

(1)

CENTRO DE INVESTIGACION Y DE ESTUDIOS AVANZADOS  
DEL INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL

DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIONES EDUCATIVAS

"CONTRIBUCIONES A LA ORGANIZACION DE LA DOCENCIA,  
LA INVESTIGACION, EL SERVICIO Y LA DIFUSION DE LA  
ECOLOGIA EN LA UNIVERSIDAD AUTONOMA DE CHAPINGO"

T E S I S

Que para obtener el grado de Maestro en Ciencias en  
la Especialidad de Educación

P r e s e n t a

Ingeniero Agrónomo Especialista en Fitotecnia

Felipe Sánchez del Castillo

Director de Tesis: Químico Biólogo Parasitólogo  
Juan Manuel Gutiérrez-Vázquez  
Profesor Titular

Agosto, 1981

T-11

# INDICE GENERAL

CAPITULO	PAGINA
RESUMEN-----	i
1. INTRODUCCION-----	1
1.1. Definición del problema-----	1
1.2. Objetivos-----	8
1.3. Materiales y métodos-----	8
2. FUNDAMENTO 1: LOS PROBLEMAS NACIONALES-----	12
2.1. Introducción-----	12
2.2. La distribución de la riqueza-----	12
2.3. El problema de la dependencia-----	14
2.4. Dependencia científico-tecnológica-----	18
2.5. Educación-----	20
2.6. Salud-----	24
2.7. Nutrición-----	25
3. FUNDAMENTO 2: LOS PROBLEMAS DEL MEDIO RURAL-----	29
3.1. Introducción-----	29
3.2. Antecedentes históricos-----	30
3.3. Efectos de la crisis agropecuaria-----	32
3.4. Causas de la crisis-----	33
3.4.1. Factores físicos y tecnológicos-----	33
3.4.2. Factores socioeconómicos-----	34
3.5. Alternativas-----	36
3.6. Consideraciones finales-----	43
4. FUNDAMENTO 3: LOS PROPOSITOS DE LA UACH-----	45
4.1. Introducción-----	45
4.2. Características del proceso educativo deseado en la Universidad Autónoma Chapingo-----	47
4.3. Políticas generales para la creación de la UACH-----	49
4.4. Estructura de la UACH-----	51

5.	FUNDAMENTO 4: LA ECOLOGIA Y LA FITOTECNIA-----	53
5.1.	Introducción-----	53
5.2.	La Ecología como ciencia natural-----	54
5.2.1.	Perspectiva histórica-----	54
5.2.2.	La Ecología moderna-----	56
5.3.	La Ecología como herramienta ideológico-po- lítica-----	58
5.3.1.	Origen-----	58
5.3.2.	El problema demográfico-----	60
5.3.3.	El problema de la globalización----	62
5.4.	La Ecología en el plan de estudios del De- partamento de Fitotecnia-----	66
5.4.1.	El problema-----	66
5.4.2.	Los conceptos-----	67
5.5.	Las aplicaciones de la Ecología: problemas ecológicos nacionales-----	79
5.5.1.	Las aplicaciones de la Ecología----	79
5.5.2.	Problemas ecológicos nacionales----	81
6.	FUNDAMENTO 5: RECURSOS HUMANOS, MATERIALES Y PROBLEMATICA DEPARTAMENTAL-----	89
6.1.	Introducción-----	89
6.2.	El estudiante de Fitotecnia-----	90
6.2.1.	Preparación previa-----	91
6.2.2.	Características socioeconómicas----	93
6.2.3.	Expectativas y motivaciones-----	93
6.2.4.	Hábitos de estudio-----	94
6.2.5.	El buen profesor a juicio del estudiante	96
6.3.	Los profesores de la Sección de Ecología--	96
6.3.1.	Características generales-----	96
6.3.2.	Características particulares-----	98
6.4.	Recursos materiales y de apoyo-----	104
6.4.1.	Recursos departamentales-----	104
6.4.2.	Recursos institucionales-----	109
6.4.3.	Recursos extrainstitucionales-----	110

6.5.	Problemas del Departamento de Fitotecnia--	111
6.6.	Origen de la problemática actual-----	119
7.	PROCESO DE TOMA DE DECISIONES-----	128
7.1.	Criterios de selección-----	128
7.2.	Considerandos y restricciones-----	132
7.2.1.	Postulados en relación a los proble mas nacionales-----	132
7.2.2.	Postulados en relación a los proble mas del campo-----	133
7.2.3.	Postulados en relación a los objeti vos de la UACH-----	135
7.2.4.	Postulados en relación a los propó sitos del Departamento de Fitotecnia-	136
7.2.5.	Restricciones-----	137
7.3.	Objetivos generales para la Sección de Eco logía-----	139
8.	PROPOSICIONES PARA LA DOCENCIA-----	143
8.1.	Consideraciones generales-----	143
8.2.	Objetivos generales e intermedios de la lí nea curricular en Agroecología-----	144
8.3.	Contenido de los cursos de la línea curri cular-----	148
8.4.	Aclaraciones finales-----	180
9.	PROPOSICIONES PARA LA INVESTIGACION-----	182
9.1.	Temas y líneas de investigación-----	182
9.2.	Lineamientos generales de organización in terna para las actividades de investigación--	190
10.	PROPOSICIONES PARA LA DIFUSION-----	193
10.1.	Publicación de una revista sobre Agroecolo gía-----	193
10.2.	Impartición de cursos de educación continua---	194

10.3.	Ponencias y conferencias-----	195
10.4.	Elaboración de un libro sobre Agroecología-----	196
11.	LINEAMIENTOS EN RELACION A LAS PROPOSICIONES--	197
11.1.	Establecimiento de un máximo de carga docente-----	197
11.2.	Implementación de un proceso de superación académica-----	200
11.3.	Elaboración de un programa de preparación para profesores de nuevo ingreso-----	201
11.4.	Revisión anual de los programas de los cursos-----	202
11.5.	Implementación de una estrategia que ayude a romper la apatía del estudiante a trabajar en forma diferente a la convencional-----	202
11.6.	Implementación paulatina de las propuestas para la docencia-----	203
11.7.	Reorganización académica de los profesores de la Sección-----	204
11.8.	Solicitud de recursos humanos y materiales para la investigación y difusión----	205
	APENDICE: ENTREVISTAS EN RELACION A LA ECOLOGIA, LA AGRONOMIA Y LA FITOTECNIA----	207
	BIBLIOGRAFIA CONSULTADA-----	217

## RESUMEN

Con el objetivo de ofrecer a la Sección de Ecología del Departamento de Fitotecnia de la Universidad Autónoma Chapingo (UACH), un conjunto de aportaciones en relación a las funciones de docencia, investigación, servicio y difusión en Ecología que presenten la doble característica de ser factibles de implementación y estar basadas en una justificación objetiva, se efectuó un proceso de toma de decisiones, mismo que parte de la información obtenida del análisis y síntesis de un conjunto de fuentes o fundamentos relacionados con las funciones señaladas.

Los fundamentos se presentan a manera de ensayo en los capítulos 2 al 6 y son:

- 1) Los problemas nacionales
- 2) Los problemas del medio rural
- 3) Los propósitos de la UACH.
- 4) La Ecología y la Fitotecnia
- 5) Recursos humanos, materiales y problemática departamental.

A partir de estos fundamentos se obtuvo un conjunto de considerandos. De ellos fue posible desprender lógicamente una serie de proposiciones sobre los que deben considerarse como objetivos generales de la Sección de Ecología (capítulo 7).

Derivándose directamente de esos objetivos generales, de los considerandos y de aspectos específicos del análisis de los fundamentos considerados, se presentan, en los capítulos 8 al 11, a modo de conclusiones, un conjunto de proposiciones en relación a los contenidos y formas de organización que debe adoptar la Sección de Ecología para la docencia, investigación, servicio y difusión en el contexto del Departamento de Fitotecnia de la UACH.

## 1.- INTRODUCCION.

### 1.1. Definición del problema.

Después de un proceso histórico de más de cien años, la Escuela Nacional de Agricultura (ENA) adquirió un grado de conciencia sobre su papel como institución educativa al interior de la formación económico-social mexicana, que la llevó a considerar como necesaria e ineludible su evolución en un centro de enseñanza e investigación de nuevo tipo, "que se ponga al servicio del desarrollo nacional independiente y de las clases humildes de México" (10).

Esta pretensión dio origen, desde 1974, a un proceso de transformación de la ENA en una universidad, la Universidad Autónoma Chapingo (UACH), cuyos objetivos según el estatuto de la misma son:

"I. Impartir educación de nivel medio y superior (técnico, de licenciatura y de postgrado) para formar personal docente, investigadores y técnicos con juicio crítico, democrático, nacionalista y humanístico y un elevado espíritu -- por el trabajo, que los capacite para contribuir a la solución de los problemas del medio rural.

II. Desarrollar la investigación científica, básica y tecnológica, ligada a la docencia, para obtener el mejor aprovechamiento económico y social de los recursos agropecuarios, forestales y otros recursos naturales del país y encontrar nuevos procedimientos que respondan a las necesidades del desarrollo nacional independiente.

III. Preservar, difundir y acrecentar la cultura y promover la realización del hombre, especialmente en el medio rural, para lograr una sociedad mas justa y creadora.

IV. Propiciar la libre investigación a través de la participación de alumnos y personal académico en un proceso educativo abierto a todas las corrientes de pensamiento.

V. Promover la formación de profesionales de alto nivel conforme a los programas académicos y de investigación que colaboren al establecimiento de una estrategia viable para combatir el subdesarrollo,

VI. Pugnar porque las inovaciones científicas y tecnológicas lleguen oportunamente al sector rural, a fin de promover el cambio social para lograr un mejor nivel económico y cultural de sus miembros.

VII. Procurar, en coordinación con otras instituciones de carácter agrícola, una adecuada planificación de la agricultura, especialmente de la de temporal, atendiendo a los aspectos ecológicos, de crédito, mecanización agrícola, perfeccionamiento de las técnicas de producción e industrialización, fertilizantes, sanidad vegetal, seguridad agrícola, comercialización agrícola, formas de organización, servicios asistenciales y otros a fin de elevar la productividad, ingresos y nivel de vida de los campesinos y otros trabajadores del campo."

En esta universidad se ofrece únicamente la carrera de Ingeniero Agrónomo pero en diferentes especialidades. Para ello cuenta con una estructura como la que se esboza en la figura 1.\*

Los Departamentos son los órganos de la institución que tienen a su cargo la especialización de los estudiantes en alguno de los siguientes campos de la Agronomía: Bosques, Economía, Fitotecnia, Industrias, Irrigación, Parasitología, Sociología, Suelos y Zootecnia. Existe además el Departamento de Preparatoria Agrícola cuyo objetivo es preparar a los estudiantes para ingresar a cualquiera de los departamentos mencionados.

Al Departamento de Fitotecnia, por ejemplo, le corresponde desarrollar las funciones de enseñanza, investigación y

\* Se ejemplifica la estructura con el Departamento de Fitotecnia y dentro de éste, con la Sección de Ecología ya que, como se verá más adelante, es al interior de ellos donde se desarrolla el trabajo de tesis. Su selección obedece fundamentalmente a que representa el lugar donde el autor ha desarrollado su práctica profesional desde hace siete años, misma que le ha dado un cierto dominio de su problemática particular.

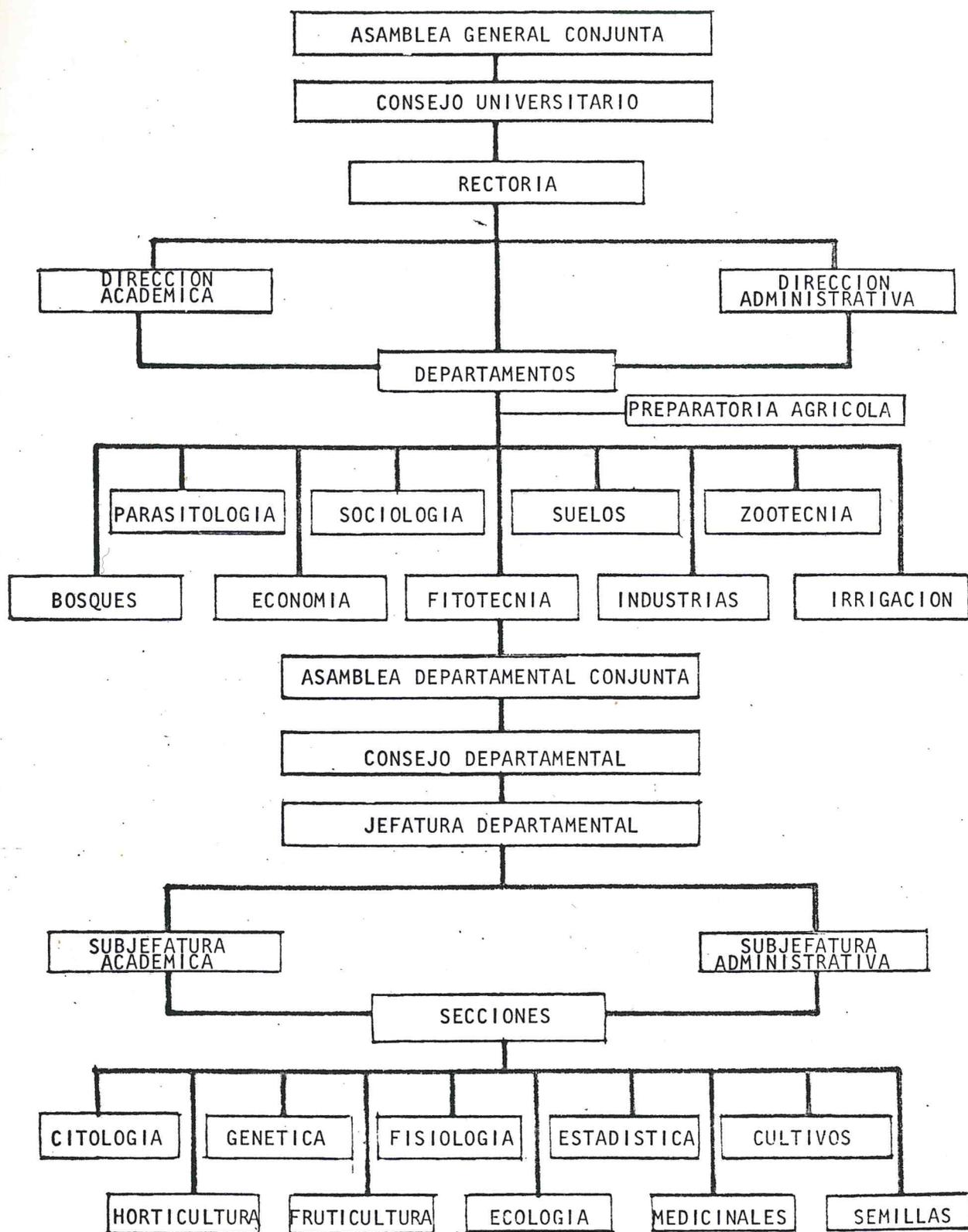


FIGURA 1.- CUADRO SINOPTICO DE LA ESTRUCTURA ACTUAL DE LA UACH.

servicio (este último sólo en el papel) que estén directamente relacionadas con la parte de la Agronomía que se refiere a la producción de plantas de cultivo. Para este propósito, al igual que los demás departamentos, cuenta con su propio y diferente plan de estudios (no existen ni siquiera troncos de materias comunes).

Cada departamento se encuentra a su vez organizado académicamente en áreas o secciones, cada una de las cuales agrupa para fines de enseñanza, investigación y servicio (esto último nada más en el papel) a una o más de las disciplinas del plan de estudios correspondiente de acuerdo también al campo disciplinario que tenga asignado. Ejemplificando nuevamente con el Departamento de Fitotecnia, se tiene que está dividido en 10 secciones académicas (ver figura 1), cada una de las cuales agrupa, con propósitos de enseñanza e investigación, una o más disciplinas del plan de estudios.

Cada sección, para cumplir sus funciones cuenta con profesores-investigadores de tiempo completo, profesores de tiempo parcial, secretarías y ayudantes de campo y/o laboratorio.

Finalmente vale señalar que la Sección de Ecología (instancia sobre la cual va a girar el presente trabajo de tesis) tiene a su cargo, dentro del Departamento de Fitotecnia de la UACH, planear y coordinar las funciones de enseñanza, investigación y servicio en Ecología y disciplinas afines del plan de estudios. Su influencia trasciende el ámbito del Departamento de Fitotecnia, ya que otros departamentos solicitan servicio a dicha Sección con cursos relativos a las disciplinas que tiene a su cargo (actualmente Ecología General, Geobotánica y Agricultura de Zonas aridas).

Se considera importante la descripción hecha tanto de los objetivos como de la estructura de la UACH para definir, a continuación, las características del problema que se pretende atacar en el presente trabajo de tesis.

En la actualidad la UACH ha llegado a un punto de transformación tal que, si bien identifica y enuncia la necesidad de resolver algunos de los principales problemas educativos (formación crítica, enseñanza creativa, contenido nacionalista, vinculación de la teoría con la práctica, formación humanista, etc.), no ha podido lograr de sus miembros aportaciones concretas que señalen caminos viables para superarlos. En particular faltan propuestas factibles de realización que indiquen de qué contenidos, de qué tipo de organización, de qué actividades, de qué recursos y de qué metodología se debe armar la UACH en su conjunto y en cada uno de sus componentes estructurales, para ir logrando acercamientos paulatinos a lo que se ha propuesto como objetivos a alcanzar.

La falta de aportaciones concretas en ese sentido no es accidental, está determinada por el freno que impone la conjunción de una serie de problemas por los que atraviesa dicha institución y entre los cuales destacan los siguientes:

- a) El máximo órgano de gobierno lo constituye la Asamblea Conjunta (ver figura 1) de la totalidad de los profesores (unos 500) y alumnos (poco más de 5000). Es éste un organismo en donde la toma de decisiones se hace por votación directa o a través de un plebiscito después de haberse discutido algún problema en su seno. La cuestión radica en que el voto de un alumno de preparatoria recién ingresado y generalmente poco conocedor de la problemática de la institución, tiene el mismo peso que el de un profesor con varios años de experiencia en la misma. Esta situación ha favorecido el hecho de que la toma de decisiones en la institución se encuentre en manos de los alumnos, o quizá mejor dicho, en manos de quien más influye sobre los alumnos, especialmente sobre los de preparatoria agrícola que son quienes constituyen el contingente de alumnos más numeroso de la UACH. Este problema se repite, a una escala menor, en las asambleas departamentales (máximo órgano de gobierno

de los departamentos), formada por los profesores y alumnos de cada departamento.

- b) Existe ya desde hace varios años una fuerte lucha política misma que se ha visto agudizada por el proceso de transformación de Escuela en Universidad, ya que ello implica nuevos puestos de importancia, nuevo presupuesto o simplemente el interés de ciertos grupos de estructurar a la UACH de acuerdo a su particular concepción de ella. El resultado más evidente de esta lucha ha sido la inestabilidad en el poder y el freno constante al progreso académico de la institución.
- c) La mayoría de los alumnos viven en el internado de la institución con la categoría de becados. El sistema de gobierno del internado es, desde hace unos 10 años, el de la autodisciplina; no hay conserjes ni vigilantes, situación que ha favorecido en gran medida el desarrollo de problemas de drogadicción, alcoholismo e indisciplina en general.
- d) En circunstancias como las anteriores se ha favorecido el que no existan en la institución reglamentos académicos o de cualquier otro tipo que duren o se respeten. De la misma manera, prácticamente ningún programa o propuesta de superación académica o administrativa que implique un esfuerzo de mediano y/o largo plazo es factible de implementarse.
- e) La calidad académica es baja debido entre otras cosas a que el promedio de estancia por profesor en la institución es de tres años; a que los sueldos son relativamente bajos, y a que existen dentro del profesorado un gran número de egresados de la ENA o de otras instituciones que no conocen en la práctica su objeto de estudio (el que enseñan) debido a que son gentes que apenas terminan sus estudios ingresan como catedráticos a la institución sin ninguna experiencia profesional; tampoco existe un programa institucional o departamental de formación docente.

En ese contexto general, cualquier propuesta de superación sólo tendría posibilidades de éxito si fuera vinculada a los intereses de los grupos políticos dominantes; sin embargo, al existir inestabilidad, estos grupos están cambiando continuamente. Por otro lado, las "soluciones" a los problemas de todo tipo se dan, por regla general, como imposiciones de grupo o individuales, sin una aportación por escrito ni documentada que la respalde sino, más bien, fundamentada en razones surgidas en el momento, al calor de la discusión.

La experiencia del autor en la institución (siete años como estudiante y siete años como profesor-investigador de tiempo completo) hace pensar que existen mejores opciones de incidir con aportaciones concretas partiendo inductivamente (de una sección hacia instancias de mayor jerarquía institucional) de tal manera que "pequeños éxitos" vayan favoreciendo la superación en el plano educativo de acuerdo a los objetivos de la UACH con los cuales se está de acuerdo en tanto dan la pauta para desarrollar alternativas diferentes y mejores para la educación superior institucional en México), hasta lograr, o intentar al menos, con la suma e interacción de éxitos un cambio cualitativo.

Vista la problemática desde este ángulo, el lugar que se contempla como más favorable para incidir, en cuanto a propuestas de superación académica, actualmente lo constituyen las secciones que conforman los departamentos.

Al hacer el esbozo de la estructura de la UACH en general y del Departamento de Fitotecnia en particular, se hizo la mención de que la Sección de Ecología tiene a su cargo planear y coordinar las funciones de enseñanza, investigación y servicio en Ecología y disciplinas afines del plan de estudios de la carrera de Ingeniero Agrónomo Fitotecnista.

El intentar cumplir con las actividades de planeación y coordinación de una manera responsable y realista obliga a preguntarse (como cada sección debiera hacerlo) por el papel

que la Sección de Ecología debe jugar en su nuevo contexto universitario; es decir, obliga a definir las contribuciones que puede aportar para la consecución de los objetivos actuales del Departamento de Fitotecnia en particular y de la UACH en general.

La primera y quizá la más importante tarea a la que hay que enfrentarse en ese sentido consiste en dar una respuesta objetiva a las cuestiones de: qué enseñar, qué investigar, qué servicio ofrecer y qué difusión implementar en el ámbito de la Sección de Ecología para contribuir al logro de los objetivos estipulados en el Estatuto de la UACH y, en particular, a los señalados por el Departamento de Fitotecnia.

Hacia la búsqueda de esas respuestas es que está encaminado el presente trabajo de tesis.

### 1.2. Objetivos.

De acuerdo con la argumentación anterior el objetivo central del presente trabajo puede enunciarse así:

"Proponer a la Sección de Ecología, mediante justificaciones obtenidas objetivamente, un conjunto de aportaciones, factibles de implementación, a la enseñanza, investigación, servicio y difusión en Ecología para coadyuvar al logro de los objetivos de la UACH en general y del Departamento de Fitotecnia en particular".

Como un segundo objetivo se pretende aportar una metodología, susceptible de generalizarse a otras secciones y departamentos, que permita tomar decisiones objetivas sobre la enseñanza, investigación, servicio y difusión en una determinada área de conocimiento.

### 1.3. Materiales y métodos.

Para la obtención de aportaciones factibles de ser llevadas a cabo por la Sección de Ecología y buscando imprimirles el carácter de objetividad que se señaló al enunciar el obje-

tivo central de este trabajo, se tomaron decisiones a partir de los resultados de un proceso de análisis y síntesis en relación a un conjunto de fuentes o fundamentos directamente vinculados con el qué enseñar, qué investigar, qué servicio ofrecer y qué difusión implementar en el ámbito de dicha sección.

Dichas fuentes o fundamentos para la toma de decisiones son:

a) Fundamento 1: Los problemas nacionales.

El énfasis que los objetivos de la UACH dan a aspectos como formación nacionalista (objetivo 1), investigación para responder a las necesidades de desarrollo independiente (objetivo 2), el logro de una sociedad más justa y creadora (objetivo 3), la colaboración al establecimiento de una estrategia viable para combatir el subdesarrollo (objetivo 5), la promoción del cambio social (objetivo 6), es suficiente para justificar el que se considere el análisis de los problemas nacionales como un fundamento base para tomar decisiones en relación al objetivo de tesis propuesto.

b) Fundamento 2: Los problemas del medio rural.

El énfasis que la UACH pone en la solución de los problemas del campo, aunado a que el dominio de la Fitotecnia lo constituye, esencialmente, el proceso de producción de plantas cultivadas, justifica ampliamente el que se utilice como fundamento para la toma de decisiones objetivas el conocimiento de los problemas del medio rural.

c) Fundamento 3: Los propósitos de la UACH.

