimental; Psicología Experimental, Trillas (1976).

Guanos y Fertilizantes de México, S.A. Hoja informativa No. 2 - Enero/76.

Instituto Nacional de Investigación Científica, Política Nacional y Programas de Ciencia y Tecnología, México. 1970

National Plant Food Institute. Manual de Fertilizantes, Ed. - Limus. México 1975.

Palmer Ingrid, Ciencia y Producción Agrícola. Sep Setentas. -- 1976. México, D.F. 1972.

The Open University, La Ciencia: sus Orígenes, escalas y limitaciones, Unidad I Curso básico de ciencias, Mc. Graw-Hill (1974).

Villegas Soto M., Apuntes de su clase, Temas Selectos de Ecología, Fertilidad de Suelos. Facultad de Ciencias. UNAM, 1976

I N D I C E

	Pag.
Introducción.....	01
Capítulo I, Primera Parte.	
Problema de la Agricultura y de la Educación Nacional.....	04
Segunda Parte	
Determinación de Objetivos de enseñanza-aprendizaje, Venta-- jas del método por objetivos.....	13
Procedimiento para formular objetivos.....	14
Relación entre objetivos y elementos diversos.....	15
Capítulo II (programa)	
Componente del Programa.....	21
Exámen diagnóstico.....	23
Título de la Opción, definición y objetivos terminales..	30
Objetivo 1, Actividades del Alumno.....	32
Prueba formativa 1, objetivos y reactivos.....	34
Prueba formativa 1, forma para el alumno.....	36
Verificación a la prueba formativa.....	37
Forma de registro, prueba formativa 1	40
Forma de registro, práctica del objetivo 1.....	41
Objetivo 2, Actividades del Alumno.....	42
Forma de Registro de informes del Objetivo 2.....	47
Objetivo 3, Actividades del alumno.....	48
Prueba formativa 3, objetivos y reactivos.....	50
Prueba formativa 3, forma para el alumno.....	53
Verificación a la prueba formativa.....	54
Forma de registro, objetivo 3.....	56
Objetivo 4, actividades del alumno.....	57
Forma de registro 4, informe del objetivo 4.....	59
Objetivo 5, actividades del alumno.....	60
Forma de Registro, gráficas e informes del objetivo 5....	62
Objetivo 6, Actividades del alumno.....	63
Forma de Registro, Actividades y Plan de Desarrollo.....	64
Capítulo III	
Manual del alumno de Opciones Técnicas en manejo de ferti- lizantes.....	65
Modelo Guía de Práctica.....	66
Hoja para respuestas.....	71
Plan de Campo.....	72
Instrucciones Complementarias para hortalizas y similares	73
Instrucciones Complementarias para cultivos de maíz y si- milares.....	75
Láminas.....	77-82
Composición química de los vegetales.....	83
Extracción de Nutrientes por algunos cultivos.....	85

Los Abonos Orgánicos.....	87
La Gallinaza y sus propiedades.....	90
Abono animal y materia orgánica.....	93
Los Abonos minerales	
Composición de los fertilizantes minerales más comunes.....	95
Concentración de los fertilizantes minerales.....	98
Ventajas y desventajas.....	99
Precios de fertilizantes Guanomex (77).....	100
Interpretación de Análisis Físico y Químico de Suelos, -	
Tabla No. 1	101
Tabla No. 2, Grupos de Plantas y sus necesidades de ni- trógeno.....	102
Tabla 3 Grupos de plantas y sus necesidades de fósforo.....	103
Tabla 4, Grupos de plantas y sus necesidades de potasio.....	104
Vinculación de los objetivos 1 y 3 con el método experi- mental.....	105
Relación entre fertilizante, tipo de semilla, humedad y otros.....	108
Plan de entrevista.....	111
CONSIDERACIONES FINALES.....	115

A N E X O I

Habilidades alcanzadas por los alumnos del CCH que sir- ven como base propedéutica para la opción.....	124
---	-----

A N E X O II

Propósitos del ciclo del bachillerato del CCH.....	127
(Que es el Departamento de Opciones Técnicas,) Reglamento	

A N E X O III

Declaraciones y acuerdos de la ANUIES, párrafos selec- cionados.....	133
---	-----

A N E X O IV

Lista de profesionistas consultados para elaborar este proyecto.....	135
Referencias.....	136