La inclusión de una investigación sobre esta fuente es indispensable pues constituye el punto básico de referencia y el marco ideológico sobre el que se construyen las aportaciones.

d) Fundamento 4: La Ecología y la Fitotecnia.

El dominio propio de la Ecología y la relación que ésta guarda con el campo de la Fitotecnia (o sea con el proceso

de producción de plantas cultivadas) condicionan necesariamente el qué enseñar e investigar, de ahí que su inclusión como fundamento para la toma de decisiones sea indispensable.

- e) Fundamento 5: Recursos humanos y materiales y problemática departamental.

Es esencial contemplar, en la formulación de propuestas, las limitaciones existentes en cuanto a los recursos humanos y materiales con que se cuenta, así como los problemas particulares a los que habrá que enfrentarse para aspirar a tener éxito en la implantación de las mismas. Por ello está plenamente justificado incluir como fundamento para la toma de decisiones, un análisis lo más objetivo posible sobre esta temática.

El proceso de análisis-síntesis que sirvió de base para la toma de decisiones se desarrolló de acuerdo al siguiente procedimiento:

- a) Selección de material bibliográfico.

Se efectuó tomando como criterio primordial de selección la inclusión de un mínimo de publicaciones de las consideradas como las más representativas y objetivas respecto al fundamento a estudiar.

La lista de material seleccionado aparece en el capítulo de bibliografía consultada.

- b) Elaboración de fichas.

Se procedió a la lectura y estudio del material bibliográfico, elaborando un conjunto de fichas cuyo objeto fue el de condensar la información relevante (basada en las tesis de los autores de las publicaciones) sobre cada fundamento.

- c) Entrevistas con especialistas.

Para complementar el análisis del fundamento 4, relativo a la Ecología y la Fitotecnia, se consideró necesario entrevistar a conocidos especialistas en el campo de la Eco-

logía. Las preguntas que se hicieron a los entrevistados, así como una síntesis de sus respuestas, se encuentran incluidas en el ensayo elaborado en relación a dicho fundamento.

También en el aspecto relativo a la problemática general del Departamento de Fitotecnia (fundamento 5) hubo necesidad de complementar la información mediante entrevistas con personas reconocidas como conocedoras de dicha problemática.

d) Elaboración de ensayos.

Los resultados del proceso de análisis aparecen sintetizados a manera de ensayos, mismos que intentan ser el apoyo a partir del cual se construyan y justifiquen los considerandos y restricciones existentes para la toma de decisiones, sobre lo que se debe enseñar e investigar en la Sección de Ecología y sobre los mecanismos de servicio y difusión que más convienen a la misma.

e) Propuesta sobre objetivos para la Sección de Ecología.

De los considerandos y restricciones obtenidos fue posible desprender lógicamente un conjunto de proposiciones sobre los que deben considerarse como objetivos generales de la Sección de Ecología.

f) Determinación de contenidos y formas de organización.

Finalmente, basándose en los objetivos generales propuestos y tomando en cuenta aspectos específicos de la información contenida en los ensayos se obtuvieron un conjunto de proposiciones en relación a los contenidos y forma de organización que debe adoptar la Sección de Ecología para la docencia, investigación, servicio y difusión en su área de competencia.

A continuación (capítulos 2 al 6) se presentan los ensayos sobre los fundamentos mismos que expresan la síntesis de la investigación documental a partir de la cual se justifica el conjunto de proposiciones para el mejoramiento de la enseñanza, investigación, servicio y difusión de la Sección de Ecología del Departamento de Fitotecnia de la UACH (capítulos 7 al 11).

## 2. FUNDAMENTO 1: LOS PROBLEMAS NACIONALES.

### 2.1. Introducción.

En este ensayo se intenta presentar una síntesis muy breve de los problemas nacionales que se consideran como más importantes hoy día. El objetivo principal es el de tener resumida, en un sólo documento, la información necesaria para estar en posición de tomar decisiones objetivas, relacionadas con el presente fundamento, respecto a la definición del papel que la Sección de Ecología debe desempeñar en sus funciones de docencia, investigación, servicio y difusión.

Se empieza presentando un panorama general de la distribución de la riqueza en México; seguidamente se hace mención al problema de la dependencia del país en los aspectos económico, político, cultural y, especialmente, se destaca el aspecto de la dependencia científico-tecnológica; finalmente, se abordan, de manera muy general, los problemas relacionados con la educación superior, la salud y la nutrición en México.

### 2.2. La distribución de la riqueza.

A cualquier persona que viva en México, sea niño o adulto, le es fácil percibir a primera vista marcadas diferencias en las condiciones de vida de su población.

Estas diferencias, sin embargo, se manifiestan sólo como aspectos externos y materiales: distintos niveles de ingresos, diferentes tipos y clases de vivienda, distinto nivel de posesión de bienes.

Pero sólo un observador más agudo podrá notar que existe una estrecha correlación entre estas manifestaciones externas y materiales y casi todos los aspectos de la vida social: diferencias en el acceso a la educación escolar, a un mejor em

pleo, a hospitales y a otros servicios de salud e inclusive a la salud misma.

Las carencias y dificultades ambientales coinciden por lo general en los mismos grupos sociales, específicamente en las mismas personas y en las mismas regiones. Por ejemplo, Ifigenia de Navarrete (32) explica que la ciudad de México y ciertas regiones del norte del país atraen, cada vez más, recursos de capital y, consecuentemente, a muchas de las personas de mayor iniciativa; esta situación tiende a modificar el carácter y política de los gobiernos locales respectivos que, por tener bases gravables más ricas, pueden proporcionar mejores servicios colectivos, creandose así un "polo de atracción"; por otra parte, las áreas deprimidas, estancadas o de lento crecimiento, despojadas paulatinamente de sus mejores personas y de sus escasos recursos materiales (fenómeno al que se la ha dado el nombre de "colonialismo interno"), carecen de los más elementales servicios colectivos "... y sus pobladores observan cómo, día a día, aumenta la brecha que los separa de las regiones avanzadas".

México ha enfocado su patrón de desarrollo a los bienes y no a las personas dando por resultado un producto nacional bruto en completa discrepancia con el nivel de vida de la población (7).

La desigualdad es medible. Los parámetros para cuantificarla son abundantes. Uno de ellos es la distribución del ingreso familiar en la población. Según Ifigenia de Navarrete (op cit), existe en México un 40% de familias de clase baja, 30% de familias de clase media inferior, con un nivel de vida apenas por encima del umbral de la pobreza, un 20% de clase media y un 10% de clase alta.

El coeficiente de Gini es un indicador del grado de ine

quidad en la distribución del ingreso entre la población. Su valor fluctúa entre cero, cuando la distribución del ingreso corresponde a la equidad perfecta, y uno, cuando dicha distribución está en el extremo de la inequidad. Cuanto mayor sea el coeficiente de Gini mayor será la desigualdad entre los distintos sectores de la población (generalmente agrupados en deciles).<sup>†</sup>

La misma autora señala que en 1963 el coeficiente de Gini para México era de 0.55, que representa uno de los valores de inequidad, en la distribución del ingreso, más altos del mundo. Como ella misma cita: "El coeficiente de Gini para México de 0.55 en 1963 resulta sumamente desfavorable en relación con los que, a mediados de los años cincuenta correspondían a los siguientes países: Estados Unidos, 0.39; Gran Bretaña, 0.39; Japón, 0.31; Holanda, 0.28; Dinamarca, 0.23".

Haciendo extrapolaciones documentadas para 1980 (a partir de los datos de 1963), la mencionada escritora concluye que el coeficiente de Gini para México estará comprendido entre 0.49 y 0.59, lo que indica que la situación de inequidad tiende a mantenerse.

### 2.3. El problema de la dependencia.

El subdesarrollo de México ya no puede seguirse definiendo como un estado previo al desarrollo, sino, más bien, como una consecuencia histórica del desarrollo desigual de las sociedades humanas y, particularmente, del expansionismo geográfico y económico del imperialismo norteamericano, que en el país se manifiesta como dependencia económica, política, cultural y tecnológica (10).

<sup>†</sup>Para más datos sobre el coeficiente de Gini consúltense el artículo de Ifigenia de Navarrete.

Se menciona la dependencia económica porque, entre otros hechos, las principales empresas industriales del país funcionan como consorcios internacionales y el financiamiento procede en gran parte del exterior. Un ejemplo: De las 338 empresas privadas más poderosas de México, en 1970, el capital foráneo participaba en el 50% de ellas, hecho muy grave si se toma en cuenta que 100 de estas empresas eran las que producían los principales bienes de producción, que son los que determinan, fundamentalmente, las posibilidades de desarrollo de cualquier economía. (10)

La presiones imperialistas en lo económico se traducen también en dependencia política, la cual se ve reflejada en situaciones tales como: legislación extremadamente benigna para las inversiones extranjeras; exagerado proteccionismo a los monopolios que operan en México; amplia participación de la iniciativa privada en la toma de decisiones que afectan al país; legislación insuficiente para combatir prestanombres; etc. (10).

La dependencia cultural se expresa en múltiples facetas, como por ejemplo, con ayuda de los medios masivos de comunicación el imperialismo ha logrado que gran parte del pueblo mexicano adopte inconscientemente, como sus objetivos supremos, los de la sociedad norteamericana (éxito personal, afán de acumulación, competencia por consumir y poseer más que los demás, etc.). En los centros de estudios superiores se ha deformado la conciencia de los estudiantes a un grado tal, que los valores que permanecen en ellos, son de intereses individualistas y ocasionalmente técnicos, pero siempre alejados de la problemática social. Otra manifestación más es la irreflexiva y caricaturesca adopción de las decadentes modas consumistas, pseudoculturales y antisociales de los países

imperialistas (10).

Aunque la dependencia tecnológica se examina con más detalle en el apartado 2.4., vale señalar ahora los rasgos que la UACH considera como más importantes: En primer lugar, se impone una tecnología que corresponde más a las necesidades del país exportador que a las de México; en segundo lugar, es una tecnología de **desecho** en el país de origen y no contempla las condiciones y necesidades del país que la recibe; en tercer lugar, la importación de maquinaria altamente automatizada obedece fundamentalmente a la intención de **aumentar** las utilidades reduciendo costos de operación, pero se olvida de la gran cantidad de desocupados que ya existen en el país y que la importación de maquinaria tiende a aumentar, además de que con ello se impide, en gran medida, la generación de tecnología propia, asegurando así la dependencia económica orgánica que se traduce posteriormente en dependencia política y cultural; finalmente, la importación de tecnología produce una fuerte salida de divisas al extranjero, **acentuando** la dependencia económica (10).

Warman (46) establece que durante las tres últimas décadas, el crecimiento económico de México ha sido promovido mediante una estrategia de industrialización destinada a **sustituir** las importaciones de bienes de consumo final, con la cual se sacrificó deliberadamente al sector agrícola.

Ayala et al (3) postulan que la crisis económica por la que atraviesa el país es debida, en gran medida, a ese patrón de acumulación de capital implantado en los años cincuenta y que viene desarticulándose explícitamente en la década de los setentas, tomando la forma de devaluaciones, inflación, recesión, endeudamientos cada vez mayores con el extranjero, aumento en el desempleo y subempleo, etc.. Esta crisis se

vincula también con la recesión internacional del modo de producción capitalista, producto, a su vez, de una situación económica en la que la capacidad de producir del capital en su conjunto supera la capacidad del mercado para comprar.

Mencionan también que la influencia de las corporaciones transnacionales en México es tal que inhiben, en gran medida, la acumulación de capital nacional, además de que no aportan capital financiero. Las remesas de utilidades son una transferencia de valor permanente hacia el extranjero. A firman que "México y un gran número de naciones capitalistas son pobres (subdesarrolladas) no porque sea bajo su crecimiento productivo (su PIB), o porque carezcan de recursos financieros, sino por el elevado costo que representa para los países dependientes sostener su potencial productivo".

Del artículo de estos autores se desprende que el proceso de acumulación y reproducción del capital en México exige la dependencia respecto al exterior: "Sin la importación constante de bienes de capital que repongan y aumenten la base productiva y sin un gran número de materias primas, una gran parte del producto industrial actual sería imposible".

Concluyen su ensayo estableciendo que la nueva riqueza petrolera, por el considerable monto de divisas que puede producir, proporciona dos posibilidades para el desarrollo económico futuro del país:

a) Un relanzamiento de la economía basado en el mismo patrón de acumulación de capital, lo que seguramente conduciría a aumentar la dependencia y a una crisis mucho más severa en el futuro.

b) Un desarrollo medido no sólo por el crecimiento del producto interno bruto o por el volumen de exportación de hidrocarburos, sino por la tasa efectiva de reducción del desem

pleo abierto, y por indicadores que expresen el mejoramiento de las grandes mayorías en términos de nutrición, salud, escolaridad, abatimiento de la mortalidad infantil, vivienda; de abatimiento, en fin, de las graves desigualdades que hoy se observan en la distribución de la propiedad y del ingreso. Según ellos, uno de los pilares para el logro de esta alternativa es la producción masiva de bienes de consumo básicos, y dentro de éstos habría que darle prioridad a dos aspectos: a la autosuficiencia alimentaria por un lado y a la explotación adecuada y racional de los recursos naturales por el otro.

#### 2.4. Dependencia científico-tecnológica.

Particularizando en el problema de la dependencia científico-tecnológica se puede decir que prácticamente todos los aspectos de la vida productiva del país requieren de tecnología y ciencia que el mismo no posee, y que por tanto tiene que importar permanentemente en múltiples formas: máquinas, refacciones, materias primas, libros, asesores, empresas completas, etc. A este fenómeno de penetración se le conoce con el nombre de dependencia científico-tecnológica.

Según Enrique Leff (26), la causa fundamental de este tipo de dependencia hay que buscarla en la necesidad de expansión de las formaciones económico-sociales capitalistas desarrolladas, que necesitan un mayor campo geográfico (mercado) para la producción de ganancias. Su origen se encuentra en la generación y posesión desigual del conocimiento científico-tecnológico, producto de historias particulares que permitieron a países favorecidos una mayor producción y apropiación de la riqueza a nivel mundial.

Para él, esta apropiación y uso del conocimiento científico

fico y tecnológico se ha convertido actualmente en el mecanismo más eficaz de explotación y dominio de los países pobres por los países ricos, e internamente, de las clases explotadas por los grupos de poder dominantes. La ausencia de una verdadera política científico-tecnológica viene a acentuar dicha dependencia.

Según el mismo autor, un efecto de esta situación de dependencia es la descapitalización constante por concepto de pagos de costos tecnológicos y, lo que es más grave, la pérdida paulatina del control interno de las actividades productivas a partir de una influencia cada vez mayor de las empresas transnacionales. Otro efecto muy grave es que se contribuye a acentuar la incapacidad de dar empleo productivo a una población que crece a ritmos más acelerados que en los países industrializados, ya que se tiende a la sustitución de mano de obra con maquinaria altamente automatizada.

Por otro lado, explica que la aplicación de tecnologías agrícolas importadas, propias de las zonas templadas, en los ecosistemas tropicales del país, ha incrementado la destrucción de los recursos naturales y de la capacidad productiva de los suelos. Aún más, la explotación de los recursos y la explotación de la fuerza de trabajo nacionales han producido, a través de los patrones tecnológicos impuestos, la desaparición de muchos conocimientos técnicos de las poblaciones indígenas, que representan el producto de un proceso de adaptación de muchos años, y a veces milenios, basado en un equilibrio con el medio ambiente que permitía a estos grupos humanos un uso más racional de los recursos naturales así como su conservación y reproducción a largo plazo.

Las conclusiones a las que llega Leff se pueden sintetizar en los siguientes cuatro párrafos:

-Si México desea detener o eliminar paulatinamente la dependencia señalada requiere, ante todo, del desarrollo de una capacidad propia de producción de conocimiento científico-tecnológico. Esto no implica la necesidad imperiosa de un patrón científico propio, sino la producción de ciertos conocimientos tecnológicos y de ciencia aplicada que surjan de la especificidad del medio natural y de los problemas propios de nuestra sociedad.

-Los principios científicos tienen carácter universal; lo que es importante reconocer son los límites de aplicación de dichos principios en la innovación de modelos tecnológicos y su implementación dentro de las diferentes formas de organización social posibles.

-La enseñanza y difusión de los principios conceptuales de las ciencias acompañados de la delimitación del campo social en que tienen validez las tecnologías derivadas de los mismos es indispensable para iniciar la superación de la dependencia.

-La autodeterminación tecnológica requiere además de una sólida base de investigación. De ella va a depender la adaptación y asimilación de la tecnología importada y de la autóctona, así como la producción de innovaciones tecnológicas propias.

## 2.5. Educación.

En relación al problema de la educación en México interesa destacar, aunque sea de manera muy general, algunos aspectos importantes, tanto cualitativos como cuantitativos, sobre todo en lo que respecta a educación superior.

En 1970, de los 16.8 millones de mexicanos con más de 24 años de edad, el 38% nunca había asistido a la escuela,

29% había cursado entre uno y tres años de primaria y 24% entre cuatro y seis, el 6% tenía estudios de nivel medio y sólo el 3% tenía algún grado universitario. (13)

Si se hiciera un análisis similar por clases sociales, o entre ciudad y campo, resaltaría el fenómeno de cómo las medias ocultan las diferencias. Las cifras en todos los parámetros de escolaridad se vuelven muy diferentes mostrando una clara discriminación hacia la clase baja y, por supuesto, hacia las áreas rurales. Por ejemplo, en el medio rural, la generación 1965-1970 de las escuelas primarias tuvo un coeficiente de deserción de 90.2% en relación a los inscritos en primer año, explicable en parte, pero no justificable, porque no más del 20% de estas escuelas primarias eran de ciclo completo. Otro ejemplo, a nivel de educación superior, es que en el año de 1963 sólo el 3% de los estudiantes de la UNAM provenía de familias campesinas y un 14% de familias obreras. (10)

Se mencionó, al referirse a la dependencia cultural, que, una consecuencia de la penetración ideológica imperialista en los centros de estudios superiores, es la deformación de la conciencia de los estudiantes a un grado tal que sus intereses se tornan individualistas y alejados de la problemática social. El problema que de ahí surge es que estos estudiantes, ya como profesionistas, no actúan como agentes de cambio social, sino, más bien, como afianzadores y reforzadores de un sistema económico que les favorece (aun cuando no estén concientes de ello) a costa de la marginación de una gran parte de la población que se hunde, cada vez más, en la pobreza. (10).

El lema de una universidad nacionalista, democrática, crítica y popular (como lo establece el estatuto de la

UACH), no ha pasado del papel en ninguna institución de educación superior del país.

Olac Fuentes (13), señala tres problemas centrales a resolver si se busca dar un verdadero sentido práctico a ese lema:

"1) La orientación social de las profesiones.

Las formas dominantes del curriculum anticipan y definen un tipo de práctica profesional que es usada como inversión y como consumo por ciertos sectores sociales. Será necesario desarrollar alternativas de formación que presenten otro tipo de práctica profesional, vinculada a las necesidades básicas de los grupos mayoritarios. El problema radica en que estas necesidades no se mantienen como demandas en el mercado del empleo y no generan puestos bien remunerados. El profesional "popular" está renunciando a las posibilidades de beneficio material que produce la universidad como lugar en el que se valoriza la fuerza de trabajo.

2) La calidad científica del aprendizaje.

El enfoque tradicional resuelve por sí mismo y en sus propios términos el problema de la calidad: se trata de saber bien un saber ya definido y de aplicarlo en condiciones también definidas y conforme a normas preestablecidas. Una perspectiva renovadora plantea problemas mucho más complejos: exige rigor y planeación, y al mismo tiempo imaginación y destreza en el uso de los métodos. Por necesidad de integración de borda los límites de una disciplina. Requiere continuamente de la confrontación entre lo teórico y la realidad inmediata. Desarrollar formas de aprendizaje con estas orientaciones es una tarea por cumplir, que encuentra su mayor obstáculo en las salidas fáciles que sustituyen sólo contenidos y que conducen a nuevas formas de verbalismo y razonamiento mecaniza-

do.

3) La existencia de mecanismos formales de gestión colectiva (asambleas, consejos) y de organizaciones de base (sindicatos, asociaciones) apenas constituye la precondition para la participación real de los grupos comprometidos en la renovación. Falta todavía avanzar en la creación de formas de trabajo conjunto, de reflexión sistemática, que le den un contenido firme a la discusión en los órganos participativos. Es muy fácil que los mecanismos democráticos se vacíen, pierdan su significado, a veces porque caen en el asambleismo más trivial, a veces porque desde la dirección de las organizaciones se promueven formas de sustitutismo que marginan a las mayorías del proceso político académico. Se sabe que desarrollar y sostener vías auténticas de autogestión es una labor lenta y con frecuencia frustrante; sin embargo constituye la única manera de extender y profundizar las bases de apoyo de la renovación, que de otra manera estaría sujeta a los más leves cambios en las condiciones políticas de la institución."

Otro aspecto que se debe mencionar es el de la investigación científica que se desarrolla al interior de las instituciones de educación superior.

En primer lugar hay que recalcar que en el dominio de las ciencias sociales y de la tecnología para la explotación de los recursos naturales, más que en cualquier otro campo, es muy difícil esperar que los problemas se resuelvan exclusivamente aplicando técnicas y procedimientos que han tenido éxito en otros países. La solución de los problemas sociales y de la explotación de los recursos naturales tiene que ajustarse a las condiciones del medio y a las necesidades específicas del país.

Para contribuir a ello, Flores de la Peña (12), postula que la mecánica del aparato universitario de investigación científica debe concentrarse en el análisis y la obtención de conclusiones válidas sobre los conflictos sociales y tecnológicos del país. La prioridad de la investigaciones, dice, "debe establecerse en función del impacto de cada una de ellas sobre el desarrollo económico y social de México".

El mismo autor pone en evidencia que en la actualidad la característica más sobresaliente de la investigación científica de nuestro país es su separación del proceso económico y social.

## 2.6. Salud.

López Acuña (28) presenta un interesante análisis de los problemas de salud y de seguridad social en México. De su trabajo se tomaron las bases para las siguientes argumentaciones:

-Al igual que la educación, los problemas de salud presentan una distribución clasista, con un acceso diferencial de la población a los servicios sanitarios y asistenciales: drenaje, agua potable, clínicas, médicos, medicinas, protección social.

-Las grandes carencias se expresan con más violencia en las áreas rurales y suburbanas.

-Otros factores diferentes (pero relacionados) de las clases sociales, que influyen en el problema de salud y seguridad social son: la contaminación, tanto biológica como química del medio ambiente; la dispersión y concentración de la población; el alto incremento demográfico; y la estructura de población por edades.

-La principal causa de mortalidad en México está representada por las neumonías y las enfermedades gastrointestina

les (enfermedades típicas de la pobreza). Además, el nuestro es uno de los países de mayor mortalidad infantil en América: 6.6% (sin tomar en cuenta la dispersión clasista). Cinco de las diez principales causas de muerte a esta edad son infecciosas. El quinto lugar, además, lo ocupa la desnutrición y la avitaminosis (problema social).

-Lo dramático del asunto es que un gran número de muertes son debidas a padecimientos prevenibles o reductibles a través de intervenciones sanitario-asistenciales.

-El acceso a los servicios de salud y el servicio recibido por el paciente, varían también en razón directa a la clase social a la que pertenece. En 1976, sólo el 35% de la población se beneficiaba de algún régimen de seguridad social, el resto de la población (más de 40 millones) debía de ser atendido, en teoría, por la SSA cuya capacidad total era de 18 millones de personas, vale decir entonces que entre 20 y 25 millones de mexicanos carecen en forma permanente de servicios de salud (prácticamente la totalidad de ellos vive en las áreas rurales y suburbanas).

-La salud y la enfermedad son fenómenos sociales en tanto hay una estructura social y política que permite que los hombres sean afectados por enfermedades cuyo dominio está al alcance del hombre mismo cuando se organiza socialmente de manera más justa.

## 2.7. Nutrición.

Del trabajo de Adolfo Chávez (7) se extrajeron los elementos básicos para la siguiente argumentación en relación al problema de la nutrición en México.

En varias regiones de México y en distintos estratos de la población existe el problema de una dieta insuficiente en

calorías, en proteínas, o en ambas cosas. Este problema está estrechamente correlacionado con el concepto de clase social y, más particularmente, con el nivel de ingresos.

Por otro lado, la publicidad desarrollada por las empresas productoras de alimentos industrializados, a través de los medios masivos de comunicación, ha deteriorado la calidad de la dieta de muchos miles de mexicanos con recursos económicos suficientes.

Los productos industrializados, en general, sólo proporcionan calorías acompañadas de un sin número de productos químicos dañinos para la salud: saborizantes y colorantes artificiales, agentes antibacterianos, fungicidas, estabilizadores, texturizantes, etc.

Por el lado de la población con niveles altos de ingreso, el problema muchas veces consiste en una sobredieta que acarrea trastornos de obesidad, hipertensión, aterosclerosis y diversas enfermedades metabólicas.

Los fenómenos económicos de los últimos años han colocado al borde de la hambruna a muchos mexicanos. Son responsables de que dos terceras partes de la población tengan una dieta deficiente. El ingreso per capita se parece al de Argentina o España, pero el nivel nutricional es más parecido al de la India o al de Egipto. Es evidente que México es más rico y produce más de lo que come el pueblo, lo que señala claramente lo injusto de la distribución de los recursos y la falta de acción gubernamental al respecto.

Vivimos una severa crisis. Existen signos evidentes de escasez de alimentos, como lo es el hecho de que en 1980 se importaron más de 10 millones de toneladas de granos. Esto va a afectar, sobre todo, a los sectores de bajos ingresos.

En realidad (a pesar de la escasez) no faltan alimen-

tos, pues las 2500 kilocalorías que en promedio consume una persona adulta de 70 Kg (o lo correspondiente según su peso) serían suficientes si dichos alimentos se manejaran bien y se distribuyeran mejor. La causa central de la desnutrición en México no es la falta de alimentos, sino su inequitativa distribución en los distintos estratos de la población. La desnutrición en un país suele ser más proporcional a la injusticia que a la pobreza.

En México los sectores de alto ingreso se apopian de gran cantidad de granos a través de los productos animales que consumen. Por ejemplo, un cerdo requiere alrededor de 8 kg de grano para formar 1 Kg de carne bajo condiciones óptimas. Situaciones como esta conducen a que el 15% más rica de la población absorba alrededor del 60% de la producción agrícola de granos (la mayoría como productos animales), producidos generalmente en las mejores tierras, mientras que al 25% más pobres se les destina el 10% de dichos productos, obtenidos cada vez con más dificultades en tierras muy pobres, de temporal, la mayoría en laderas ya muy erosionadas.

Los alimentos se presentan también en el país como la fuente principal de especulación y corrupción. Muchos están haciendo grandes negocios distorsionando la producción de alimentos, monopolizando su almacenamiento e industrialización y manipulando su distribución.

En el momento actual el campesino percibe menos del 10% del valor de venta al consumidor de los artículos por él producidos; cerca del 90% se lo apropia el mundo de los negocios.

Chávez (op cit) concluye su ensayo expresando que mejorar la situación nutricional está al alcance de la sociedad

mexicana actual. La población en general ya consume una base dietética sobre la que pequeños cambios pueden dar lugar a grandes mejorías.

### 3. FUNDAMENTO 2: LOS PROBLEMAS DEL MEDIO RURAL

#### 3.1. Introducción.

El conjunto de problemas que se dan en el nivel nacional se manifiestan de manera mucho más aguda y violenta en el sector rural, al cual hay que agregarle todavía sus problemas particulares.

La acumulación de capital en México a partir de la segunda guerra mundial ha dependido de un modelo de desarrollo basado en la formación y crecimiento de una industria destinada a sustituir, a cualquier costo, las importaciones de bienes de consumo final: automóviles, aparatos eléctricos, productos en latados, etc. (46)

Según Warman (46) la actividad agropecuaria del país ha sido subordinada a este propósito, desempeñando para ello las siguientes funciones:

- a) Generar divisas mediante la exportación para financiar la importación de bienes de capital y materias primas para la industria.
- b) Abastecer de materias primas muy baratas a la industria.
- c) Alimentar a precios bajos a la población urbana para hacer atractiva la inversión industrial por el bajo costo de subsistencia y reproducción de la fuerza de trabajo.
- d) Crear una oferta de mano de obra excedente que contribuya a mantener bajos los salarios y limitadas las reivindicaciones laborales en todo el país.

La pregunta que cabe hacerse aquí es ¿de qué forma ha afectado al sector rural su subordinación a esa serie de políticas?

La respuesta en verdad es muy difícil dado que los elementos que deben considerarse con muchos: ecológicos, tecnológicos, económicos, sociales.

Los diversos autores que estudian los problemas del campo enfatizan uno u otro de estos aspectos, pero rara vez hacen una síntesis que los englobe y pondere.

El presente escrito es un intento de presentar de manera muy resumida y esquemática la compleja dinámica de los problemas de producción en el campo mexicano. Para ello, se empieza por hacer un señalamiento de los antecedentes históricos recientes de la llamada crisis agrícola mexicana; seguidamente se mencionan las diferentes formas en que tal crisis se manifiesta en la actualidad, así como los factores causales que más frecuentemente se mencionan; finalmente se presenta una muy breve discusión de las diferentes alternativas de solución que, a partir de distintos círculos, se proponen para acabar o, al menos aminorar, los efectos que la mencionada crisis está produciendo.

### 3.2. Antecedentes históricos.

El período de 1940 a 1965 se caracteriza por una intensa actividad agrícola en las diferentes regiones del país. Durante ese período México pasó de importador a exportador de granos y las funciones a las que la agricultura estaba subordinada dentro del patrón de desarrollo del país estaban siendo cumplidas. A este auge agrícola varios autores lo han bautizado como "la edad de oro de la agricultura mexicana". (25, 46,47)

Los factores que hicieron posible tal auge agrícola fueron varios, pudiendo destacarse los siguientes:

- a) Expansión del área cosechada (pasó de 6.6 a 14.7 millones de hectáreas en el período 1940-1965).
- b) Grandes incrementos en el rendimiento de varios cultivos (como resultado de avances tecnológicos).
- c) Cambios en la importancia relativa de los cultivos (composición de cultivos). (25,30,47)

Lamartine (25) calcula que en ese período la producción agrícola se estaba expandiendo a un ritmo de 5.7% anual (por encima del crecimiento poblacional) distribuido de la siguiente forma: 3% debido al aumento de la superficie cosechada, poco menos del 2% debido al incremento en los rendimientos y

aproximadamente 1% debido en la composición de los cultivos.

Partiendo desde una perspectiva de clases sociales, Warman (op cit) postula que el espectacular desarrollo agropecuarios fue el resultado de dos procesos interactuantes que se conjugaron: el crecimiento de la agricultura capitalista o empresarial por un lado y el aumento de la producción campesina por el otro.

El sector empresarial basó su crecimiento en la incorporación de gran cantidad de tierras irrigadas ayudado por grandes inversiones públicas y con inversión en maquinaria e insumos químicos también con apoyo, directo o indirecto, del sector público. Su orientación fue por el lado de la producción de cultivos con alto valor remunerativo a nivel internacional (algodón, jitomate) o subsidiados con un precio oficial (trigo y oleaginosas). Con todos los apoyos oficiales la empresa agrícola se expandió aceleradamente.

El sector minifundista y campesino apoyó su crecimiento a través de la incorporación de nuevas tierras cada vez más marginales por su calidad y riesgo (reparto agrario). Su orientación fue básicamente el cultivo del maíz. Sometieron su tierra a una sobreexplotación y mala utilización, de manera tal que dió por resultado a largo plazo la erosión y el abandono paulatino (que ya suma dos millones de hectáreas).

En 1965 terminó la "edad de oro", el crecimiento se transformó en crisis; el producto agropecuario bajó a 2.1% y el agrícola a 1%; para 1975 México importaba cerca de 4 millones de toneladas de granos y grandes cantidades de oleaginosas y leche en polvo; para 1980 se hablaba de una importación de más de 6 millones de toneladas de granos. (25,46). La realidad sobrepasó con mucho ese pronóstico, pues la importación de granos para 1980 fue del orden de 10 millones de toneladas.

El sector agropecuario comenzaba a manifestar el dominio de la negación dialéctica del papel que se le había obligado a desempeñar dentro del contexto nacional para favore-

cer el desarrollo industrial. Empezaban a evidenciarse simultáneamente un conjunto de limitaciones físicas, técnicas, económicas y sociales, que hacían cada vez más difícil la continuación de la expansión agropecuaria y que destacaban la necesidad de una reconsideración del papel de los campesinos dentro de la economía nacional. (25, 46)

### 3.3. Efectos de la crisis agropecuaria.

La crisis del sector rural se ha venido manifestando de múltiples formas; entre las más evidentes destacan:

- a) Una baja producción de cultivos básicos, lo que conlleva la necesidad de importación de granos. (10,18,25,46,47)
- b) Una desigual e injusta distribución de la riqueza, tanto interna como intrasectorial. El sector agrícola con casi el 50% de la población nacional recibe sólo 14 ó 15 centavos por cada peso de ingreso generado por la población total económicamente activa. Al interior del sector agropecuario la distribución de esos 15 centavos es aún más desequilibrada. (10,25,36)
- c) Un proceso de polarización de grupos sociales en el campo. Dicho proceso ha evidenciado un carácter dual en la agricultura mexicana; por un lado un sector minoritario próspero que concentra las mejores tierras y la mayoría de los recursos para la producción con un mercado orientado internamente a la satisfacción de la demanda de las clases medias altas y altas y, externamente, a la exportación de productos que permiten altas tasas de ganancia, además de que la exacción global de capital y recursos del campo a la industria no les afecta en lo más mínimo; por otro lado, un sector unas ocho veces más numeroso orientado a pequeños mercados locales y el autoconsumo, ocupando las peores tierras, con un surgimiento constante de campesinos sin tierra, y donde se ha venido dando un proceso de pulverización de la propiedad producto de una reforma agraria

- que el gobierno no ha sabido manejar. Ocupando una posición intermedia dentro de la pirámide se encuentra un sector campesino tradicional con una población un poco menor a la de subsistencia pero bastante mayor a la del sector agrícola empresarial. (10,30,46,47)
- d) Un proceso de marginalización y empobrecimiento paulatino de las masas campesinas. (10,18,30,46)
  - e) Escasez de servicios en el sector rural (escuelas, hospitales, agua potable, drenaje, etc.). (10,25,30)
  - f) Aumento gradual del número de jornaleros (generalmente campesinos sin tierra), al grado de que constituyen el grupo más numeroso dentro del sector agrícola (4 millones en 1970); su salario es inferior al mínimo y sus prestaciones nulas. (10,18,25,30,46)
  - g) Migración de una gran masa de campesinos sin tierra, tanto a Estados Unidos (válvula de escape ahora casi cerrada) como a las grandes ciudades nacionales en busca de un ingreso que mejore sus condiciones de vida. (10,25,30,46)
  - h) Invasiones cada vez más frecuentes a latifundios, por las mismas razones que la migración. (30)
  - i) Destrucción inútil, innecesaria y ecológicamente peligrosa de las selvas tropicales de México buscando más superficie que repartir (25,47)

### 3.4. Causas de la crisis.

A continuación se señalan, de manera muy breve los principales factores que contribuyeron individual y conjuntamente al surgimiento de la crisis agropecuaria. El objeto es evaluar la magnitud y variedad de los problemas que tienen que investigarse, analizarse y sintetizarse antes de poder sugerir recomendaciones.

#### 3.4.1. Factores físicos y tecnológicos.

- a) Continuo agotamiento de la tierra económicamente cultivable. (18,25,47)

- b) Baja calidad de los recursos naturales para la producción (suelo y clima principalmente). (2,25,43,46,47)
- c) Ausencia de aumentos significativos en el área de riego. (25)
- d) Reparto de tierras cada vez más marginales. (10,30,46)
- e) Ausencia casi absoluta de investigación para áreas de temporal. (10,25)
- f) Prácticas agrícolas inadecuadas (sobrepastoreo, surcado en lugares con pendiente pronunciada, sobrerriegos, riegos con agua salina, etc.). (10,18,25,46)
- g) Aplicación, en ecosistemas tropicales, de tecnología agrícola importada propia de zonas templadas. (10,25)

#### 3.4.2. Factores socioeconómicos.

- a) Escasa inversión de capital. (10,25)
- b) Transferencia constante de capital y recursos a las áreas urbano-industriales. (10,18,36,46)
- c) Altas tasas de crecimiento de la población (tanto a nivel nacional como rural). (18,25)
- d) Deterioro progresivo del precio real de cultivos básicos. (18,25,46)
- e) Aumento en los costos de producción. (25,46)
- f) Sustitución, en el sector agrícola moderno, de mano de obra por maquinaria. (25,30,36,46)
- g) Acaparamiento por las empresas capitalistas de alternativas de los campesinos para generar ingresos (artesanías, recolección, pequeñas agroindustrias). (30,46)
- h) Apropiación de las utilidades de la producción agropecuaria por empresas transnacionales, oligopolios nacionales, "coyotes", intermediarios y acaparadores. (18,25,46)
- i) Falta de infraestructura para manejar la distribución y el excedente de productos agropecuarios (transportes, almacenes, caminos). (18,25)
- j) Bajos salarios y nulas prestaciones a los jornaleros agrícolas. (10,25,30,36,46)

- k) Crédito e insumos sólo para quien puede pagarlos (20% del total de campesinos). (10,25,30,46)
- l) Educación agrícola superior y profesionales agrónomos al servicio casi exclusivo de la agricultura empresarial. (10)
- m) Escasez de agrónomos extensionistas e investigadores, así como de técnicos agropecuarios. (10)
- n) Legislación agraria deficiente e inadecuada a la realidad nacional. (18,25,30)
- o) Atomización de la enseñanza y de las dependencias oficiales en completa discrepancia con la forma de producción agrícola. (10,25)
- p) Fin del reparto agrario. (25,46)
- q) Altísima tasa de analfabetismo en el sector rural producto de una bajísima escolaridad. (10,25)

Estos factores y algunos más, actuando individual y conjuntamente, han llevado al sector agropecuario a una profunda crisis.

Cabe hacer la aclaración de que en muchos casos de los anteriores no se puede hablar mecánicamente de causa y efecto. En realidad, entre causa y efecto comúnmente surgen mecanismos de retroalimentación en donde el primero produce el segundo y a su vez el segundo actúa sobre su origen modificándolo; esta serie de interacciones sucesivas, en algunos casos, dan lugar a los llamados "círculos viciosos". Por ejemplo, hay escasez de servicios en las áreas de temporal, entre otras cosas causada porque la baja productividad característica de estas zonas no hace atractiva la inversión gubernamental, y hay baja productividad porque, entre otros factores, los investigadores y extensionistas se muestran re<sup>n</sup>uentes a trabajar en localidades donde no se cuenta con un mínimo de servicios para ellos y sus hijos.

Además, la problemática agropecuaria es aún más compleja por el hecho de que un factor puede ser el causante de

dos o más efectos simultáneos; o bien, un sólo efecto el producto de la interacción de varias causas. Así, los bajos rendimientos de maíz a nivel nacional se deben a un gran número de factores que se conjugan; por otro lado, el aumento en los costos de producción agropecuaria produce varios efectos simultáneos.

Por último, para terminar con el panorama general de la crisis, y refiriéndose tan sólo al aspecto de la producción, vale destacar que para llenar la demanda interna de productos agropecuarios en 1990 el requerimiento total de área a cosechar cada año deberá pasar de 16 millones de hectáreas (1976) a 32 millones para ese año, cifra que para México está muy por encima de sus posibilidades físicas. (25)

### 3.5. Alternativas.

La pregunta que surge es: ¿qué puede hacerse para ir eliminando o aminorando la crisis agropecuaria en que México ha caído?.

Como respuesta se escuchan, en diferentes círculos (políticos, intelectuales, agronómicos, etc.) diferentes alternativas que enfatizan ya sea aspectos tecnológicos, económicos o sociales, pero rara vez hacen una conjugación de todos ellos.

A continuación se presenta un resumen que trata de sintetizar el conjunto de estas proposiciones. El objeto es comprender que la solución al problema del campo no es monística ni unilateral, sino que requiere de la conjugación de varios elementos (tecnológicos, económicos y sociales) interactuando simultáneamente.

#### a) Aumentar la superficie cosechada.

Es una de las alternativas más escuchadas; sin embargo, como señalan Lamartine (op cit) y Tamayo (43), de los 195 millones de hectáreas de superficie del territorio nacional, sólo 70 millones presentan tierra relativamente plana (con inclinaciones de menos del 10%); de esta última superficie, sólo 12.5 millones se encuentran en zonas donde se -

puede cultivar sin necesidad de riego; si a estas se suman los 3.6 millones de hectáreas de riego que existen en el país se alcanzan 16.1 millones de hectáreas. Considerando que la actual superficie de labor utilizada en el país es de 19.1 millones de hectáreas, resulta entonces que existen 3 millones de hectáreas localizadas probablemente en zonas demasiado secas o demasiado inclinadas o ambas, es decir, tierras marginales. Esta situación no es muy alentadora para empezar a buscar nuevas tierras de cultivo.

Existen varios millones de hectáreas de tierra fértil y relativamente plana situadas en la altiplanicie septentrional y en la planicie costera noroccidental, pero carecen de agua suficiente para ser cultivadas. La mayor parte del área agrícola potencial no explotada (unos 10 millones de hectáreas) se localiza en las tierras bajas tropicales; sin embargo, el manejo de suelos tropicales con fines de cultivo continuo es un tema sobre el cual se sabe muy poco. Se conoce que una parte importante de estas tierras está mal drenada, se halla inundada de modo permanente o temporal y sujeta a condiciones peligrosas o difíciles para el establecimiento humano; las inversiones necesarias para ponerlas en cultivo serían cuantiosas y los resultados económicos y ecológicos impredecibles. Hace falta todavía mucha investigación sobre los trópicos mexicanos para lograr una adecuada explotación de los mismos (25,43,47)

Lamartine (op cit), afirma que en los próximos 15 años las posibilidades de obtención de más tierra oscilan entre 1.4 y 2.0 millones de hectáreas de superficie cosechada.

b) Aumentar la superficie de riego.

México tiene menos del 20% de la superficie total cultivada bajo riego. Se calcula que para antes de 1990 las obras de gran irrigación sólo podrán beneficiar a un millón de hectáreas, lo cual es de gran utilidad pero insuficiente para aminorar significativamente la crisis (25)

c) Aumentar la productividad de la tierra,

Si se lograra una tasa anual de aumento en el rendimiento equivalente al 2% anual sostenido, la superficie cosechada requerida para 1990 sería de sólo 23.1 millones de hectáreas, mientras que si se lograra un aumento del 3% anual sostenido, con 19.4 millones de hectáreas de superficie cosechada sería suficiente para cubrir la demanda de 1990. Aunque estas cifras son mucho menores que los 32 millones de superficie cosechada necesarios para satisfacer la demanda en 1990 (señalados anteriormente), están todavía por encima de las posibilidades de México. Además, un aumento sostenido de 3% por año en los rendimientos, si bien es técnicamente posible, presenta una gran cantidad de problemas socioeconómicos que resolver, algunos de los cuales ya han sido señalados. (25)

d) Usar más eficientemente los insumos materiales.

Semillas, fertilizantes, abonos de corral, tractores, animales de trabajo, etc., deben ser utilizados de manera más eficiente; además es necesaria una óptima redistribución de los cultivos tomando en cuenta criterios ecológicos, económicos y sociales. Debe quedar claro que en la práctica se presentan muchas dificultades y que los beneficios obtenidos de esta alternativa serían muy relativos en la magnitud de la problemática agropecuaria. (10,25)

e) Buscar fuentes no convencionales de concentrados alimenticios para el ganado.

El 40% de la superficie cosechada del país (5.3 millones de hectáreas) se dedican total o parcialmente a la alimentación animal. Cualquier avance tecnológico en este sentido (cultivo de algas marinas, uso biológico de residuos del petróleo) ayudaría a liberar grandes superficies de granos, que ahora se dedican al consumo animal, para alimento humano. (18,25)

- f) Transferir el excedente de mano de obra agrícola a otras actividades.

Este proceso será muy lento, ya que los sectores industrial y de servicios tienen problemas para ocupar la fuerza de trabajo urbana. Por otro lado la industria se ha venido apoyando en tecnología que tiende a desplazar mano de obra; por ejemplo, de 1950 a 1967 la industria creció en un 7.1% anual en tanto que la ocupación lo hizo sólo en un 5.3% anual. La diferencia es mayor en el sector de servicios ya que para el mismo período creció 6.7% anual en tanto la ocupación lo hizo al 3.6% anual. (30,36,46)

Además, como señala Rodríguez Cisneros (36) "¿No es un tanto pesimista plantear que dentro del propio sector agrícola no es factible aumentar y mejorar la distribución del ingreso?... en todo caso el requerimiento de capital para crear un empleo es menor en la agricultura que en la industria".

- g) Implementar políticas y programas de acción e investigación por y para el campesino.

El prejuicio que se tiene en México de que las políticas deben ser concebidas por los administradores sin tomar en cuenta a los administrados es quizá la causa de muchas dificultades en el sector agropecuario. En la investigación el campesino debe ser el primero y no el último en la lista de consideraciones.

Los campesinos aspiran a una vida mejor, para ellos y para sus hijos, aunque en algunos casos este sentimiento sea débil e inseguro. El nivel de vida debe involucrar otros parámetros además del ingreso: nutrición, sanidad, vivienda, educación, seguridad social y recreo. (10,25,34)

- h) Usar más extensivamente el crédito.

Aunque el crédito se ha venido aplicando a la agricultura en forma creciente, el problema del aumento y la distribución del ingreso persiste. Existe un gran número de campesinos que sólo disponen de una o menos hectáreas.

¿Cómo es posible que en estas pequeñas áreas de tierra el crédito dé lugar a empleo productivo todo el año y que además sea realmente remunerativo y satisfactorio? casi lo mismo se puede decir de las zonas marginales en donde existe una capacidad casi nula de la tierra para absorber insumos en forma redituable. (10,25,36,46)

Por otro lado, hay que señalar que todavía no se definen los objetivos del crédito agropecuario en México. Por ejemplo, una gran parte del crédito de avío (aproximadamente \$10,000,000,000) va a parar a personas que realmente no lo necesitan, crédito que bien podría haberse utilizado más eficientemente para otros fines. (25)

i) Colectivizar el ejido.

Fuera de algunas situaciones particulares esta posibilidad es muy remota con los actuales recursos, educación y mentalidad del campesino, así como la actual administración gubernamental.

Como hace ver Lamartine (op cit) "La colectivización del ejido es muy difícil de llevarse a cabo con éxito ya que ofrece muchos problemas a resolver..., como lo prueba el hecho práctico de muchos fracasos en este sentido contra un muy reducido número de éxitos".

j) Buscar técnicas poco convencionales.

Dado que la tasa de acumulación de capital aparenta ser insuficiente para la creación de empleos en igual proporción al crecimiento de trabajo, dada la escasez de tierra agrícola, y dada la dificultad de elevar la productividad mediante medidas "convencionales", es que surge la necesidad de prestar atención a técnicas poco convencionales para producir más y, sobre todo, elevar el bienestar de la población campesina (huertos familiares, hidroponía, producción intensiva de algas, sistemas de producción integrados, proyectos para la autosuficiencia rural, etc.).

(18,25)

k) Disminuir el uso de "tecnología opulenta".

Esta alternativa consiste en limitar, en todos los predios, la entrada a una fase de explotación agrícola en donde se excluya sistemáticamente la mano de obra, ya que de seguir se acelerando el ritmo de mecanización en la agricultura, es posible que crezca el producto agrícola sin absorber la población económicamente activa, situación que ya se dió entre 1940 y 1960 y que contribuyó a la crisis en alguna medida.

Esta alternativa, para no frenar los aumentos en la productividad, debe ir acompañada de tecnología agrícola que no desplace mano de obra en el campo sino que, por el contrario, tienda a absorberla (hidroponia, agroindustrias, etc.) ¿Acaso no es de interés nacional elegir o generar las tecnologías que, además de aumentar la productividad, utilicen al máximo la mano de obra? (10,25,36)

al 1) Orientar la investigación al desarrollo de tecnologías apropiadas a contexto ecológico, económico y social del país.

Esta alternativa es complemento de la anterior; se señala que es necesario aprender y comprender la tecnología tradicional heredada por los campesinos a través de varios siglos de relación con su medio ambiente y, en su caso, apoyar esta comprensión con la enseñanza de estas tecnologías y sus principios en la formación de ingenieros agrónomos.

m) Efectuar cambios en la legislación agraria.

El propósito de estos cambios sería contribuir a eliminar problemas de tenencia de la tierra, fomentar la inversión en el campo y promover el uso racional de los recursos. (18,25,30,46)

Algo de esto se ha logrado con las recientes modificaciones hechas a la Ley a raíz de la aparición del Sistema Alimentario Mexicano (SAM), pero aún queda mucho por hacer.

n) Reducir los límites de la propiedad privada.

El objetivo sería proporcionar tierra a quienes no la tienen; sin embargo, si, por ejemplo, se reduce la propiedad privada a 50 hectáreas de riego (la mitad de lo estipulado por la ley) o sus equivalentes, el número de sujetos que podrían colocarse sería apenas el 4% de los campesinos sin tierra; si la reducción se lleva a sólo 25 hectáreas de riego o sus equivalentes, se podría acomodar al 7%.

Además no existe ningún signo en el México actual que haga pensar en un sacrificio de la burguesía rural en este sentido. Hoy esta salida está cerrada. (30)

o) Racionalizar la cadena de distribución.

Esta alternativa incluye la creación de almacenes, el transporte oportuno, la eliminación de intermediarios innecesarios, "coyotes" y especuladores. (18,25)

p) Cambiar la política de subsidios.

Los precios de los insumos se mantienen bajos artificialmente: subsidios para el precio de fertilizantes, de productos de petróleo, uso de agua de riego, subsidios indirectos al transporte por carretera, para el crédito agropecuario, etc. Es decir, los subsidios llegan a las áreas privilegiadas, favorecen al campesino que usa más agua de riego, fertilizantes, maquinaria. El minifundista marginado no recibe los beneficios del subsidio y es quien más lo necesita. Son subsidios que ayudan al rico a hacerse más rico.

La idea va por el lado del diseño de un sistema de subsidios para favorecer a quien los necesite y no al revés. Sin embargo, debe considerarse que esto equivaldría a un posible encarecimiento de los productos agrícolas creando problemas en los sectores urbanos pobres. (10,25)

q) Desarrollar proyectos de "auto-ayuda" rural,

La idea central es que los campesinos, ya sea individualmente o asociados en grupos, sin necesidad de esperar a que los empresarios particulares les ofrezcan empleo o que el gobierno les vaya a resolver sus problemas algún día, desempeñen por si mismos, con muy poca ayuda exterior (que sería sobre todo de asesoría) una serie de empresas sucesivas cuyo objeto es mejorar su nivel de vida. (25)

### 3.6. Consideraciones finales.

Finalmente se deben entender y hacer comprender claramente tres cosas:

Primero: todas las alternativas señaladas se han separado sólo para poder explicarlas, pero en realidad la solución al problema del campo tendrá que venir de una conjugación adecuada de muchas de ellas. No obstante, cada avance en el sentido marcado por las alternativas generalmente deberá tener un efecto positivo y la suma de efectos positivos en el tiempo y en el espacio posiblemente conduzca a cambios cualitativos que lleven al campo en la dirección buscada: la superación de sus problemas actuales.

Segundo: el problema del campo no es algo autónomo e independiente, sino que está determinado en gran medida por el conjunto de la sociedad mexicana en crisis. Como señala Martínez Ríos (30), "No son las características de los minifundistas, de los ejidatarios, de los jornaleros, de los comuneros, de los indígenas: pobreza, desempleo, tradicionalismo, enfermedad, falta de participación, lo que dificulta su integración a la sociedad, sino que son las características de la sociedad mexicana como totalidad dependiente y subdesarrollada y la dinámica entre el polo marginado y el dominante las que producen los individuos y los grupos marginales".

Tercero: queda claro que la situación tiene profundas raíces estructurales, pero también es clara la importancia

del papel que contra esta problemática podría jugar una educación agrícola superior orientada al logro de una tecnología independiente y adecuada a los requerimientos nacionales, sobre todo de los grupos campesinos que más la necesitan; tecnología que tendrá que implementarse con los recursos del país y cuya enseñanza deberá acompañarse de las características humanas de los diferentes tipos de campesinos mexicanos.

#### 4. FUNDAMENTO 3: LOS PROPOSITOS DE LA UACH.

##### 4.1. Introducción.

En marzo de 1974, el H. Consejo de la entonces Escuela Nacional de Agricultura (ENA) publicó un análisis documentado en donde se expresa la posición que dicha institución guarda acerca de la problemática general y rural del país, fundamentalmente en los planos socioeconómico y educativo, y que va a servirle como elemento determinante en un proceso de transformación hacia una Universidad cuyo objetivo principal es el de formar personal docente, investigadores y técnicos con juicio crítico, democrático, nacionalista y humanístico, y un elevado espíritu por el trabajo, que los capacite para contribuir a la solución de los problemas del medio rural (10). Dicha posición puede sintetizarse de la siguiente manera:

México es un país cuyo atraso económico, político, tecnológico y cultural está determinado, en gran medida, por sus relaciones con el imperialismo, situación que determina y explica asimismo las condiciones reinantes en el ámbito de la agricultura nacional y que, entre otras cosas, se manifiesta como un enorme desequilibrio entre la población rural con respecto a la urbana en los aspectos educativo, económico, cultural y social.

La agricultura nacional, pese a haber permitido el desarrollo industrial, comercial y de servicios, ha sido de los sectores productivos el menos favorecido por el sistema económico social imperante. De ella vive aproximadamente la mitad de la población mexicana y la mayor parte de sus actividades se desarrollan en condiciones de adversidad ambiental, con escasez de crédito y con muy poca asistencia técnica.

La investigación científica que existe a la fecha para el medio rural mexicano es, con mucho, insuficiente, mal programada y sus resultados están orientados hacia la satisfacción de necesidades de un reducido grupo de productores agrícolas que cuentan con abundantes medios de producción.

En el campo educativo la posición de la Escuela puede resumirse en que considera que el conocimiento incompleto y parcelado de la realidad nacional que se imparte en las instituciones de educación superior, propicia la formación de profesionistas sin un sentido de responsabilidad social y humano, mismo que ha favorecido el ensanchamiento de la brecha entre desposeídos y quienes todo lo tienen; que es urgente el desarrollo de investigaciones científicas ligadas a la docencia, sobre los problemas reales del medio rural, de tal manera que se permita fundamentar la generación de una tecnología apropiada a las condiciones ecológicas y sociales específicas de México; que existen muchos campos de la ciencia y la tecnología que merecen más atención por parte de las instituciones educativas (contaminación ambiental rural y urbana, conservación de recursos naturales renovables, derecho agrario, construcciones rurales, piscicultura y pedagogía para el medio rural); que es necesario analizar y modificar los métodos pedagógicos actuales por otros más dinámicos y acordes a las circunstancias actuales; que es necesario fomentar la investigación para mejorar la calidad de la enseñanza, así como para disminuir, y en el futuro eliminar, la dependencia científica y tecnológica de los países desarrollados (principalmente Estados Unidos) que ha resultado tan onerosa para nuestro país; y que, en síntesis, plantea la necesidad de una real y efectiva integración sistemática de la enseñanza, la investigación y la asistencia técnica, basada en la realidad del país. (9, 10)

Basándose en esta posición, la Escuela Nacional de Agricultura luchó hasta conseguir en 1978 consolidarse como Universidad Autónoma Chapingo, cuyos objetivos son los ya señalados en el capítulo introductorio al presente trabajo (ver páginas 1 y 2).

#### 4.2. Características del proceso educativo deseado en la Universidad Autónoma Chapingo.

En la enunciación del primer objetivo de la UACH se menciona que la Universidad debe "impartir educación de nivel medio y superior para formar personal docente, investigadores y técnicos con juicio crítico, democrático, nacionalista y humanista...".

La institución define estos atributos de la siguiente manera:

"El proceso educativo en la nueva Universidad será:

1. HUMANISTICO, ya que toma como punto de partida el hecho de que el hombre es fundamentalmente un ser social, que todo cuanto en él es humano proviene de su vida en la sociedad, de su vida en el seno de la cultura creada por él; y porque contribuye firmemente a que el hombre adquiriera características verdaderamente humanas, aptitudes científicas para que cada hombre, todos los hombres y todos los pueblos, obtengan la posibilidad práctica de participar, de un modo creador, en todas las manifestaciones de la vida social.
2. NACIONALISTA, porque reconoce que la profunda dependencia tecnológica y cultural que sufren los países dependientes, como México, impide que surjan las aportaciones altamente creadoras de nuestros pueblos y que, a su vez, puedan asimilar racionalmente las contribuciones de todos los pueblos libres de la Tierra, y busca por lo tanto romper con la dominación económica, social y política mediante el desarrollo de la investigación científica y tecnológica necesaria fundamentalmente al medio rural.
3. DEMOCRATICO, porque tras de seleccionar claramente a los participantes directos en este proceso, los prepara e incita para intervenir en la discusión y en la toma de decisiones sobre sus problemas específicos e incluso sobre la más amplia problemática social. Esta intervención permi-

te comprender que ella misma modifica las relaciones existentes y cambia, también, a los propios participantes. Además, sólo el ejercicio democrático garantiza la realización de todo el proceso educativo, cuya resultante contribuirá necesariamente a la solución racional de los problemas técnicos y sociales del medio rural.

4. CRITICO, porque desarrolla una conciencia que no se satisface con las apariencias; que al enfrentarse a un hecho se despoja de prejuicios; que busca principios de calidad auténticos; que reconoce la realidad cambiante y la cuestiona e interroga permanentemente, partiendo de que no existe nada definitivo, absoluto o consagrado, más que el proceso ininterrumpido del devenir y del perecer, un ascenso sin fin de lo inferior a lo superior.
5. POPULAR, ya que orienta a la enseñanza y la investigación a resolver las necesidades de las clases humildes de México; y porque alberga a hijos de campesinos pobres y los transforma proveyéndolos de herramientas científicas y técnicas necesarias para revolucionar las condiciones de existencia en el medio rural.
6. CIENTIFICO, porque procura el conocimiento exacto del movimiento de la realidad natural y social, para su consecuente transformación; porque procura la correcta interrelación: Realidad-Investigación-Enseñanza-Práctica; porque busca que todas las cosas, todos los fenómenos, todos los procesos, el estudio o la investigación se realicen con el método científico. Este método científico como tal debe ser genético, al buscar la génesis de cada fenómeno; causal, al buscar siempre las causas; comparativo, al confrontar fenómenos y sus efectos; histórico, al comparar fenómenos de distintas épocas; analítico, al desintegrar los fenómenos examinados en sus elementos y fuerzas correspondientes; sintético, al buscar la relación existente entre los distintos elementos de los fenómenos;

deductivo-inductivo, y que se valga de la interpolación y extrapolación; en el análisis debe buscarse la interdependencia de los fenómenos, el movimiento en la aparición, desarrollo y muerte del fenómeno, los cambios cuantitativos que producen un fenómeno cualitativamente distinto y el estudio de la contradicción existente en todas las cosas y fenómenos." (10)

#### 4.3. Políticas generales para la creación de la UACH.

En el Proyecto para la creación de la Universidad Nacional Autónoma Chapingo (10) se asientan un conjunto de principios generales que deben coadyuvar a integrar la enseñanza y la investigación, de tal manera que contribuyan a resolver los problemas del medio rural, así como a conjugar todos los elementos del proceso educativo para garantizar el cumplimiento de los objetivos planteados (página 1). A continuación se mencionan aquéllos que se consideran importantes para el proceso de toma de decisiones, en relación al papel que comprende desempeñar a la Sección de Ecología.

El primer principio expresa que el proceso educativo debe ser un continuum entre la enseñanza y la investigación, así como una permanente formación de educandos y profesores, tendiente siempre a las constitución de técnicas de la más alta capacidad científica y humanista que contribuyen a resolver efectivamente los problemas del campo.

Un segundo principio expresa que las diferentes fases de la enseñanza e investigación de la Universidad deben tener metas bien definidas.

Así, la fase de preparatoria agrícola tiene como metas: introducir al educando en las diversas modalidades de las ciencias agrícolas, proporcionar en forma intensiva, conocimientos humanísticos y compenetrar al educando en el funcionamiento general, y en la filosofía y objetivos de la Universidad.

La licenciatura tiene como metas: especializar al educando según una primera diferenciación de los campos de estudio de la Agronomía; realizar enseñanza e investigación en lo que corresponde fundamentalmente al medio rural; preparar al educando en las tareas de dirección, docencia, investigación, divulgación y ejecución de los programas nacionales de desarrollo socioeconómico, agropecuario y forestal, y acentuar la formación humanística.

Finalmente, la fase de postgrado tiene como metas: profundizar en la especialización científico-técnica del educando; formar profesores para la enseñanza agrícola superior; continuar con la formación humanística, e investigar acerca de los problemas urgentes del medio rural.

El siguiente principio establece que la investigación científica que realice la Universidad deberá cumplir las funciones de: contribuir a resolver los problemas del medio rural; reforzar la enseñanza y entrenar a los educandos en la metodología de la investigación.

El cuarto principio postula que, a fin de hacer frente a la diversidad del país en los aspectos ecológico, económico, social y cultural, la Universidad debe extenderse en el ámbito nacional, para adquirir una visión integral de la problemática rural, así como para contribuir con asistencia técnica a la solución de problemas concretos de las comunidades rurales.

El quinto principio propone el establecimiento de Centros Regionales en diversas regiones del país, de tal manera que, además de contribuir a lo estipulado en el cuarto principio, apoye y vigorice una enseñanza objetiva mediante el acercamiento de estudiantes y profesores a los fenómenos reales de la agricultura.

Por último, un sexto principio hace énfasis en la creación y mantenimiento de un ambiente de armonía entre todas las partes del conjunto universitario mediante la orientación de actividades culturales en lo interno y supervisando el cumplimiento

to de las normas de convivencia que se impone la propia Universidad; asimismo, compenetrar, sobre todo a los nuevos elementos, en su filosofía y objetivos.

#### 4.4. Estructura de la UACH.

El organigrama que se presenta en la figura 1 (página 3)- da una idea general de los órganos estructurales de la UACH en general y del Departamento de Fitotecnia en particular.

En relación a los elementos de la estructura la UACH (10) define a los siguientes:

- a) Educador (profesor). Se define como una persona cuyas funciones dentro del conjunto universitario son:
- Enseñar el método científico de análisis, teorías científicas y técnicas de investigación dentro de la especialidad que domina, y tecnología que tienda a resolver problemas concretos del medio rural.
  - Investigar sobre problemas técnicos, económicos y sociales del medio rural de tal manera que, además de reforzar la enseñanza, se genere una tecnología acorde con las necesidades reales del país.
  - Participar activamente en la toma de decisiones sobre problemas internos de la institución y en los cargos ejecutivos y de gobierno que se le confieran, y en el fomento al respeto de las decisiones mayoritarias surgidas de un exhaustivo análisis de la problemática en cuestión.
  - Desarrollar una conciencia crítica, democrática, popular y nacionalista en los educandos, en los educadores y en él mismo.
- b) Educando (alumno). Se define como una persona cuyos intereses y funciones dentro de la estructura universitaria son:
- Aprender el método científico de análisis; teorías científicas para entender los problemas técnicos, económicos y sociales de México y del mundo; las técnicas de investigación y tecnología agrícola que tiendan a resolver problemas concretos del medio rural, y el avance cultural logrado

por la humanidad.

- Participar activamente en los problemas internos de la institución; en los cargos de gobierno que se confieran, y en el fomento al respeto de las decisiones mayoritarias precedidas de un análisis exhaustivo de la problemática en cuestión.
- c) Personal administrativo y de servicio. Se le define como un conjunto de personas, cuyas funciones al interior de la estructura universitaria son: servir de apoyo al proceso educativo, mantener físicamente el buen estado de las instalaciones universitarias y contribuir al uso óptimo de los recursos materiales, financieros y humanos para la buena marcha de la Universidad.

## 5.- FUNDAMENTO 4: LA ECOLOGIA Y LA FITOTECNIA.

### 5.1. Introducción.

La búsqueda de una respuesta objetiva a la pregunta - sobre qué debe enseñarse e investigarse en el ámbito de la Sección de Ecología hizo necesario el análisis de tres asuntos:

- De la situación actual de la Ecología, no sólo como disciplina científica sino también como herramienta ideológica-política.
- De la orientación y el contenido que debe asignarse a la Ecología dentro del plan de estudios de la carrera de Ingeniero Agrónomo Fitotecnista.
- De los principales problemas ecológicos del país.

Así, el presente ensayo es un intento de presentar lo más relevante de dicho análisis en relación a la toma de decisiones sobre el qué enseñar e investigar.

Como punto de partida se define a la Ecología como una disciplina científica surgida del campo de la Biología a partir de la segunda mitad del siglo XIX; se menciona su explosiva expansión, especialmente durante los últimos 30 años, y se examina brevemente la problemática generada al intentar incluir al hombre social como parte de su objeto de estudio, o bien, cuando se trata de explicar fenómenos eminentemente sociales a partir de ella. Seguidamente se discuten y relacionan los conceptos de ingeniero, Agronomía, Agricultura, Fitotecnica y Agroecología, a fin de contribuir a aclarar, para la fase de toma de decisiones, el papel que la Ecología debe jugar en la formación de Ingenieros Agrónomos Fitotecnistas. Finalmente, buscando complementar los elementos para la mencionada toma de decisiones, se hace un resumen de los que, según la opinión de distintos autores, son los principales problemas ecológicos del agro mexicano.

Como suplemento para reforzar la toma de decisiones se realizó una entrevista a varios especialistas del país, renombrados en el campo de la Ecología, recogiendo sus opiniones personales en cuanto al qué enseñar, qué investigar, qué tipo de servicio y que mecanismos de difusión implementar en el contexto de la Sección de Ecología. Tanto las preguntas formuladas, así como una síntesis de sus respuestas se encuentran ubicadas en el apéndice.

## 5.2. La Ecología como ciencia natural.

### 5.2.1. Perspectiva histórica.-

Desde la prehistoria ha existido en el hombre la necesidad práctica de conocer las fuerzas de la naturaleza, sobre todo en relación a las plantas, los animales y el clima que lo rodeaban. Esta necesidad estaba basada en su subsistencia, pues del conocimiento de su ambiente dependía si moría o no de hambre o envenenado por comer un vegetal con propiedades tóxicas. De dicho conocimiento dependía también si acababa como triunfante depredador o como infeliz presa de algún animal. De hecho, el proceso que va dando lugar a la cultura se inicia cuando el hombre aprendió a modificar el medio en su beneficio, mediante el fuego y otros instrumentos.

Tanto entre los filósofos griegos como en la ciencia medieval es frecuente encontrar información de tipo ecológico, pero no agrupada en forma de disciplina, tampoco; había una palabra para designar este tipo de conocimiento.

Hasta el año 1807 el Barón Alejandro de Humboldt sentó las bases de lo que sería una nueva ciencia, la Fitogeografía, que según sus propias palabras, "considera a los vegetales bajo los aspectos de su asociación

local en los diferentes climas". (1)

Por los alrededores de 1850 distintos científicos se ocuparon de catalogar y elaborar cartografías de las regularidades en la distribución de las especies, géneros y familias vegetales sobre la superficie terrestre en función de los diferentes climas. Trataron también de explicarse el por qué de esas regularidades aportando así las bases para el surgimiento de la disciplina de la Geobotánica. Destacan en esa época los trabajos de De Candolle, Grisebach y Show. (1)

En 1868 surge por vez primera el término "Ecología", publicado en el libro de Ernst Haeckel "La Historia de la Creación Natural". Haeckel propuso el término para una subdisciplina de la Zoología, cuyo objeto de estudio fuera el conjunto de relaciones de una especie animal con su medio ambiente, tanto inorgánico como orgánico. (1,8,33)

En 1895 Eugen Warming publica un "Tratado de Fito-geografía Ecológica", en donde el estudio de las áreas de distribución y de migraciones vegetales se presenta por primera vez desde un punto de vista ecológico (y no descriptivo). Warming muestra "cómo las plantas y las comunidades vegetales ajustan sus formas y comportamientos a los factores de su ambiente". Su obra representa la suma y síntesis del saber ecológico del siglo XIX, y muestra las potencialidades que serán desplegadas en la Ecología del siglo XX. (1)

En nuestro siglo, el crecimiento de la Ecología es sumamente rápido. Durante su primera mitad destacan: el enfoque de la Ecología sobre bases fisiológicas cuyo iniciador fue A. F. W. Shimper; el desarrollo del estudio de las sucesiones ecológicas debido entre otros a Mc Millan, Clements, Cowles, Moss y Tansley; de la Ecología Animal principalmente por Adams y Shelford; de la Ecolo

gía Vegetal en donde destacan Flahault, Pawllard y Braun-Blanquet; de la Ecología Humana cuyos principales fundadores son Adams y Brews; de la Bioecología en donde resaltan los trabajos de Clements y Shelford, y de la Biocenótica, que es finalmente de donde se origina la Ecología moderna y en donde se destacan Tansley, Shelford y Odum.

Después de la segunda guerra mundial, la Ecología se transforma en un verdadero imperio. Apoyada por los avances logrados en campos tales como la cibernética, teoría de sistemas, simulación de modelos en computadoras, matemáticas aplicadas a fenómenos biológicos complejos, fotogrametría y otras ramas de la ciencia y la tecnología, los aspectos surgidos en los primeros decenios son reexplorados, extendidos y cuantificados a un ritmo exponencial.

Surgen numerosas aplicaciones de los principios ecológicos, sobre todo en los dominios de la Agronomía, Silvicultura y la pesca. Se publican numerosos trabajos sobre conservación de recursos naturales, control integral de plagas y enfermedades, contaminación, etc. Aparecen nuevas ramas como la Agroecología, la Radioecología y la Ecología de microorganismos. Correlativamente se elaboran técnicas cada vez más complicadas y se despliega el uso de instrumentos matemáticos cada vez más complejos y refinados. (1,33)

### 5.2.2. La Ecología Moderna.

La Ecología se define tradicionalmente como la ciencia que estudia las relaciones de los seres vivos con su medio ambiente. (1,33)

Su objeto de estudio no son los seres vivos, ni el medio ambiente, sino los fenómenos que tienen lugar cuando ambos interaccionan.

La Ecología moderna se define como la ciencia que estudia la estructura, función y dinámica de la natura-

leza (entendiendo naturaleza como la constante interrelación, en el espacio y en el tiempo, de los seres vivos, con ellos mismos y con su medio ambiente). (33)

La Ecología reconoce que la naturaleza está organizada de manera jerárquica, pudiéndose distinguir distintos niveles de complejidad creciente: partículas subatómicas, átomos, moléculas, genes, células, tejidos, órganos, organismos, poblaciones, comunidades, representan niveles o grados sucesivos de organización. Entre los distintos niveles no existen rupturas, ni ninguno es más digno de estudio que otro. Sin embargo los métodos de estudio y las herramientas con que se investiga y aprehende al objeto sí cambian de un nivel a otro. (33)

Del nivel genético en adelante (hasta comunidades) se puede hablar de niveles de organización de la materia viva; cada uno de ellos, interactuando con su medio físico particular, produce sistemas\* funcionales característicos denominados sistemas biológicos o biosistemas. Así se tiene: sistemas genéticos, sistemas celulares, sistemas tisulares, sistemas orgánicos, sistemas organísmicos, sistemas poblacionales, sistemas de comunidades ecológicas o ecosistemas\*.

El objeto de estudio de la Ecología es el extremo derecho de esta jerarquía, fundamentalmente los sistemas poblacionales y los ecosistemas. (33)

El principio de la integración funcional entre los distintos niveles jerárquicos de organización, que comprende propiedades complementarias a medida que crece la complicación de la estructura es uno de los principios fundamentales en la Ecología moderna. Este principio podría ejemplificarse con el señalamiento de que pa

\* Se entiende por sistema a un conjunto de elementos interactuantes e interdependientes que actúan como un todo unificado; y por ecosistema al tipo de sistema conformado por las interrelaciones entre las comunidades bióticas y su medio ambiente (33)

ra entender un árbol es tan necesario estudiar sus células, tejidos y órganos (sus partes), como el bosque (su todo) del cual forma parte. Así, la Ecología intenta recuperar para las ciencias naturales las relaciones entre las partes y de éstas con su todo.

La Ecología es una ciencia integrativa (de síntesis) e interdisciplinaria, recoge información de muchas fuentes: Fisiología, Morfología, Genética, Geografía, Economía, Psicología, Climatología, Estadística, etc., para explicar fenómenos concretos.

La Ecología moderna ha tenido que esperar a que el desarrollo del conocimiento humano alcanzara un nivel tal que permitiera la concepción y manejo de modelos en los que se involucra la interrelación de unos fenómenos con otros y en los que el tiempo pudiera actuar como una variable fundamental. Es decir, modelos basados en la conjunción y dinámica de los fenómenos (más cerca de una lógica dialéctica que de una formal).

No es sino hasta después de la segunda guerra que se desarrolla una teoría que revolucionaría a toda la Biología junto con otras muchas ciencias y que permitiría el gran desarrollo de la Ecología actual. Esta teoría denominada "Teoría General de los Sistemas" tiene por objeto la formulación y derivación de aquellos principios que son válidos para los sistemas en general y utiliza un tipo de modelos que incluyen la interacción entre estructuras y procesos. De estos modelos se sirve la Ecología moderna para explicar la estructura, funcionamiento y dinámica evolutiva de la naturaleza, considerada ésta como una totalidad. (16,33)

### 5.3. La Ecología como herramienta ideológico-política.

#### 5.3.1. Origen.-

Quando se incluyó al hombre social dentro del objeto de estudio de la Ecología, esta disciplina, además

de una publicidad inusitada, se hundió en una crisis metodológica y de atribuciones al querer "naturalizar" a un hombre que es eminentemente social pretendiendo así abarcar una totalidad para la cual no está de ningún modo preparada, ya que la Ecología que incluye al hombre es una disciplina híbrida donde deben aplicarse simultáneamente los métodos de las ciencias naturales y sociales, sin que se aclaren teóricamente las implicaciones que resultan de esa mezcla. Este tipo de Ecología tiene de a ir absorbiendo a nuevas disciplinas sometiéndolas a la finalidad de su propia investigación. (8)

Enzensberger (8) ejemplifica claramente la situación: "En uno de los más conocidos manuales ecológicos. El Crecimiento de la Población y la Crisis del Medio Ambiente de Paul y Anne Ehrlich, se emplean implícita y/o explícitamente enunciados de las siguientes ciencias: Teoría de Sistemas, Estadística, Cibernética, Teoría de Juegos y de pronósticos, Termodinámica, Física Nuclear, Bioquímica, Biología, Oceanografía, Mineralogía, Meteorología, Genética, Fisiología, Medicina, Epidemiología, Toxicología; Urbanismo, Agricultura, Demografía; tecnologías de todo tipo; teorías sociales, Economía y Sociología. La lista no está completa. Es difícil describir la confusión metodológica que resulta cuando se aventura una síntesis. Ante este punto de partida científico, es imposible encontrar a un grupo de personas competentes en la materia. Por esta razón en situaciones límite todo mundo puede ser ecólogo".

Bajo las circunstancias de crisis metodológica y de generalizaciones precipitadas no es de extrañar que la Ecología (humana en este caso), bajo el disfraz de "ciencia", sea usada con fines ideológicos y políticos. (1,8)

Hasta los primeros años sesenta la Ecología era una

disciplina casi desconocida; por así decirlo, era una ciencia elitista. Sin embargo, cuando se incluye con más énfasis al hombre (desde la segunda mitad de los años sesenta), toma rápida y violentamente un lugar preponderante en el escenario mundial. Se le dedican, repentinamente, un gran número de publicaciones, la prensa y los medios masivos de comunicación la mencionan sin cesar, surgen partidos políticos, protestas organizadas, secretarías y subsecretarías de Estado enarbolando la bandera de "protección al ambiente". Casi al mismo tiempo surge y se desarrolla, impulsado por los grandes monopolios de carácter transnacional, un complejo industrial destinado a llevar aparatos y dispositivos anticontaminantes a otras industrias, automóviles, etc. (¡Una industria para proteger al ambiente del desarrollo industrial!). (6,8)

En esta irrupción de la "ciencia" ecológica se pueden encontrar bastantes elementos de carácter ideológico-político, de los cuales se señalan a continuación los más espectaculares por el bombardeo propagandístico que se ha hecho de ellos.

### 5.3.2. El problema demográfico.-

"Los principales problemas humanos (hambre, desnutrición, salud, contaminación, pobreza, etc.) tienen su origen en el incontrolado crecimiento de las poblaciones humanas".

Este enunciado aparece, con estas u otras palabras en un sin número de publicaciones, desde los periódicos hasta los libros y revistas de aparente seriedad científica. Se menciona también con frecuencia en otros medios masivos de comunicación como la radio, la televisión y el cine.

La Ecología muestra que en la naturaleza toda población crece sólo hasta los límites que le impone su

ambiente. Si una población agota sus recursos alimenticios o contamina su propio ambiente descenderá violentamente en su número.

De este principio se generaliza precipitada y erróneamente diciendo que el crecimiento de la población humana es la causa de que exista hambre y desnutrición, de que cada año haya menos comida por cabeza, de que no haya escuelas suficientes para tanto niño, de que haya más enfermedades y menos posibilidades de atención médica; en síntesis, que dicho crecimiento es el responsable de las condiciones del subdesarrollo y la causa de que no se pueda salir de él.

La naturaleza ideológico-política de esta tesis radica en el hecho de que se pretende hacer pasar por "naturales" problemas que son eminentemente sociales.

Como apunta Enzensberger (op cit) la argumentación del neomalthusianismo comenzó a escucharse en todos los medios masivos de comunicación en un contexto político determinado. Proviene casi exclusivamente de fuentes norteamericanas y data de principios de la década de los sesentas, justo en el momento en que los movimientos de liberación de los países tercermundistas comenzaron a constituir un problema para el poder imperialista dominante. En primer lugar porque la demanda de desarrollo de esos países implicaba una mayor demanda de sus propios recursos naturales con la consecuente e importante disminución en el saqueo de los mismos por los países imperialistas; y en segundo lugar porque las naciones imperialistas ven cerca la época en que a nivel mundial solo representarán una minoría. Sus gobiernos temen que la presión demográfica se transforme (como de hecho está sucediendo) en una fuerza político militar que se les oponga.

### 5.3.3. El problema de la globalización.

"La tierra es una nave espacial cerrada sobre sí misma; las crisis ecológicas son globales, la humanidad es la única responsable de lo que pase en dicha nave dado que todos somos sus pasajeros".

Esta argumentación es también recogida y utilizada, a través de los diferentes medios de difusión como herramienta ideológica-política.

La Ecología contempla a la naturaleza como un conjunto de elementos interactuantes e interdependientes que actúan como un todo articulado (como un sistema). Lo que sucede en una parte del planeta puede tener efectos en otras partes muy lejanas (v.gr. aplicaciones masivas de DDT)

El agotamiento y saqueo de los recursos naturales, el agravamiento de la contaminación junto con el problema de salud que representa, así como el deterioro de los modos de vida desencadenaron, en Europa Occidental y en los Estados Unidos, movimientos de rebelión, generalmente universitarios en su origen, casi siempre bajo la bandera de "defensa del ambiente", que incluye entre otras cosas, la protección de especies silvestres y la creación de parques nacionales y áreas verdes. (1)

Paralelamente se abrió un mercado para la prensa y las publicaciones que trataban problemas relativos al ambiente, al crecimiento de las poblaciones humanas y al problema de la alimentación como resultado de los anteriores. (1)

Los partidos políticos retomaron estas cuestiones en sus campañas y muchos países han decidido la creación de Secretarías y Subsecretarías de Estado encargadas objetivamente de tranquilizar a la opinión pública y prepararla para futuras degradaciones. En este último caso se apoyan en una ideología ecologista (reforzada por la

prensa y otros medios de comunicación) que guarda relación con ciertos aspectos religioso-cristianos: nostalgia de un paraíso perdido (la naturaleza original), percepción de las leyes de la naturaleza como trascendentes, (como determinantes de muchos problemas humanos), culpa de cada uno de nosotros (todos contaminamos, todos tenemos muchos hijos, y somos todos y cada uno de nosotros que contribuimos a nuestro exilio de este paraíso perdido que degradamos). (1)

Este último punto es muy importante: si todos somos asesinos de la naturaleza, esto significa que las compañías petroleras (como PEMEX) que, año con año, vierten al Océano de 5 a 10 millones de toneladas de hidrocarburos y causan irreversibles daños en los ecosistemas terrestres no son más culpables que el obrero que deja papeles engrasados y residuos de comida en sus días de campo, o también que es tan culpable aquella persona que se rasura con el grifo del agua abierto como el industrial que contamina las aguas de un río con desechos de su fábrica. (1,8)

Desde esta perspectiva de misticismo pareciera que es la conciencia de los hombres en general la que debería cambiar y no un sistema económico que, a más de ser el causante primario de una desigual e injusta distribución de la riqueza de un país, tiene una lógica que se basa en el beneficio individual máximo en un tiempo mínimo, causa fundamental de la degradación de los ecosistemas. Surge así el fuerte riesgo de equivocarse de adversario. (1,6,8)

Bajo el disfraz ecológico se descubre un truco más para legitimar la dominación clasista y la explotación, consistente en "negar la existencia de una nave espacial tierra en la que existen camarotes de lujo con ricos viajeros sostenido por un gran número de trabajadores que agotan sus fuerzas en el cuarto de máquinas". (8)

Las contradicciones que los ideólogos del medio ambiente buscan esconder en su retórica globalizante emergen más precisas cuanto más se toman al pie de la letra sus pronósticos y peticiones. Por ejemplo señala Ensenberger "...¿A dónde llevaría una restricción de energía a lo largo de la nave espacial tierra, como se exige en todos los programas ecológicos?. Estabilización del consumo de energía, ciertamente, pero ¿a qué nivel? Si el actual consumo per capita de un ciudadano de los Estados Unidos puede servir como medida, entonces una futura sociedad internacional tendría que emplear una cantidad anual de 350,000,000,000,000 kilowatts/hora. La producción de energía sería siete veces mayor que la actual, y la polución térmica y radiactiva aumentarían a tal grado que las consecuencias serían imprevisibles; al mismo tiempo, desaparecerían rápidamente las reservas fósiles existentes..." Continúa diciendo que si en lugar del consumo de energía en los Estados Unidos se elige el actual promedio mundial como medida de una futura economía estabilizada, entonces la explotación de las fuentes de energía existentes y la contaminación térmica, química y radiactiva alcanzarían un nivel que sobrepasaría un poco el actual y que posiblemente a largo plazo fuese soportable. Señala que aquí el problema principal es la distribución justa de la energía existente en el orden mundial. La solución, dice, sería la siguiente: "...los países en vías de desarrollo deberían tener a su disposición tres veces más energía que la actual; los países socialistas podrían conservar, a grandes rasgos, sus niveles actuales de consumo; Estados Unidos y los países altamente industrializados de Europa, deberían reducir enormemente su consumo de energía y entrar en una fase de disminución". Establece después que las distribuciones en tales volúmenes sólo pueden imponerse por medio de la violencia; y el argumento

no sólo tiene validez a escala internacional, sino también en la nacional "...Los capitanes de industria, reunidos en el Club de Roma, parecen imaginarse de otro modo la situación del barco en el que supuestamente todos estamos. (...) Mientras la Ecología se limitó a ser una parte de la Biología, siempre estuvo atenta a la relación dialéctica entre la parte y el todo: sin querer investigar toda la vida sobre el planeta, se entendía como una ciencia de las interdependencias; buscaba esclarecer las relaciones entre las especies particulares, los subsistemas ecológicos en donde estas habitan y los sistemas más amplios que las envuelven. Sin embargo, la Ecología Humana perdió esta capacidad de diferenciación cuando amplió los objetivos de su investigación con pretensiones hegemónicas y un sincretismo en el método. Después de todo, su tendencia a las globalizaciones precipitadas significa capitular ante la cantidad y complejidad de los problemas por ella planteados. No es difícil explicar la causa de este fracaso: cuando un ecólogo investiga la vida de un lago, cuenta con un firme principio metodológico; la argumentación ecológica empieza a vacilar cuando, y sólo cuando, incluye al hombre en el análisis; la huída a la globalización es, entonces, el camino más fácil. Porque en el caso del hombre, la mediación entre el todo y la parte, entre el subsistema y el sistema total, no puede esclarecerse con los medios de la Biología; esta mediación es social, y da una explicación precisa de una elaborada teoría social y, por lo menos, de ciertos supuestos básicos sobre el proceso histórico. El ecólogo actual carece de lo uno y de lo otro. Por esta razón sus hipótesis, no obstante la importancia de los hechos descritos, son tan rápidas presas de la ideología (...) El estudio de la crisis ecológica global se manifiesta como un fenómeno de la superestructura. La clase dominante sólo puede

concebir su propia decadencia como la decadencia del mundo mismo (...)"

#### 5.4. La Ecología en el plan de estudios del Departamento de Fitotecnia.

##### 5.4.1. El problema.

Como ya se señaló, el Departamento de Fitotecnia tiene como propósito central la formación de ingenieros agrónomos fitotecnistas con ciertas características cualitativas, recientemente expresadas explícitamente por el Estatuto de la UACH, y que fundamentalmente se refieren al logro de un pensamiento crítico, de un juicio de mocrático, nacionalista y humanístico y de un elevado espíritu por el trabajo, que los capaciten para contribuir a la solución de los problemas del medio rural.

La pregunta que se plantea y que sirve de eje a este apartado es la siguiente: ¿qué papel debe jugar la Ecología (y la Sección de Ecología) en la formación de ingenieros agrónomos fitotecnistas, al interior de un plan de estudios estructurados en base a disciplinas con carácter científico y tecnológico?

La pregunta es más que obligada en un contexto en donde el todo que articula a las disciplinas no está explícitamente definido.

En efecto, prácticamente en ningún escrito oficial del Departamento de Fitotecnia (al menos de conocimiento público) se encuentra definido explícitamente lo que el mismo departamento entiende por ingeniero, por agrónomo y por fitotecnia. La omisión es grave, porque de ahí debería surgir y articularse su actual plan de estudios.

Seguidamente se pretenden ubicar, aunque sea brevemente, los conceptos señalados, esperando que constituyan una aportación o, al menos, generen la necesidad de investigarlos más a fondo en beneficio del plan de estudios.

dios de dicho departamento, En todo caso se tiene por objeto situar a la Ecología en el todo que le corresponde.

#### 5.4.2. Los conceptos.

Se da el título de ingeniero a una persona cuya función principal es aplicar principios científicos y empíricos en la invención, perfeccionamiento y utilización de la técnica.

El agrónomo es un profesional que conoce y maneja la Agronomía, definiéndose ésta como la disciplina o conjunto de disciplinas científicas y tecnológicas que estudian el conjunto de elementos y fenómenos que interactuando y sucediéndose los unos a los otros constituyen el proceso de producción agropecuario y forestal, o sea la agricultura entendida en su sentido amplio. (31)

Pablo Muench (31) discute ampliamente el concepto de Agronomía "...La Agronomía viene a ser la ciencia de la producción agrícola, cuyo objetivo fundamental es detectar, precisar y resolver los problemas técnicos, económicos y sociales de la agricultura, para lo cual su tarea es el estudio y explicación de la realidad expresada en el proceso de producción agrícola (...) La agronomía tiene que estudiar, en efecto, fenómenos propios de la naturaleza y fenómenos inherentes a la sociedad, pero no en forma aislada unos de otros, sino en su conexión de influencias mutuas, sin soslayar que este conjunto de relaciones sólo ocurre cuando el proceso de producción agrícola opera. (...) Finalmente se considera que la Agronomía no es únicamente una actividad científica. Su estrecha correspondencia con la producción agrícola, obliga a entenderla íntimamente relacionada con la técnica de producción agrícola. (...) La técnica de producción agrícola expresa la relación productiva del hombre con la sociedad y la naturaleza, y por

ello mismo es el elemento que media entre la Agronomía y la producción agrícola (...) En suma puede decirse que la Agronomía es una disciplina científico-técnica que cumple un importante papel en el desarrollo del proceso productivo agrícola, detectando, precisando y transformando la realidad contenida en dicho proceso".

La agricultura viene a ser un fenómeno parcial del proceso productivo global en que se halla inmersa y se desenvuelve en la sociedad en su conjunto; y viene a ser, por ello mismo, una de las formas que asume la práctica social del hombre. Se puede definir como un proceso de producción organizado y dirigido exclusivamente por el hombre, con la finalidad primordial de procurarse, mediante la transformación de los objetos de la naturaleza que lo rodea, a través del cultivo de la tierra, una serie determinada de objetos de consumo e instrumentos de producción requeridos para asegurar su supervivencia y, en consecuencia, la existencia y desarrollo de la sociedad. (20,31)

El proceso de producción agrícola, aun cuando se da como una relación permanente entre el hombre y la naturaleza, es un fenómeno eminentemente social. Los hombres al actuar sobre la naturaleza en el proceso de trabajo agrícola, también actúan y se condicionan entre sí unos a otros, estableciendo vínculos que, en su conjunto, conforman relaciones de producción (agrícola). Su influencia sobre la naturaleza es entonces social y las características (positivas o negativas) de esta influencia están determinadas por la forma que los hombres adoptan para producir, es decir, por las relaciones sociales de producción. (31)

Aun cuando estas concepciones sean difíciles de refutar, son sutilmente negadas en la articulación de su contenido para la enseñanza y en el método de estu-

dio usado para su aprendizaje. Bajo el velo de una rigurosidad científica se escinde a la Agronomía en un conjunto de campos disciplinarios y después subdisciplinarios para su estudio; con el tiempo se pierden las vinculaciones entre ellos y entre ellos y su todo (la Agronomía), generándose así interpretaciones frecuentemente deformadas de la realidad del proceso de producción agrícola.

En otras palabras, para enseñar la Agronomía, así como cualquier otro campo del conocimiento, se hace necesario un proceso de análisis; es decir, dividirla en sus partes componentes (en este caso disciplinas y subdisciplinas). Esto es correcto; sin embargo, el problema surge al quedarse ahí, en el mero análisis. El proceso de conocimiento, para ser completo, requiere de una síntesis; de una reconstrucción ordenada, jerarquizada y sistematizada del objeto considerado como totalidad. Ni en la UACH, ni en muchas (quizá todas) escuelas de Agronomía del país, se contempla este proceso de síntesis.

Sin dejar de contemplar estas importantes consideraciones y tomando en cuenta las definiciones anteriores, se puede llegar a concluir que un ingeniero agrónomo debe definirse como un profesional capaz de aplicar los principios científicos y tecnológicos derivados de la Agronomía para optimizar el proceso productivo agrícola.

En la UACH se acepta que la Fitotecnia es una parte de la Agronomía que consiste en la génesis e implementación de un conjunto de técnicas con fundamentos científicos y, en menor grado, empíricos, encaminadas a optimizar el proceso de producción de plantas cultiva-

das<sup>+</sup>.

A pesar de que se aprueba esta definición, esto se hace generalmente de una manera mecánica, sin verdaderamente entender su contenido; situación que ha ocasionado que la mayoría de la gente tome como objeto de estudio a la planta y no al verdadero objeto que es el proceso de producción de plantas cultivadas. Algunas consecuencias de este sesgo se señalan más adelante.

La producción de plantas es un proceso, es decir una serie ininterrumpida de eventos, de cambios cuantitativos y cualitativos en el transcurso del tiempo. El objetivo de la Fitotecnia es optimizar ese proceso; y el objetivo del Departamento de Fitotecnia debe ser el formar ingenieros agrónomos capaces de optimizar el proceso de producción de plantas cultivadas para los distintos contextos y niveles en que tal proceso tiene lugar.

Si se acepta que el objeto de estudio de la Fitotecnia es el proceso de producción de plantas cultivadas, lo primero que debe conocerse son los elementos que constituyen dicho proceso (análisis) y luego las relaciones e interacciones que entre ellos tienen lugar y que constituyen el todo estudiado.

Visto desde una perspectiva de jerarquía, el proceso de producción de plantas de cultivo debe estudiarse primero en sus partes y en las relaciones entre sus partes, después como un todo independiente y en relación a otros objetos de su mismo nivel jerárquico (por ejemplo en relación a un modo de producción animal ó forestal), y, finalmente, como parte de un todo mayor: el proceso de producción agrícola (en su sentido amplio). Cabe aclarar que el orden en que se presenta el abordaje de este objeto de estudio no es pedagógico sino lógico.

<sup>+</sup> (Para el caso del Departamento de Fitotecnia se incluye a la recolección de plantas útiles dentro de esta categoría).

Todo proceso de producción de plantas cultivadas, considerado en un primer nivel de análisis, se da sólo con la presencia e interacción constante de al menos tres (subsistemas) esenciales: la planta, el medio ambiente y el hombre (ver figura 2)

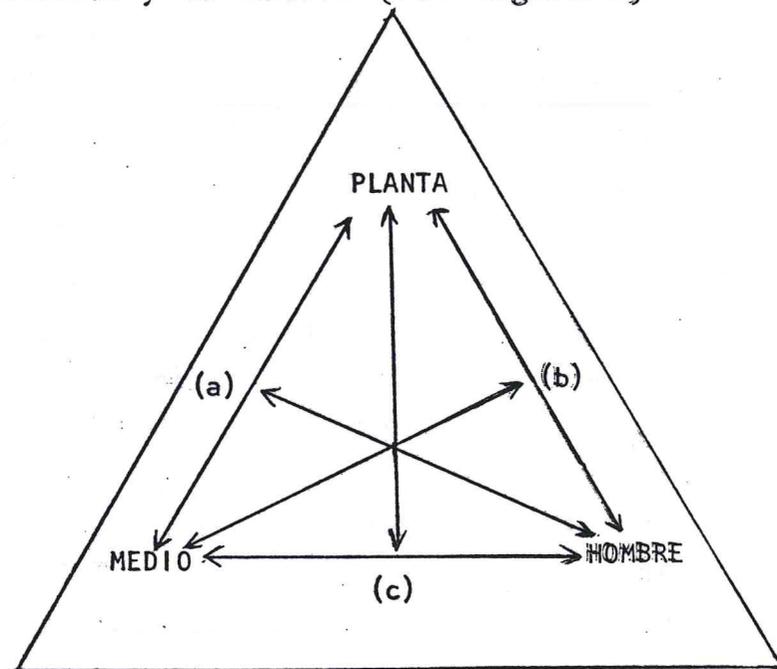


Figura 2.- Componentes esenciales del proceso de producción de plantas cultivadas  
 (a)=Relación entre el hombre con la interacción medio-planta  
 (b)=Relación del medio con la interacción planta-hombre  
 (c)=Relación de la planta con la interacción medio-hombre.

El tiempo junto con el espacio constituyen las dimensiones del proceso.

Debe quedar claro que cada componente involucra, a su vez, varios factores (debe considerarse como subsistema); por ejemplo, la presencia del hombre impli-

ca su tecnología, su investigación, sus costumbres, su fuerza de trabajo, cambios en sus condiciones socioeconómicas, etc.

Lo que es importante subrayar, sobre todo si se pretende una seria reubicación y reestructuración de las disciplinas que conforman el plan de estudios, es que el centro o eje del proceso de producción (lo que genera el proceso) no es la planta, ni el medio, ni el hombre sino la interacción de los tres. La optimización del proceso de producción de maíz en dos medios diferentes no será igual aún cuando el hombre y la variedad de la planta sean los mismos en ambos. Lo mismo se puede decir en relación a dos grupos humanos culturalmente diferentes, actuando bajo medios similares y para la misma planta; cada grupo buscará la optimización del proceso en función de sus necesidades.

La realidad del proceso de producción de plantas cultivadas puede ser mal construida y entendida si se hace énfasis en alguno de los elementos señalados como esenciales, en vez de concebirse como un todo integral y sistemático.

Tal es el caso del actual plan de estudios de Fitosociología, el cual presenta un claro sesgo hacia la planta como eje central de la producción (sesgo que se podría denominar utilitarista). La primera parte de este plan está constituida por disciplinas fundamentalmente básicas, la mayoría derivadas de la Biología y poniendo su atención en la planta (Citología Vegetal, Bioquímica, Fisiología Vegetal, Genética Vegetal, etc.) y, en menor grado, en la relación del medio con la planta (Ecología, Edafología, Conservación de Suelos); el hombre casi no está representado (Sociología Rural). La segunda parte se basa en disciplinas de tipo aplicado que buscan la optimización de la producción sin importar lo que suceda con el medio ni con el hombre y en

base a una clasificación de los vegetales que se podría calificar de utilitarista (ver cuadro 1).

Así, se busca y se enseña la optimización de una planta (y no de un sistema) como el frijol o el trigo, casi independientemente del grupo humano y del medio de que se trate. El proceso de producción agrícola queda reducido a unas cuantas relaciones entre los elementos del mismo, aquéllas cuyas flechas se dirigen a la planta (ver figura 3).

CUADRO 1: Clasificación de plantas cultivadas y disciplinas asociadas del plan de estudios actual de Fitotecnia.

CLASIFICACION	DISCIPLINAS ASOCIADAS
Alimenticias básicas.....	Cultivos básicos.
Alimenticias complementarias.....	Horticultura, Fruticultura, Cultivos tropicales.
Uso industrial.....	Cultivos industriales.
Salud humana.....	Plantas medicinales.
Alimentos animales.....	Praticultura

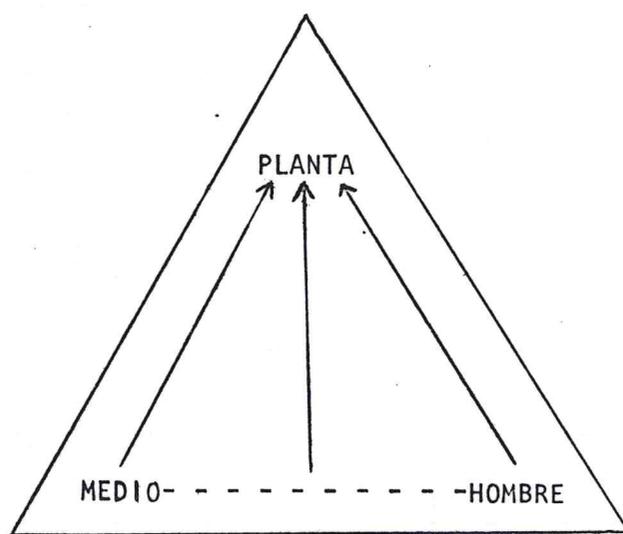


Figura 3. Esquema del proceso de producción con énfasis en la planta.

Si se centra la atención en el medio como eje del proceso de producción de plantas útiles, después de estudiar a cada componente por separado, se podría armar un plan de estudios con un conjunto de disciplinas que contemplaran los principales elementos del medio: clima y suelo. Un esquema podría ser el que se expresa en el cuadro 2. (La clasificación de suelos es la que usa el Departamento de Estudios del Territorio Nacional (DETENAL)).

Así, después del conjunto de disciplinas básicas (que harían más énfasis en el medio) se arribaría a disciplinas cuyo objetivo fuera, por ejemplo, la optimización de la producción de plantas en un clima tropical húmedo con suelo de tipo III, o para un clima templado seco con suelo tipo I.

Las disciplinas podrían llevar nombres como: producción de plantas en zonas templadas, producción vegetal tropical, etc.

Aún cuando este enfoque es interesante en algunos aspectos, es también reduccionista, ya que deja muchas relaciones del proceso a un lado (ver figura 4).

CUADRO 2: Clasificación de climas y suelos en doble entrada.

CLIMA	S U E L O			
	TIPO I	TIPO II	TIPO III	TIPO IV
Tropical húmedo				
Tropical seco				
Templado húmedo				
Templado seco				
Semiárido				
Arido				

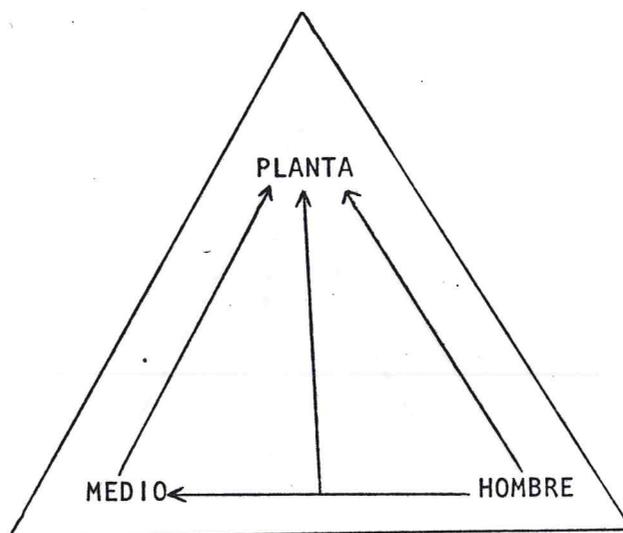


Figura 4. Esquema del proceso de producción con énfasis en el medio.

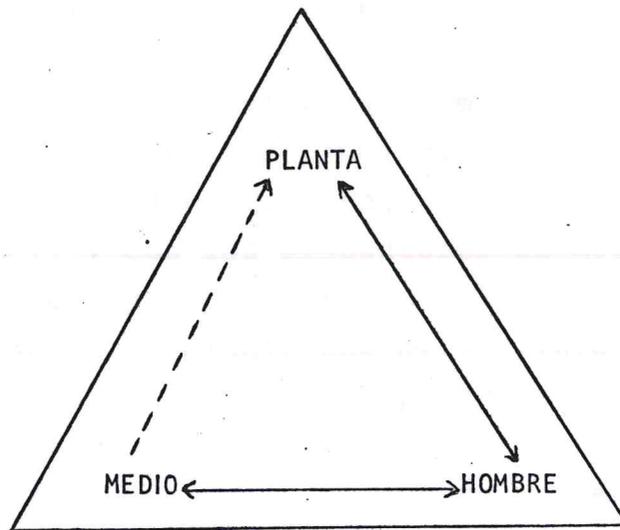
También podría pensarse en situar al hombre como la parte medular del proceso de producción de plantas cultivadas. Con un enfoque de este tipo podría llegarse a un esquema como el presentado en el cuadro 3.

CUADRO 3: Clasificación de formas de asociación, en doble entrada.

NIVEL DE PRODUCCION	FORMA DE ASOCIACION		
	INDIVIDUAL	C O L E C T I V O	
		FAMILIAR	SOCIAL
INFRASUBSISTENCIA			
SUBSISTENCIA			
MINIFUNDIO			
LATIFUNDIO			

Bajo este esquema se estudiaría, por ejemplo, cómo optimizar la producción en un nivel económico de pequeña propiedad con una forma de asociación individual. Esta concepción, al igual que las anteriores, lleva el pe

ligo de dejar fuera varias relaciones importantes (ver figura 5).



*Figura 5. Esquema del proceso de producción con énfasis en el hombre.*

Se pueden presentar esquemas que presenten combinaciones de las concepciones anteriores, lo que significaría una visión menos incompleta. Pero si el objeto de estudio de la Fitotecnia es el proceso de producción de plantas cultivadas, sólo el conocimiento de estos tres componentes y de su integración sistemática puede conducir a la adquisición de una concepción real de dicho proceso y solo así habrá una verdadera posibilidad de optimizarlo.

Si lo que el Departamento de Fitotecnia quiere es formar ingenieros agrónomos fitotecnistas con los conocimientos, habilidades y actitudes necesarias para optimizar el proceso de producción de plantas cultivadas (tomando en cuenta, además del rendimiento vegetal, la conservación del medio y el beneficio del conjunto de productores), lo más lógico es estudiar al proceso de producción tal y como es, no tal y como no es; sólo así

se puede garantizar que el egresado posea esa capacidad de optimización.

Así, de acuerdo con el plan de estudios actual, se estudia, por ejemplo, la optimización de la producción de melón de acuerdo a las características biológicas de la planta. Lo que interesa es más rendimiento por unidad de superficie, independientemente de lo que pueda pasar con el medio (erosión, desertificación, salinización, etc.) y con los productores de melón. Si bien se logra que el agrónomo egresado pueda elevar la producción de melón, mediante una agricultura intensiva y mecanizada, no se contempla o pasa desapercibida la génesis de problemas sociales como el desplazamiento de mano de obra que tiene lugar con su consecuente desocupación.

Por optimización de la producción debe entenderse, no el logro del mayor rendimiento posible de las plantas cultivadas, sino el mayor grado de armonía posible entre la preservación del medio, la producción vegetal y el beneficio social que otorga dicha producción.

El agrónomo fitotecnista, al dejar de contemplar el proceso de producción de la manera en que se ha señalado, corre el peligro (y de hecho sucede hoy día) de representar, en su práctica profesional, uno de los principales agentes causales de la destrucción del suelo y de otros recursos naturales, así como de numerosos problemas socioeconómicos del campo, aun cuando paradójicamente pretenda lo contrario.

Se vuelve así a la necesidad ineludible de contemplar, dentro del plan de estudios del Departamento de Fitotecnia, al proceso de producción de plantas tal y como se da en la realidad. Hay la necesidad de no quedarse, como hasta ahora, en un análisis incompleto, sino que, además de dar más énfasis al estudio del medio y del

hombre, se haga una síntesis que permita al alumno ubicar el significado que tienen los componentes de la producción (aprendidos a través de disciplinas) en el todo que les corresponde y con las relaciones que les son esenciales.

Para el momento y circunstancias actuales del Departamento de Fitotecnia, que no permiten grandes cambios, queda como alternativa posible el incluir en el plan de estudios disciplinas que contemplen el proceso de producción de plantas como un todo a dos niveles de profundidad.

En un primer acercamiento a dicho proceso se estudiaría un curso semestral interdisciplinario al principio de la carrera con un enfoque muy general, que abarcara sus elementos, funciones, evolución y problemática actual.

El objetivo sería que el estudiante pudiera configurar, en su estructura mental, un todo como punto de referencia en el cual cobrarán sentido las partes y las relaciones de las partes que estudia en las disciplinas que conforman su carrera, contribuyendo así a hacer más significativo su conocimiento.

En un segundo nivel, al final de la carrera y en otro curso interdisciplinario, se volvería a estudiar ese todo, sólo que con mucha mayor profundidad, en donde se sistematizarían y jerarquizarían las partes y sus relaciones hasta constituir el proceso de producción de plantas cultivadas. Es decir, se trataría de un curso en donde el alumno tuviera oportunidad de articular los conocimientos que ha adquirido con el estudio de las diferentes disciplinas del plan de estudios alrededor de un todo que los conjugue y amplíe a la vez que le afine su criterio en la toma de decisiones para resolver problemas relacionados con la producción.

El objetivo de este curso sería entonces, que el estudiante lograra ubicar, finalmente, al proceso de producción como lo que es: un sistema articulado y dinámico, con reglas y principios generales, pero que en la realidad se da con expresiones muy particulares, que hacen que las decisiones que se tomen para un sistema de producción no pueden ser las mismas para otro sistema de producción en donde las características, de al menos uno de sus componentes son diferentes.

El autor piensa que la Sección de Ecología, por el carácter integrativo de las disciplinas a su cargo, debería ser la que se procurara los medios para generar e introducir en el plan de estudios del Departamento de Fitotecnia tales cursos; además, los argumentos vertidos a lo largo de este ensayo dan bases para pensar en la reformulación del contenido de las demás disciplinas actualmente impartidas por la Sección de Ecología.

En este último sentido, se debe prestar mucha atención a las aportaciones que puede hacer una disciplina aplicada, de muy reciente desarrollo, que deriva de la Ecología. Es ésta, la Agroecología, cuyo objetivo fundamental es la detección, explicación y resolución de los problemas que surgen al transformar a los objetos de la naturaleza en sistemas y procesos de producción agrícola, y cuya meta es dictar lineamientos que permitan una agricultura con producciones suficientes y perdurables mediante la conservación de los recursos que emplea.

## 5.5. Las Aplicaciones de la Ecología: Problemas Ecológicos Nacionales.

### 5.5.1. Las aplicaciones de la Ecología.

La Ecología moderna, en su papel de ciencia, tiene como objeto de estudio a la naturaleza; es decir,

racionalizar los procesos que tienen lugar al interactuar los seres vivos con ellos mismos y con su medio ambiente.

Las aplicaciones ecológicas a cualquier campo surgen del conocimiento y uso práctico y teórico de los principios y leyes que conforman a dicha disciplina científica.

Este último argumento es ya suficiente para justificar la enseñanza de los fundamentos teóricos de la Ecología, sobre todo porque la Agronomía y más específicamente la Fitotecnia contemplan una gran cantidad de procedimientos y tecnologías basadas en ellos.

Cabe hacer notar que a menudo surge confusión entre lo que es la Ecología y lo que son sus aplicaciones. Así, por ejemplo, cuando se habla del control de la contaminación de un río, frecuentemente se insta al ecólogo a que resuelva el problema, cuando éste sólo puede señalar el impacto de tal contaminación sobre los componentes del ecosistema ahí presente. La Ecología sólo llama la atención sobre lo que está pasando, pero la resolución del problema puede pertenecer al campo de la Química, la Economía o de otras disciplinas, aisladas o actuando integradamente.

Lo que la Ecología Aplicada demanda es el uso directo de los principios ecológicos en la resolución de problemas.

En el dominio de la Ecología sucede con frecuencia que la práctica se adelanta a la teoría; es decir, que muchas veces ya se han desarrollado "aplicaciones" de principios ecológicos aún antes de que éstos hayan sido descubiertos (por ejemplo en el campo de la agricultura).

Como ejemplos de aplicaciones ecológicas se pueden

mencionar:

- Principios aplicables a la conservación de los re cursos naturales (suelo, aire, agua, plantas, animales, minerales).
- Principios aplicables para el logro de una producción agrícola elevada y sostenida.
- Principios aplicables para el control de plagas, enfermedades y malas hierbas, sin perjuicio a la salud humana y a los ecosistemas en general.
- Principios aplicables a la recirculación eficaz de desperdicios tanto orgánicos como inorgánicos.
- En general, principios aplicables para una relación menos contradictoria, más armónica entre el hombre y la naturaleza, lo que repercute en beneficio de ambos. (16,18,20,21,33,39,41)

Los principios ecológicos adquieren expresiones concretas a través del desarrollo de procedimientos y tecnologías propios para la resolución de problemas particulares. Sin embargo, la solución a los problemas ecológicos no es sólo tecnológica. Si efectivamente se quieren soluciones, éstas tienen que contemplar la aplicación de los principios ecológicos de acuerdo a las condicionantes socioeconómicas imperantes en ese momento en la región geográfica del problema.

#### 5.5.2. Problemas Ecológicos Nacionales.

El territorio nacional comprende un total de 196,720,000 hectáreas dividido en diferentes regiones naturales, entre las que se pueden encontrar prácticamente todo tipo de combinaciones de clima, suelo, topografía, altitud, etc. (5,18,43)

En este territorio se asienta una población de 67 millones de habitantes, que en su proceso histórico ha desarrollado una estructura y un funcionamiento social

muy particulares.

La forma tan peculiar de producción de bienes y servicios que se ha desarrollado en la población mexicana, implica una forma propia de utilizar los recursos naturales y de desprenderse de los deshechos o residuos de la actividad humana, e inclusive implica una forma particular de ver a la naturaleza.

La actividad de la sociedad mexicana ha interferido en el funcionamiento normal de la naturaleza, a un grado tal que está afectando seriamente los recursos naturales de su territorio y poniendo en peligro la existencia y salud de muchos de sus miembros. (18)

En México se presentan un gran número de situaciones problemáticas cuya génesis y resolución involucra los principios ecológicos:

a) Conservación y uso del suelo.-

Del territorio mexicano el 36% (71 millones de hectáreas) es de terrenos planos con pendientes menores al 10% (25 grados) concentrados en las planicies costeras, la Península de Yucatán y la Mesa Central. El 64% restante es una gran masa montañosa que cruza el territorio en todos sentidos formando grandes regiones naturales.

Como producto de la morfología del territorio mexicano, de las condiciones ambientales, de la deforestación desordenada e irracional, del sobrepastoreo, de los grandes desmontes, de la agricultura en suelos de pendientes fuertes sin obras de protección; de la agricultura en zonas semiáridas o francamente áridas, del monocultivo y de otras prácticas similares, el 80% de la República Mexicana tiene erosionado su suelo en mayor o menor grado, al mismo tiempo que tiene lugar un proceso al que se le ha dado el nombre de

desertificación,\* que deja inútiles de 150 mil a 200 mil hectáreas cada año. Cada año que pasa las aguas mexicanas arrastran aproximadamente 200 millones de metros cúbicos de suelo fértil, de los cuales una buena parte se deposita en el fondo de las presas, lagos y lagunas contribuyendo a su acelerado azolvamiento. Por si fuera poco, el 25% de los suelos agrícolas irrigados están arruinados por la salinización o por la elevación del manto freático. (2,5,18, 22,41,43)

b) El agua.-

Los mantos acuíferos del territorio mexicano conjuntan un total de 1,400,000,000,000 metros cúbicos de agua de lluvia al año, la cual se concentra en los litorales y en la región húmeda del Sureste. El volumen que fluía por todas las corrientes superficiales era en 1970 de 357 mil millones de metros cúbicos; el 57% de tal volumen era captado por sólo siete ríos. La gente sólo aprovechaba sólo el 13.1% de los recursos hidráulicos o sea casi 47 mil millones de metros cúbicos, de los que destinaba en 1970 el 88.1% a riego agrícola, 5.2% a usos industriales, 4.4% a uso doméstico y el resto a otros usos.

La descarga de residuos de más de 100,000 establecimientos industriales, las descargas a los ríos de las aguas negras (excrementos humanos, detergentes, desechos de industrias urbanas, etc.); los pesticidas, herbicidas y fertilizantes agrícolas, y la explotación petrolera, son los principales agentes causales de la con

\*Se define como el proceso de formación de desiertos ocasionados, directa o indirectamente, por la actividad humana (2)

taminación acelerada de varios ríos y lagos de la República Mexicana.

Nuestros mares también están contaminados, ya sea por las descargas de residuos de la industria nacional, las explotaciones petroleras, o por los contaminantes que las corrientes sub<sub>marinas</sub> acarrearán desde los Estados Unidos. (18, 22,43)

c) El aire.

El problema ecológico más evidente para los que viven en las grandes concentraciones urbanas es el de la contaminación del aire, producto fundamental de la actividad económico-social dominante.

Los contaminantes del aire pueden ser abióticos (deshechos de la combustión en automóviles y fábricas, polvo, etc.) y bióticos (principalmente bacterias y hongos patógenos). El problema reviste mayor importancia en el Valle de México, siendo también considerable en Monterrey y Guadalajara.

Las aplicaciones masivas de insecticidas representan la contaminación del aire más importante en el medio rural. (18,37,39,41)

d) Los bosques.

El siglo pasado, la zona boscosa de México comprendía más de 100 millones de hectáreas (50% del territorio). Hoy día sólo se conservan en buen estado 20 millones de hectáreas, utilizándose con fines silvícolas 40 millones.

La problemática de la explotación de los bosques es paradójica: por un lado, existe una producción bajísima, de alrededor de 7 millones de metros cúbicos de madera, concentrada en una pequeña área del bosque total; y por el

otro una tala inmoderada de otros 7 millones de metros cúbicos de madera trabajados clandestinamente, además de un millón de metros cúbicos quemados como leña al año. Es decir, se tienen recursos forestales suficientes y sin embargo se importa celulosa y papel, a la vez que el bosque es sometido a una depredación que causa la erosión de unas 200 mil hectáreas al año, ciertas alteraciones climáticas, asolvamiento de presas y lagos y la aparición de plagas en los ecosistemas agrícolas. Por otro lado, se debe mencionar el mal manejo y la excesiva recolección de recursos forestales que se hace, sobre todo, en las zonas áridas del país y que contribuyen a la pérdida de la estabilidad y destrucción progresiva de los ecosistemas. (2,18)

e) La caza y la pesca.

Como consecuencia de algunos de los problemas anteriores, la caza prácticamente ha pasado a la historia y la pesca es muy pobre (403,000 toneladas en 1972). (18)

Un fenómeno también paradójico es que muchas veces, cuando hay buena pesca, el pescado se tira en su mayor parte debido a la falta de sistemas de refrigeración y a las escasas vías de comercialización. (18)

f) Problemas relativos a la producción elevada y sostenida de alimentos.

Existe un gran número de problemas agrícolas (muchos de ellos ya discutidos en el fundamento anterior) en los que los principios ecológicos pueden intervenir favorablemente. De hecho, la necesidad de aplicar estos principios en la agricultura ha dado por resultado la aparición de la disciplina de la Agroecología, que

pretende el estudio de los ecosistemas agrícolas para descubrir los mecanismos involucrados en el logro de una producción elevada y sostenida.

Como la mayoría de los problemas de producción ya fueron abordados al analizar la problemática del medio rural, sólo se mencionan algunos datos complementarios pero propios del tema que ahora se discute.

- El 85% de las tierras de cultivo deben producir bajo condiciones de temporal.
- El 66% de la tierra cultivada en temporal presenta precipitación deficiente, lo que implica que no puede ser fertilizada a la manera usual.
- Existe un régimen de lluvias tardías con heladas tempranas muy extendido en México, de tal manera que, aproximadamente el 30% de la producción agrícola se pierde por fenómenos meteorológicos.
- Otros 20 a 30% de la producción se pierde por plagas y enfermedades.
- Un 20% más se pierde por almacenamiento deficiente y problemas de mercado.
- Se están destruyendo los suelos tropicales porque no se han desarrollado tecnologías adecuadas para hacerlos producir de forma eficiente.
- Las transnacionales procesan más de 5 millones de toneladas de granos para alimentar a un ganado que sólo genera 300,000 toneladas de alimentos que ningún pobre puede adquirir. Este proceso es también altamente ineficiente desde el punto de vista ecológico, (5,18,43)

De particular importancia en Ecología es el problema del impacto de los insecticidas tanto

sobre los animales como sobre la salud humana, así como también el de la búsqueda de alternativas al control químico. (16,41)

La contaminación de los alimentos con metales pesados, conservadores, etc., es también importante. (18)

La solución a todos estos problemas tiene que contemplar la aplicación de los principios ecológicos, pero no es una simple solución tecnológica; se hace necesario considerar seriamente las condicionantes socioeconómicas que limitan la aplicación de tales principios.

Estas condicionantes quedan muy bien ilustradas y explicadas con los trabajos de Ivan Restrepo (35) y Fernando Ortíz Monasterio (34) en relación al concepto de ecodesarrollo que consiste fundamentalmente en desarrollar estrategias que armonicen el desenvolvimiento socioeconómico con una gestión racional del medio ambiente.

El ecodesarrollo buscaría hacer realizable cuatro finalidades:

- Un uso racional de los recursos naturales.
- Favorecer un crecimiento económico capaz de elevar, no sólo el bienestar material de la población, sino también su calidad de vida.
- Reducir los impactos negativos de la actividad humana sobre el medio ambiente.
- Aprovechar los recursos específicos de cada región para satisfacer, en primera instancia, las necesidades elementales de las poblaciones locales de una manera acorde a los rasgos socioculturales de

las poblaciones señaladas y evitando en lo posible la imposición o copia de patrones ajenos. Es decir se trata de solucionar con los recursos locales los problemas de alimentación, vivienda, sanidad y educación utilizando medidas acordes con la situación de cada área; restringiendo en la medida de lo posible, los patrones de consumo que se imponen desde el exterior. (34,35).

## 6. FUNDAMENTO 5: RECURSOS HUMANOS, MATERIALES Y PROBLEMATICA DEPARTAMENTAL

### 6.1. Introducción.

Del análisis de todos y cada uno de los fundamentos presentados en los capítulos anteriores parece ya posible desprender un conjunto de proposiciones sobre el qué enseñar, qué investigar, qué tipo de servicio realizar y qué mecanismos de difusión implementar en la Sección de Ecología.

Sin embargo, muchas de las propuestas así formuladas correrían el riesgo (a pesar de las buenas intenciones) de quedarse en el papel o de convertirse sólo en ideales inaplicables a las circunstancias concretas que privan en el Departamento de Fitotecnia y en la misma Sección.

Si se está de acuerdo con lo expresado en el objetivo central del presente trabajo de tesis (pág. 8) en relación a que las aportaciones propuestas para la Sección de Ecología deben poseer la característica de ser factibles de realización, entonces se hace patente la necesidad de efectuar un análisis que comprenda tanto las características de los recursos humanos y materiales con que se cuenta para realizar las funciones de docencia, investigación, servicio y difusión, como la problemática específica que tiene lugar en el Departamento de Fitotecnia y que actúa como un interferente para la realización eficiente de dichas funciones por parte de la Sección de Ecología.

Los resultados de este análisis sirven, en el proceso de toma de decisiones, como un filtro que, de todas las proposiciones objetivas posibles, permita seleccionar y jerarquizar sólo aquellas que son factibles de implementarse con los recursos y posibilidades al alcance de la Sección.

La exposición de este fundamento comienza con una breve enunciación de las características generales del es

tudiante de la especialidad de Fitotecnia; en seguida se establecen las características más importantes del profesorado de la Sección de Ecología; se continua con una breve enunciación, tanto de las peculiaridades más relevantes del personal de apoyo, como de los recursos materiales y económicos que sirven de base a las funciones académicas; por último, se hace un intento por señalar los principales problemas académico-administrativos del Departamento de Fitotecnia, así como por esclarecer sus posibles causas.

## 6.2. El Estudiante de Fitotecnia.

A mediados de 1978, como actividad parcial de uno más de los fallidos intentos de reestructurar el plan de estudios de la especialidad de fitotecnia, se aplicó un conjunto de encuestas a los estudiantes con el objeto de definir la forma más eficaz de su participación en el proceso de enseñanza-aprendizaje. (11)

Muchos de los datos obtenidos son ahora útiles para redefinir los contenidos y metodologías de enseñanza e investigación que corresponden a la Sección de Ecología en su nuevo contexto: el de Universidad.

Las encuestas realizadas tienen limitaciones; fueron realizadas con muestras relativamente pequeñas (60 a 70 estudiantes por encuesta), y las respuestas son más de carácter cualitativo (del tipo de seleccionar entre términos como "nunca", "a veces", "frecuentemente", "siempre"). Aún sin realizar un análisis profundo, se nota cierta desvinculación entre los objetivos de la encuesta y algunas de las preguntas de la misma. Además algunas de esas preguntas encajonan al estudiante hacia una sola respuesta porque las opciones están muy mal seleccionadas. A pesar de ello una buena parte de los datos obtenidos son útiles para los propósitos de redefinición de la Sección (además

de ser los únicos con los que se cuenta).

Cabe aclarar que algunos de los datos que aparecen a continuación no son resultado de las encuestas sino de indagaciones más recientes.

#### 6.2.1. Preparación previa.

Los estudiantes que cada año ingresan a la especialidad de fitotecnia proceden, en un 95% de los casos, de la Preparatoria Agrícola de la UACH. De ellos un 80% la cursó completa (6 semestres) y el 20% restante sólo cursó dos semestres de propedéutico (habiendo estudiado preparatoria o vocacional en otra institución).

El plan de estudios de la Preparatoria Agrícola es disciplinario y comprende casi en su totalidad materias obligatorias; solo tres son optativas y se cursan en el último semestre. Este plan está dividido en tres áreas:

a) Area básica. Comprende seis materias del campo de las matemáticas (una por semestre): álgebra I y II, Geometría y Trigonometría, Geometría Analítica, Cálculo Diferencial y Cálculo Integral; dos materias del campo de la Física: Física I y Física II; dos materias del campo de la Química: Química Inorgánica y Química Orgánica; cuatro materias del campo de la Biología: Biología General, Botánica General, Zoología General y Botánica Sistemática. En total el área básica comprende 16 materias con una duración promedio de 5 horas/semana/materia.

b) Area Agronómica.- Está conformada por -9 materias repartidas en los seis semestres: Introducción a la Agronomía, Sistemas de producción Animal, Sistemas de producción Agrícola, Sistemas de producción Forestal, Introducción a la Genética, Meteorología, Topografía, Cultivos Básicos y Maquinaria Agrícola. Me

teorología tiene una duración de 4 horas/semana/semestre, mientras que el resto de cada una de las materias tiene una duración de 6 horas/semana/semestre.

c) Area humanística. Comprende 16 materias repartidas en los seis semestres. Tres materias tienen una duración de 4 horas/semana/semestre cada una, y el resto 3 horas/semana/semestre cada una. Ellas son: Taller de Redacción, Filosofía, Geografía de México, Lógica II, Historia Universal, Literatura Hispanoamericana, Historia de México, Lengua Extranjera (Inglés I, II, III y IV), Introducción a la Economía, Introducción a la Sociología, Psicología e Introducción al Derecho Agrario Mexicano.

El plan de estudios del año propedéutico se cursa en dos semestres, es también disciplinario y está conformado por las mismas áreas:

a) Area básica. Comprende seis materias: Botánica General, Zoología General, Botánica Sistemática, Cálculo Diferencial e Integral, Geometría Analítica y Química Orgánica. Las cuatro primeras tienen una duración de 5 horas/semana/semestre cada una, Geometría Analítica 3 horas/semana/semestre y Química Orgánica 6 horas/semana/semestre.

b) Area agronómica. Esta conformada por cinco materias: Introducción a la Agronomía, Prácticas Agropecuarias y Forestales, Cultivos Básicos, Topografía y Meteorología. Las cuatro primeras tienen una duración de 6 horas/semana/semestre cada una, mientras que la última es de 3 horas/semana/semestre.

c) Area humanística. Se reduce a sólo dos materias de 3 horas/semana/semestre cada una, ellas son: Introducción a la Economía e Introducción a la Sociología.

Se cursan además dos materias optativas en el segundo semestre.

El estudiante de preparatoria tiene una carga promedio de 30 horas-clase/semana divididas en un promedio de ocho materias por semestre.

En el propedéutico la carga promedio es de 34 horas-clase/semana divididas en ocho materias por semestre.

El 90% de los profesores de Fitotecnia consideran que los alumnos poseen los conocimientos previos necesarios para cursar la materia que imparten.

#### 6.2.2. Características socioeconómicas.

La mayoría de los estudiantes que ingresan al departamento de Fitotecnia proceden del sector campesino de bajo a mediano ingreso, lo cual se considera en la UACH como un enorgullecido triunfo contra la educación elitista.

El 42% son becados internos, el 46% son becados externos, y sólo el 12% son alumnos externos sin beca. El 95% son solteros, y también el 95% son hombres. Un 15% trabaja además de estudiar.

#### 6.2.3. Expectativas y motivaciones.

El 40% de los estudiantes de Fitotecnia manifiesta que seleccionó la carrera de Ingeniero Agrónomo porque piensa que ella le permite atacar problemas relacionados con el sector campesino y con la explotación de los recursos agrícolas del país. Otros 36% señala haber seleccionado tal carrera porque proviene del campo, conoce sus problemas y le interesa resolverlos.

El 80% de los que ingresan a Fitotecnia lo hacen, según manifiestan, por las características y amplitud del campo de trabajo de la profesión. Cerca de un 20% las selecciona porque le parece interesante, sin tener conciencia clara de porqué le parece así.

La mayoría de los estudiantes de Fitotecnia, mientras dure su permanencia en la Escuela, tienen como aspiraciones: en primer término adquirir conocimientos aplicables a la realidad.

Ya como profesionistas sus principales pretensiones son: En primer lugar, contribuir al desarrollo económico y social de su comunidad; y en segundo, trabajar en investigación, enseñanza y/o producción.

Alrededor del 60% estima que el principal campo de trabajo del fitotecnista se encuentra en la investigación (concepción errónea ya que en realidad sólo un 5% de los egresados tiene como principal función la de realizar investigación; un 10% se dedica a la docencia y alrededor del 85% son asesores de producción).

El 60% considera que la importancia social de la carrera de Fitotecnia estriba en el mejoramiento económico del sector campesino, mientras un 30% cree que dicha importancia radica en el incremento de la producción y el desarrollo de la agricultura.

#### 6.2.4. Hábitos de estudio.

El estudiante de Fitotecnia, a diferencia del de Preparatoria, tiene una carga relativamente baja de sólo 20 horas clase/semana, incluyendo tanto la teoría como la práctica.

Casi el 100% de los alumnos están impuestos a estudiar en apuntes tomados por ellos mismos o repartidos por su profesor. Un 80% manifiesta utilizar en alguna medida libros de la biblioteca central. Un 12% confiesa estudiar sólo en apuntes. Alrededor de un 17% dicen comprar libros regularmente para complementar su estudio.

Sólo un 40% manifiesta estudiar frecuentemente en folletos, revistas u otras publicaciones científicas

de este tipo. Un 20% reconoce que nunca lo hace.

El 40% señala que casi nunca corrobora los apuntes que toma en clase con información de libros y revistas; aunque el 80% manifiesta que trata, en mayor o menor grado, de buscar aplicación práctica a lo que estudia.

72% de los alumnos de fitotecnia confiesan que frecuentemente sólo repasan varias veces los apuntes de clase para el examen. 76% dice que sólo a veces estudia para cada clase mientras que sólo un 20% lo hace frecuentemente.

El 66% dice que suele intercambiar ideas sobre sus dudas cuando estudia con sus compañeros. Sin embargo el 75% manifiesta que estudia casi siempre en forma individual.

Un 20% de los alumnos del Departamento encuestados confiesa que no asiste regularmente a clases (¡Y esos eran de los que estaban en clase el día que se practicó la encuesta!). El 56% dice no participar casi nunca en las prácticas de muchos cursos.

El 64% de los estudiantes no acostumbra consultar bibliografía en idioma inglés (a pesar de haber llevado cuatro cursos en preparatoria) y sólo el 16% considera que lo traduce bien.

El 55% de los alumnos manifiestan que cuando estudian sólo a veces memorizan la información, el 12% dicen que nunca memorizan; ningún alumno manifestó que siempre memoriza cuando estudia (aunque los resultados de muchos exámenes revelan lo contrario).

El 50% de los alumnos señala que nunca asiste a conferencias científicas que no sean obligatorias.

Alrededor de un 50% de los estudiantes de Fitotecnia manifiesta que regularmente tiene problemas para redactar ensayos, proyectos y/o trabajos escritos. El

96% de los profesores del Departamento coinciden en afirmar que la exposición escrita de los estudiantes es de regular a mala. Además un 84% de dichos profesores consideran que sus alumnos son en general pasivos y conformistas y muestran marcada resistencia a realizar las tareas encomendadas.

La totalidad de los encuestados señala que es indispensable un mayor auxilio de material didáctico de tipo audiovisual, fundamentalmente películas en relación a temas básicos relacionados con la Fitotecnia.

El 55% considera que el servicio que presta la Biblioteca Central es malo y 40% más que sólo es regular. El 66% considera que faltan más y mejores libros, revistas y folletos.

#### 6.2.5. El buen profesor a juicio del estudiante.

El estudiante del Departamento de Fitotecnia considera que un buen profesor es aquél que tiene experiencia profesional y pedagógica, que conoce las necesidades del alumno, que lo sabe motivar despertándole un interés genuino por el estudio de su materia, que facilita la participación por la vía de las preguntas en clase y los trabajos extra-clase, que utiliza más los recursos audiovisuales y que sale con ellos a prácticas interesantes, que es un buen expositor, con voz clara y firme y con fluidez en la palabra.

La mayoría de los alumnos coinciden en señalar que la evaluación que haga el profesor no debe ser sólo en base a exámenes sino también en relación a trabajos extra-clase, prácticas y participación en clase.

### 6.3. Los Profesores de la Sección de Ecología.

#### 6.3.1. Características generales.

La Sección de Ecología del Departamento de Fitotecnia de la UACH actualmente está conformada por seis

profesores de tiempo completo y dos de tiempo parcial.

Dentro del plan de estudios de la especialidad de Fitotecnia tienen a su cargo la enseñanza teórico-práctica de las materias de Ecología General, Geobotánica y Ecología de Zonas Áridas como obligatorias, y de Agroecología e Hidroponia (esta última con apoyo de un profesor de otra sección) como optativas. Además la Sección presta servicio de enseñanza en Ecología General a las especialidades de Irrigación, Industrias Agrícolas, Parasitología Agrícola y Zonas áridas, y en la materia de Geobotánica a la especialidad de Suelos.

Por año se imparten en total: ocho cursos de Ecología General con duración de 6 horas/semana/semestre cada uno; seis cursos de Geobotánica con duración de 4.5 horas/semana/semestre cada uno; cuatro cursos de Agricultura de Zonas áridas con duración de 4.5 horas/semana/semestre cada uno; dos cursos de Agroecología de 4.5 horas/semana/semestre cada uno, y dos cursos de Hidroponia de 6 horas/semana/semestre cada uno. Cada curso es teórico-práctico.

Los profesores de tiempo parcial imparten en total tres cursos de Geobotánica y un curso de Ecología de Zonas áridas al año, lo que representa una carga 4.5 horas-clase/semana por cada profesor.

El profesor de tiempo completo de la Sección tiene una carga media de 6 a 8 horas-clase/semana durante todo el año e imparte por lo general dos materias diferentes al año. En cambio, la media para el Departamento de Fitotecnia oscila entre 3 y 4 horas-clase/semana y generalmente impartidas para una sola materia.

Cada profesor de tiempo completo de la Sección de Ecología imparte clase a un promedio de 100 a 150

alumnos cada año. Esta actividad lleva implícita: tiempo para preparar clase; tiempo para elaborar y revisar tareas, exámenes, trabajos, etc.; tiempo para asesorar alumnos fuera del salón de clase; tiempo para elaborar o conseguir material audiovisual; tiempo para conseguir lugares adecuados para las prácticas y para implementar éstas. De esta manera, cada profesor utiliza en promedio más de 25 horas en actividades exclusivamente de preparación e impartición de clases.

Además los profesores deben asistir regularmente a reuniones de profesores, reuniones de Sección, trabajar en comisiones, salir con un grupo académico al año (15 días en promedio), tomar al menos dos cursos de superación profesional al año o realizar estudios de postgrado, salir eventualmente a congresos o actividades similares. Con esta serie de actividades se explica en buena medida el por qué la sección no tiene realizada casi ninguna investigación.

### 6.3.2. Características particulares.

A continuación se describen, de manera muy breve, algunas características curriculares de cada uno de los profesores de tiempo completo de la Sección de Ecología; tales características se consideran de utilidad para la formulación de las propuestas de reestructuración. Las características se refieren a aspectos como: curriculum vitae, materias que imparte, conocimiento de la materia que imparte, conocimiento de su papel como profesor, expectativas y motivaciones.

Laksmi Reddiar Krishnamurthy.- Nacido en la India cuenta actualmente\* con 32 años; obtuvo el título de Licenciatura en Botánica, Zoología y Química en la Universidad de Madras en 1969; hizo su Maestría en Botáni

\* El término "actualmente" se refiere, en todo este apartado, a Septiembre de 1980, fecha en que se tomaron los datos.

nica en la misma Universidad graduándose en 1971, y su Doctorado en Ecología fue realizado en la Universidad de Saurashtra obteniendo grado en 1977; fue Profesor-investigador del Colegio Superior de Agricultura Tropical de 1977 a 1979; en mayo de 1979 ingresó a la Sección de Ecología como Profesor investigador de tiempo completo; es miembro de varias asociaciones de ecólogos; ha publicado más de 10 artículos científicos en varias revistas del mundo comprendiendo temas como: Análisis de Sistemas, Ecología de pastizales y Agroecosistemas.

Actualmente imparte un curso optativo de Agroecología con duración de 4.5 horas-clase/semana al que dedica alrededor de 16 horas de trabajo extraclase. Además se encuentra realizando una investigación sobre aspectos ecológicos involucrados en el sistema de producción agrícola de policultivo.

Su interés principal como profesor de la Sección es desarrollar enseñanza e investigación en Agroecología. Le gustaría trabajar también en una investigación sobre la evolución del pensamiento humano.

De su curriculum se puede deducir que conoce, tanto en la teoría como en la práctica, el campo de la Ecología. Del hecho de que no ha recibido cursos de pedagogía, didáctica o similares se desprende que su formación como docente es empírica.

Dulce María Flores Gallardo. De nacionalidad mexicana, cuenta con 27 años de edad; realizó estudios de Biología en la Facultad de Ciencias de la UNAM obteniendo la pasantía en 1974; ha terminado su tesis profesional y está por presentar su examen profesional; realizó un año de estudios de postgrado en la Rama de Botánica del Colegio de Postgraduados de Chapingo; trabajó como ayudante de docencia e investigación en los cursos de Hormonas Vegetales, Reguladores del

Crecimiento y Metabolismo del Agua en el mismo Colegio de Postgraduados, entre 1974 y 1977; es coautora de una publicación científica sobre aspectos relacionados con Fisiología Vegetal.

Ingresó al Departamento de Fitotecnia (Sección de Ecología) en mayo de 1979. Actualmente imparte tres cursos de Geobotánica con una carga de 13.5 horas-clase/semana a los que dedica más de 20 horas semanales de preparación.

Su principal interés dentro de la Sección consiste en dedicarse a la enseñanza de la Ecología General y desarrollar investigación en Ecofisiología.

Su contacto con la Ecología es más teórico que práctico. En el campo de la Fisiología es donde más experiencia práctica tiene.

De su curriculum se desprende que el conocimiento que tiene de su papel como profesionista de la enseñanza es fundamentalmente empírico. Sólo ha tomado un curso llamado Didáctica de la Biología en la UNAM dentro de su plan de estudios de licenciatura.

Celestino Chargoy Zamora. De nacionalidad mexicana, cuenta con 30 años de edad; es Ingeniero Agrónomo Zootecnista egresado de la UACH en 1974; fue Profesor-investigador de la rama de Ciencia Animal del Colegio Superior de Agricultura Tropical de Cárdenas, Tab., de 1974 a 1975; posteriormente trabajó como encargado de la Sección de Agricultura del Centro Coordinador Indígenista de la Selva Lacandona en Ocozingo, Chiapas, de Agosto de 1975 a abril de 1977, siendo jefe de dicha Sección de mayo a diciembre de 1977; durante el desempeño de dicha actividad impartió dos cursos intensivos de capacitación en Agricultura para promotores bilingües (tzeltales, choles, tzotziles, chuntales y tojolabales).

Ingresó a la Sección de Ecología a principios de

1978 y, a partir de entonces ha impartido algunos cursos de Ecología General y de Geobotánica.

En el presente semestre (otoño-invierno de 1980) no tiene carga académica, aunque se encuentra colaborando en actividades prácticas de los cursos de Geobotánica que están a cargo de la Bióloga Dulce María Flores; su principal actividad este semestre es desarrollar una investigación sobre los aspectos ecológicos involucrados en el sistema de producción agrícola de policultivo.

Sus principales intereses son la enseñanza y la investigación sobre el "uso de recursos naturales" y las "tecnologías autóctonas".

De su experiencia profesional se deduce una reciente formación teórica en Ecología, acompañada de numerosos episodios prácticos en la selva tropical que paulatinamente le van dando dominio en la disciplina.

Su formación como docente es empírica, sólo reforzada por un curso de sistematización de la enseñanza (de sesgo conductista).

Roberto A. Flores Alcántara. De nacionalidad mexicana, cuenta con 28 años de edad, es Ingeniero Agrónomo especialista en Irrigación; egresó de la UACH en 1975 e ingresó a la misma como Profesor-investigador el año de 1976 en el Departamento de Preparatoria Agrícola, en donde impartió un curso de "Sistemas de Producción Agrícola" en 1976, un curso de Meteorología y otro de Biometría en 1977.

Ingresó al Departamento de Fitotecnia, Sección de Ecología a principios de 1978 y desde entonces ha impartido varios cursos de Ecología General en diferentes departamentos.

En el presente semestre no tiene carga académica y ha salido a Israel, donde le es impartido un curso de Agrometeorología.

Su principal interés en el campo de la docencia es la enseñanza de disciplinas como Fenología Agrícola, Agrometeorología y Ecología de Sistemas. En investigación muestra interés en realizar trabajos agronómicos en relación a los temas arriba señalados.

El dominio de la Ecología lo ha ido adquiriendo del estudio de diversas publicaciones y de algunos cursos especiales por lo que se considera que su formación en este campo ha sido fundamentalmente en el plano de la teoría.

Su formación como profesor es empírica aunque ha estado reforzada por dos cursos de Sistematización de la Enseñanza.

Cabe señalar que es afecto a realizar traducciones y recopilaciones sobre temas de interés general.

Rubén Rodríguez Torres. De nacionalidad mexicana, cuenta con 27 años de edad, soltero; hizo estudios de Biología en la Facultad de Ciencias de la UNAM de donde egresó en 1974.

De 1974 a 1976 fue Profesor de Biología, a nivel bachillerato en el "Instituto Juventud".

Ingresó al Departamento de Preparatoria Agrícola en 1976 como Profesor-investigador de tiempo completo en donde impartió cursos de Zoología General, Biología general e Introducción a la Piscicultura.

Ingresó a la Sección de Ecología al inicio de 1978, en donde ha impartido varios cursos de Ecología General y algunos de Ecología de Zonas áridas.

Actualmente imparte dos cursos de Ecología de Zonas áridas y uno de Ecología General con una carga de 15 horas-clase/semana a las que dedica alrededor de 25 horas-semana de preparación.

Su principal interés en la Sección consiste en desarrollar enseñanza e investigación en relación a la Ecología General y a los métodos de producción de las

zonas áridas,

Aunque ha buscado, dentro de sus cursos, desarrollar el aspecto práctico, su formación en Ecología es fundamentalmente teórica.

Su formación como docente ha sido también empírica, aunque está reforzada por dos cursos de Sistematización de la enseñanza, un curso de Didáctica de la Biología y un curso sobre Enseñanza a Nivel Preparatoria.

Felipe Sánchez del Castillo. De nacionalidad mexicana, cuenta con 33 años de edad, casado; es Ingeniero Agrónomo Fitotecnista; egresó de la UACH en 1974; realizó estudios de Maestría en Ciencias de la Educación en el Departamento de Investigaciones Educativas del Centro de Investigación de Estudios Avanzados del IPN de 1978 a 1980; actualmente realiza el presente trabajo de tesis para optar el grado señalado.

A partir de abril de 1974 ingresó como Profesor-investigador de tiempo completo de la Sección de Ecología en donde ha impartido ya varios cursos de Ecología General y Ecología de Cultivos; ha impartido también un curso de Geobotánica, un curso de Ecología de Zonas áridas y un curso optativo de Hidroponia; actualmente imparte un curso de Agroecología (optativo) en coordinación con el Dr. Krishnamurthy.

Ha realizado investigación y trabajo práctico en el campo de la Hidroponia, tema sobre el cual ha escrito un libro de reciente publicación.

Su principal interés en el Departamento de Fitoecnia en cuanto a enseñanza, es el contribuir a la formación de profesores en el campo educativo (principalmente en relación a la teoría del conocimiento); también se interesa por la enseñanza en Hidroponia y Agroecología.

En investigación se interesa por la génesis e implementación de tecnología agrícola que ocupe mano de obra al mismo tiempo que aumente la productividad, así como de sistemas de producción para la autosuficiencia en áreas marginales.

Su formación en el campo de la Ecología ha sido en base al estudio de diversas publicaciones y a la asistencia a algunos cursos especiales, por lo que se considera que tiene experiencia teórica pero casi ningún desarrollo práctico en dicho campo.

Su formación como profesor fue inicialmente empírica, pero además de dos cursos de Sistematización de la Enseñanza y un taller de Didáctica, como ya se señaló, ha realizado estudios de Maestría en Ciencia de la Educación; por ello se considera que ha adquirido un nivel satisfactorio de conocimientos sobre su papel como profesional de la enseñanza.

#### 6.4. Recursos Materiales y de Apoyo.

Para desarrollar la enseñanza, investigación, servicio y difusión, la Sección cuenta con el apoyo de una serie de recursos materiales, económicos y organizativos proporcionados por la administración del Departamento de Fitotecnia o por la UACH. A continuación se hace una breve mención de los más importantes.

##### 6.4.1. Recursos Departamentales.

-Edificio. El edificio donde actualmente se asienta el Departamento de Fitotecnia ha venido haciéndose insuficiente para dar cabida al creciente número de profesores y estudiantes en aspectos tales como: cubículos, aulas, laboratorios, espacio para secretarías y demás personal administrativo, etc. Desde 1978 se inició la construcción de un nuevo edificio que debe-

rá llevar cuatro pisos, pero por errores de tipo administrativo apenas y se ha terminado de construir el primer nivel, el cual está constituido por 10 aulas y 2 auditorios. Actualmente están suspendidas las labores de construcción.

-Cubículos para profesores. Los seis profesores de tiempo completo de la Sección sólo cuentan con cinco cubículos, los cuales tienen pésima presentación y no están aislados, por lo que se escuchan las conversaciones que tienen lugar en los cubículos vecinos haciendo ineficiente el estudio o el trabajo. Un mínimo de presentación es importante ante las personas que vienen de otras instituciones a solicitar alguna asesoría o a intercambiar información. Dos de los cubículos son además insuficientes en espacio y en ventilación.

-Aulas. Actualmente no constituyen un factor limitativo en cuanto a su número (quince), pero todas las del edificio nuevo presentan goteras, defectos de acústica, falta de tarima para el profesor que dificulta ver lo escrito en el pizarrón. Las aulas son muy anchas y de los extremos también se dificulta ver lo escrito en el pizarrón.

-Laboratorios. La Sección de Ecología no cuenta con un laboratorio propio, tal vez porque no lo había necesitado. Actualmente el rápido crecimiento en el número de estudiantes y la tendencia creciente hacia la práctica ha ocasionado que este se vuelva una necesidad. En el edificio nuevo está ya contemplada la construcción de un laboratorio de Ecología.

-Material audiovisual y didáctico. Se puede resumir el estado actual de los materiales audiovisuales y didácticos como sigue:

- a) Proyectores de diapositivas. Es quizá el recurso más empleado por los profesores de la Sección y los hay en cantidad suficiente para sus

necesidades.

- b) Retroproyectores y proyectores de cuerpos opacos. Como se usan poco son suficientes en el almacén del Departamento.
- c) Proyector de películas de 16 mm. Sólo hay uno en existencia para todo el Departamento y casi siempre se encuentra descompuesto. Como es un recurso que la Sección utiliza con frecuencia, tiene que recurrir a préstamos con otros departamentos de la institución. Por la misma razón la Sección ha solicitado uno para el próximo año, así como una grabadora videocasetera, en su proyecto de inversiones.
- d) Cámaras fotográficas. La sección sólo cuenta con una cámara para la elaboración de material didáctico, lo que se considera insuficiente; por lo demás, esta cámara no cuenta con los accesorios más necesarios.
- e) Libros y publicaciones. El Departamento cuenta con una pequeña biblioteca de surgimiento reciente y por tanto con muchas carencias, aún en libros de texto básicos; por ello, es la Biblioteca Central de la UACH quien proporciona, a préstamo, la mayoría de los libros y revistas que el estudiante o el profesor necesitan. A favor de la Biblioteca Departamental puede decirse que cuenta con una mapoteca formada con todos los mapas que ha elaborado la Dirección de Estudios del Territorio Nacional (DETENAL) y, además, con una pequeña y reciente hemeroteca. El profesor no tiene facilidades económicas especiales para adquirir en propiedad libros y revistas que necesita para su clase; sin embargo puede solicitar a la Bibliote-

ca Departamental los consiga y tomarlos después a préstamo.

-Editorial. El Departamento cuenta con una pequeña unidad editorial en donde fundamentalmente se da servicio de reproducción de apuntes de clase y exámenes, así como toda clase de documentos oficiales. En esta unidad se cuenta con dos mimeógrafos de tinta y uno de alcohol y un picador de sténcil electrónico. Esta unidad presta también servicio de encuadernación y dibujo. En general se puede decir que el servicio que brinda la unidad editorial es suficiente pero muy lento por lo que hay que entregar los trabajos con mucha anticipación.

-Fotocopiadora. Existe una sola fotocopiadora para el Departamento y su servicio es sumamente deficiente y sujeto a una serie de limitantes de tipo burocrático.

-Terrenos para prácticas e investigación. Aunque es un recurso que ha sido poco empleado por la Sección, el Departamento de Fitotecnia tiene a su disposición una superficie suficiente de terreno agrícola, tanto de riego como de temporal, en donde se pueden desarrollar prácticas de alumnos e investigación en Ecología y disciplinas afines.

-Trabajadores de campo y ayudantes. Mediante una serie de trámites el Departamento asigna peones o ayudantes para efectuar las labores auxiliares necesarias en enseñanza e investigación. En las épocas en que se requiere más trabajo de campo: siembra y cosecha, por ejemplo, los peones y ayudantes pueden ser insuficientes.

Transportes. El Departamento de Fitotecnia cuenta con tres camionetas y un automóvil para las necesidades del personal académico en enseñanza e investiga

ción. En determinados días son suficientes, pero en ciertas épocas de mucha actividad se muestran insuficientes.

-Equipo y materiales auxiliares. Todo aquél equipo y material para la enseñanza y la investigación de uso común (termómetros, niveles, básculas, fertilizantes, hojas, borradores, etc.) se puede adquirir por el profesor a préstamo o para consumo, según sea el caso, en el almacén del Departamento. En caso de no tener en existencia lo necesitado (y en caso de que no sea muy caro) se solicita por requisición o bien es comprado previa autorización del Jefe de Departamento o el Subjefe Administrativo. Equipo caro o sofisticado necesita de una requisición especial (proyecto de inversiones) que debe ser aprobada por instancias departamentales, institucionales y gubernamentales por lo que su autorización final, si es que se da, tarda más de un año.

-Secretarías. Para cualquier tipo de trabajo a máquina, los seis profesores de la Sección cuentan con dos secretarías mecanógrafas, las cuales dan un servicio apenas suficiente.

-Viáticos para viajes de estudio. Cada año, los estudiantes acompañados por profesores del Departamento realizan un viaje de estudios a distintas zonas del país con viáticos pagados por el Departamento (actualmente esta partida es de 8 millones de pesos). Ni en el Departamento en su conjunto, ni en la Sección de Ecología en particular se ha estudiado a fondo cómo obtener el máximo provecho de estas salidas.

-Viáticos para viajes cortos. Existe presupuesto suficiente para que los estudiantes realicen viajes cortos (no más de tres días de duración) de prácticas. Los profesores también cuentan con viáticos

para la realización de viajes cortos cuyo objetivo sea la superación académica, la preparación de una práctica o la necesidad de obtener datos de una investigación.

#### 6.4.2. Recursos institucionales.

-Centros Regionales. La UACH cuenta con suficiente terreno disponible para prácticas de alumnos o bien, para el estudio de ecosistemas típicos de zonas áridas, templadas y tropicales. Este terreno está distribuido tanto en Chapingo (UACH) como en sus centros regionales ubicados en: Pedriceña, Durango; Zacapoaxtla, Puebla; Huatusco, Veracruz; Pinotepa, Oaxaca; y Puyacatengo, Tabasco.

-Departamento de Trabajos de Campo Universitarios (DETCU). El DETCU es un organismo institucional de servicio que pone en contacto a estudiantes y profesores voluntarios con comunidades de campesinos para ayudar a estos últimos en la resolución de sus problemas de producción agropecuaria. Se hace necesario estudiar alguna posible forma de vinculación entre la Sección y sus estudiantes con el DETCU.

-Departamento Editorial. La UACH cuenta con un departamento que da servicio, fundamentalmente, de publicación de artículos, ensayos, libros e investigaciones a los profesores, y de publicación de tesis a alumnos. Este servicio es sumamente lento a pesar de que se cuenta con buena maquinaria.

-Biblioteca Central. La UACH cuenta con una de las más grandes bibliotecas de Latinoamérica en materia agrícola. Cuenta con un gran número de volúmenes pero presenta algunas carencias en relación a publicaciones recientes. Frecuentemente sucede que no hay suficientes ejemplares de un mismo título por ser uti

lizados por varios estudiantes a la vez.

-Centro de Estadística y Cálculo. Aunque este centro pertenece al Colegio de Postgraduados de Chapingo (institución independiente de la UACH), también da servicio a la UACH. Cuenta con una computadora de gran capacidad, utilizable para enseñanza e investigación. También se cuenta con un servicio de asesoría acerca de la forma de usar esta computadora. Es un recurso que casi no es utilizado por la Sección.

-Departamento de Cine y Fotografía. De formación reciente, este departamento contribuye con el profesorado de la UACH elaborándole material audiovisual (diapositivas, fotografías e inclusive películas) previa solicitud. Actualmente es un recurso que está subutilizado. La Sección debe contemplar las posibilidades que le ofrece este departamento.

-Transporte para viajes de estudio. La UACH cuenta con varios autobuses de pasajeros centralizados que dan servicio a todos los departamentos en lo referente a viajes de estudio de alumnos. Parece que las unidades son suficientes, pero existen problemas organizativos y burocráticos, por lo que conviene hacer las solicitudes con gran anticipación.

#### 6.4.3. Recursos extrainstitucionales.

Aunque los señalamientos de este apartado se han referido a los recursos departamentales e institucionales, cabe destacar el ofrecimiento de varias instituciones de colaborar, en mayor o menor grado, con la Sección de Ecología de la UACH en los aspectos de investigación, difusión y asesoría; estas instituciones son:

-Universidad Autónoma Metropolitana. Unidad Xochimilco.

- Instituto de Biología de la UNAM
- Instituto de Ecología
- Instituto Nacional de Investigación de Recursos Bióticos.
- Centro de Ecodesarrollo.

Cabe también la posibilidad de utilizar películas y otros recursos de embajadas o instituciones como la Cineteca Nacional, Canal 13 de televisión y TELEVISIA; o bien recursos para la investigación de instituciones tales como CONACYT o la SAHOP.

#### 6.5. Problemas del Departamento de Fitotecnia.

El análisis de las características particulares de los componentes del Departamento de Fitotecnia (profesores, estudiantes, recursos) es condición necesaria pero no suficiente para tomar decisiones en torno a la formulación de propuestas de enseñanza, investigación, servicio y difusión en Ecología. Es preciso contemplar las interacciones entre tales componentes y de los componentes con la estructura organizativa del Departamento.

El resultado de tales interacciones es lo que en primera instancia se manifiesta como los "problemas del Departamento" y constituyen el punto de partida para el análisis objetivo que busca las causas de tales problemas, así como alternativas de solución a los mismos.

El objetivo del presente apartado es mucho más modesto; sólo pretende una enunciación de los problemas más evidentes así como el intento de elaborar un inventario global de sus causas, de tal manera que sirvan de orientación en el momento de ponderar alternativas para tomar decisiones sobre la enseñanza, investigación, servicio y difusión que la Sección realice.

Cabe mencionar que lo que a continuación se expone está basado fundamentalmente:

- En más de 10 años de vivencia del autor en el departamento de Fitotecnia (cuatro de estudiante y más de seis como profesor)
- En los resultados de entrevistas realizadas al M.C. Jorge Curtis Patiño y al Ing. Edgardo Escalante Rebolledo, profesores de tiempo completo de los más antiguos del Departamento y de las personas que más conocen acerca de la problemática del Departamento y más han intentado contribuir a resolverla.
- En varios datos obtenidos a través de entrevistas personales por el Ing. Celestino Chargoy Zamora a los jefes de cada una de las distintas secciones del Departamento.

A continuación se enuncian los problemas que más fácilmente se manifiestan a cualquier persona que, perteneciendo a la comunidad del Departamento, reflexione un poco acerca de su estructura, función y desarrollo.

a) Cuestionamiento y sustitución frecuente de profesores.

Este fenómeno ha venido ocurriendo cada vez con más frecuencia en los últimos 10 años. Consiste en que un grupo académico de alumnos, basados en una o más argumentaciones, con razón o sin ella, cuestionan a algún profesor, decidiendo no tomar su cátedra o interrumpir el curso de ella en cualquier momento.

De ser un fenómeno muy eventual, en los dos últimos años han tenido lugar más de 10 cuestionamientos de este tipo en el Departamento de Fitotecnia.

El proceso en general consiste en que los alumnos elaboran un oficio dirigido al Consejo Departamental en donde exponen las argumentaciones para el cuestionamiento y la exigencia de un cambio de profesor. Todos los casos han sido resueltos a favor de los alumnos.

Un profesor cuestionado difícilmente es aceptado por otro grupo académico aún cuando hayan pasado dos o tres años del incidente.

b) Baja calidad académica y docente.

La mayor parte de la enseñanza que se imparte en el Departamento se caracteriza por consistir en la trasmisión oral de información científica-tecnológica proveniente de libros (casi siempre extranjeros traducidos al español).

Una buena parte de los profesores tienen muy poca o ninguna experiencia profesional y/o docente por lo que es frecuente que no tengan dominio suficiente sobre la materia que les corresponde ni sobre la forma de enseñarla.

La enseñanza del contenido rara vez trasciende el campo de la teoría de la disciplina para incursionar en el terreno de las aplicaciones de la misma, y mucho más raramente el profesor se aventura a efectuar síntesis con otras disciplinas de la carrera en el intento de aclarar situaciones problemáticas en torno al proceso de producción de plantas.

Casi no se induce al estudiante a generar información nueva, a redactar ensayos científicos, a buscar la información por sí mismos, a interpretar la información que recibe o a pensar en forma crítica.

Se ha formado en el Departamento una especie de síndrome en donde se considera como buen profesor nada más a aquél capaz de transmitir, dentro del salón de clase y en forma atractiva, la mayor cantidad de información posible; y como buen alumno a aquél capaz de memorizar y repetir más cantidad de información cuando el profesor pregunta en clase o en los exámenes.

Una prueba de lo anterior es que el principal argumento para el frecuente cuestionamiento que se hace a los profesores está relacionado con sus dificultades para la trasmisión de información.

Cabe destacar además que varios profesores inexpertos para pasar (conciente o inconcientemente) como buenos trasmisores no profundizan mucho en la disciplina que les toca enseñar, sino que la información que proporcionan a los estudiantes es la más sencilla, accesible y superficial, lo que es aceptado por estos últimos (porque "así sí lo entienden")

c) Deficiencias en el plan de estudios.

El estudiante tiene que cursar alrededor de 40 disciplinas sin conexiones explícitas entre unas y otras y al terminarlas debe ser capaz (por algún arte de magia) de dominar un objeto de estudio llamado Fitotecnia, que ni siquiera es forzoso que quede definido en el curso de su formación, mucho menos que tal concepto se discuta y estudie ampliamente como una totalidad de las partes por las que transcurre a lo largo de su carrera.

El plan de estudios no es formalmente revisado ni corregido ni actualizado, ya sea en las relaciones de cada disciplina con la Fitotecnia (análisis de pertinencia) o en las relaciones de una disciplina con otra (análisis de congruencia).

Esto lleva, entre otras cosas a que:

1º. Campos de conocimiento importantes para el ingeniero agrónomo fitotecnista no sean tocados por el plan de estudios, ocasionando además que, con frecuencia, se pierda vinculación entre disciplinas y consecuentemente se le dificulte al estudiante la síntesis del conocimiento.

2º. Surjan traslapes o repeticiones del mismo contenido en diferentes disciplinas. Por ejemplo, el efecto de los factores ambientales sobre los cultivos se enseña en cinco o más materias diferentes de una manera muy similar. También se da el caso de temas que se exponen más profundamente en los primeros semestres y luego de manera más elemental en cursos que se suponen más avanzados; tal es el caso por ejemplo del tema de la fotosíntesis.

3º. Fallas en la secuenciación de materias. Por ejemplo, Ecología de Cultivos considerada como básica para el estudio de las plantas cultivadas se impartía después que las disciplinas que estudian los diferentes cultivos (Horticultura, Fruticultura, Cultivos Industriales, Praticultura, etc.)

d) Lucha política.

Desde hace ya varios años se ha mantenido una constante lucha de tipo ideológico-política de ciertos grupos de profesores y alumnos, la mayoría de los cuales tratan de ocultarse en el anonimato. Esta lucha se ha visto agudizada, tanto a nivel institucional como departamental, por nuevos puestos de importancia, nuevo presupuesto y por el interés de cada grupo de estructurar al Departamento de acuerdo a su concepción particular. La manifestación de esta lucha es principalmente a través de:

- Publicación de panfletos en donde se exalta la ideología del grupo o en donde se ataca personalmente a profesores de otros grupos.
- Intentos de dominio de los principales órganos de gobierno del Departamento (principalmente el Consejo Departamental).

-Provocación de cuestionamientos a profesores en los grupos académicos.

- e) Resistencia a los cambios innovadores tanto de profesores como de alumnos.

Con bastante frecuencia se ve en varios profesores una tendencia a mantener, a través del tiempo, un determinado contenido y una forma particular de enseñar su materia. Por ejemplo, muchos profesores han tomado al menos un curso de Sistematización de la Enseñanza en donde, entre otras cosas se les convence de las ventajas de la participación activa del estudiante y se le enseña técnicas de dinámica de grupos. Se puede afirmar, sin temor a equivocarse, que en el 90% de los casos estos conocimientos no se aplican (al menos por mucho tiempo) en el salón de clase.

En los estudiantes se da un fenómeno muy similar. La práctica les ha enseñado un método de estudio más o menos seguro para pasar exámenes, al cual se aferran independientemente de si aprenden o no.

Cuando algunos profesores llegan a hacer el intento de usar ciertas técnicas diferentes a las tradicionales, tales como paneles, symposia, corrillos, etc., frecuentemente encuentran una fuerte resistencia por parte de los alumnos a adoptarlas.

- f) Apatía generalizada, tanto de profesores como de estudiantes, al desempeño de actividades departamentales fuera del salón de clase.

Esta apatía se hace evidente en muchas formas:

-Inasistencia a asambleas departamentales.-

Las asambleas se suspenden casi siempre por falta de quorum (se requiere la asistencia de cuando menos el 50% + 1 de la comunidad).

El único mecanismo que alguna vez dió resultado para asegurar este quorum mínimo fue el aviso por parte del Consejo Departamental de imponer sanciones a los faltantes; sin embargo, la misma asamblea acordó que no se debe imponer ninguna sanción basados en el argumento de que la asistencia es un derecho y no una obligación. El resultado fue que los tres últimos intentos de reunirse en asamblea han fallado por falta de quorum.

- Inasistencia a reuniones de profesores.- La mayoría de estas reuniones se suspenden o bien se llevan a cabo con una asistencia inferior al 50% de los profesores de tiempo completo del Departamento, y consecuentemente casi nunca hay comunicación ni se toman acuerdos.
- Desaparición de la Academia. Cuando la población del Departamento empezó a crecer fuertemente (hace unos seis años), contrariamente a lo necesitado, el cuerpo académico asesor (Academia), que ya de por sí venía trabajando irregularmente, se desintegró, y a pesar de los múltiples intentos de restaurarlo, éste no ha vuelto a funcionar porque a nadie parece interesarle revisar programas de cursos, planes de estudio, viajes de estudio, o cualquier otra actividad de este tipo.
- Resistencia a participar en comisiones de cualquier tipo. Es frecuente en el contexto del Departamento observar cómo, tanto alumnos como profesores, se resisten a participar en comisiones, o bien, si lo hacen, su trabajo es sumamente superficial. Prueba de ello lo

constituyen las mesas de trabajo que tenían por objeto la reestructuración del plan de estudios de Fitotecnia en 1978. A pesar de haberse invitado reiteradamente a toda la comunidad (profesores y alumnos) a participar, sólo unas 30 personas se integraron inicialmente a las cuatro mesas de trabajo, desertando la mayoría en el transcurso del primer mes; varios de los que no desertaron presentaron trabajos muy superficiales.

-Resistencia a las tareas y trabajos extraclase. Muchos alumnos se manifiestan abiertamente en contra del trabajo extraclase y muy raros son los que acostumbran a estudiar cotidianamente por cuenta propia.

Pese a la existencia de un buen número de proyectos de investigación en el archivo del Departamento (más de 30), la verdad es que son pocos los que se terminan cada año (eliminando los trabajos de tesis de alumnos desde luego) y más pocos los que se publican y difunden; además, varios de los trabajos de investigación realizados por el docente no tienen relaciones explícitas con el objeto que enseñan, sino que son investigaciones realizadas de acuerdo a sus propios intereses.

g) El estudiante estudia más para pasar exámenes que para aprender.

Es un hecho, en parte revelado por las encuestas realizadas a los estudiantes, que la mayoría de ellos sólo estudia poco antes de un examen y basado en los apuntes tomados en clase o los proporcionados por su profesor o bien en un libro de texto. Este estudio tiene como fin principal el memorizar al menos temporalmente, la información que

posiblemente aparezca en el examen.

La lista de problemas no es completa. Un análisis con mayor profundidad posiblemente sea más revelador; pero lo que ahora se intenta destacar son sus principales agentes causales.

#### 6.6. Origen de la problemática actual.

Así entonces, cualquiera de los problemas señalados anteriormente puede explicarse, en gran parte, por una o más de las siguientes argumentaciones:

##### a) Crecimiento exponencial.

En los últimos 10 años el Departamento de Fitoecnia ha visto casi decuplicarse el número de estudiantes que atiende. Una población de alrededor de 80 alumnos divididos en cuatro grupos académicos en 1970 ha pasado a ser de casi 700 alumnos divididos en 13 grupos académicos en 1980.

Nótese que, además de un crecimiento absoluto, existe también un gran crecimiento en el número de grupos y en el número de alumnos por grupo. No es lo mismo para un profesor enseñar su materia a dos grupos de 20 alumnos cada uno que a dos grupos de 50 alumnos. La calidad de la enseñanza tiende a decaer con grupos numerosos.

El crecimiento estudiantil implicó necesariamente una contratación acelerada de profesores, de los cuales había y hay poca oferta. En su mayoría sin examen de oposición (puesto que no había contra quién oponerse) se van contratando muchos profesionistas sin experiencia práctica y/o docente por muy pocos con antecedentes en esos renglones. De tres profesores de tiempo completo que había en 1970 se pasa a una población de casi 50 profesores de tiempo completo en 1980 (anteriormente casi to-

dos los profesores eran de tiempo parcial).

Así, profesionales inexpertos en las disciplinas agronómicas y, sobre todo, en actividades docentes, son puestos a enseñar casi inmediatamente después de ser contratados.

Lo anterior explica, en gran parte, el por qué del problema de los cuestionamientos a profesores por parte de los estudiantes, con la agravante, ya señalada, de que aun cuando el profesor cuestionado pueda posteriormente superar sus deficiencias resulta difícil que otro grupo de alumnos lo acepte por el antecedente creado.

También se explica, en buena medida, el por qué del problema de la baja calidad académica enunciado anteriormente.

Al existir un gran número de profesores nuevos en el Departamento se ocasiona que éstos no conozcan bien el plan de estudios de Fitotecnia ni su objeto de estudio (no definido explícitamente). Además estos profesores fueron contratados para impartir una determinada disciplina, siendo ellos los únicos responsables de elaborar el programa del curso y el contenido no es revisado por ninguna instancia del Departamento. De esta manera es claro el por qué ocurren frecuentemente rupturas en la posible armonía que pudo inicialmente existir entre las distintas disciplinas del plan de estudios. Surgen también las repeticiones y lagunas ya señaladas, así como la falta de relación entre la Fitotecnia como un todo y sus partes, o sean las disciplinas del plan de estudios.

Parte de la apatía de profesores a realizar actividades departamentales diferentes a la enseñanza en el salón de clase, es generada precisamen

te por el exceso de tiempo dedicado a actividades docentes motivado, a su vez, por una mayor proporción del crecimiento estudiantil en relación con el número total de profesores (es decir a la suma de profesores de tiempo completo y de tiempo parcial).

Finalmente, el hecho de que haya una buena cantidad de profesores sin experiencia, dedicados casi exclusivamente a la docencia y a la superación profesional (cursos de capacitación, estudios de Maestría, estudios de Doctorado) explican en buena medida la falta de tiempo para realizar investigación relevante en el Departamento.

b) Pseudodemocracia.

El máximo órgano de gobierno de la UACH lo constituye la Asamblea General Conjunta. Ahí las decisiones sobre los asuntos más trascendentes son tomadas mediante una votación directa o un plebiscito de la comunidad. Como tal comunidad está integrada por alrededor de 500 profesores y 5000 alumnos, el poder de decisión está concentrado en estos últimos en una proporción de 1:10.

La segunda autoridad en jerarquía es el Consejo Universitario, en donde las decisiones también son tomadas por voto directo entre un número paritario de profesores y estudiantes.

Una situación muy similar ocurre en el departamento de Fitotecnia, donde la máxima autoridad es la Asamblea Departamental integrada por alrededor de 50 profesores y más de 600 alumnos. Aquí la proporción de 1:10 se mantiene sobradamente. La segunda autoridad en jerarquía es el Consejo Departamental de Fitotecnia formado por 8 profesores y 8 alumnos, donde las decisiones también son tomadas por votación directa.

Del estudio de estas estructuras organizativas se puede destacar el gran poder que el estudiante tiene sobre la toma de decisiones académicas, administrativas y/o políticas. Este poder de decisión lo ejerce el estudiante (al igual que el profesor) independientemente de si tiene o no conciencia y de si es o no competente en el asunto sobre el cual se esté decidiendo en un momento dado.

Lo grave es que el voto de un alumno de la generación de cuarto año de Fitotecnia (la de más reciente ingreso y casi siempre la más numerosa) generalmente poco conocedor del Departamento y de su problemática, tiene en las asambleas y en el Consejo Departamental el mismo valor que el de un profesor con varios años de experiencia en el mismo. Se mejante situación ha favorecido el hecho de que la toma de decisiones sobre lo académico, lo administrativo y lo político esté prácticamente en manos de los estudiantes, o quizá mejor dicho, en manos de las personas o grupos políticos que más influyen sobre los alumnos.

Es triste observar en las reuniones del Consejo Departamental cómo los alumnos deciden quitar a un profesor la impartición de una materia basados en un argumento de "falta de conocimiento pedagógicos" cuando ni ellos saben lo que el término pedagógico quiere decir. O bien que cuestionen al profesor por el contenido de su materia cuando ni siquiera la han cursado.

c) Legislación prácticamente nula.

Hasta antes de 1968 Chapingo era una escuela de corte militar. Tanto los reglamentos administrativos y los académicos como el internado mismo correspondían a dicho sistema.

El movimiento estudiantil de 1968 ocasionó profundos cambios en la Escuela. El estudiante adquirió la suficiente fuerza política como para derrocar al sistema militar imperante y su legislación consecuente. Se pasó de un extremo a otro. Fue prácticamente el estudiante quien, ejerciendo su poder a través de las asambleas generales, implementó como nuevo sistema el de la autodisciplina. Los militares desaparecieron rápidamente de la Escuela y con ellos los reglamentos. A partir de entonces la vida académica y administrativa se rige más por el sentido común que por las leyes. La escasa reglamentación que quedó vigente, junto con la poca que se pudo elaborar posteriormente, además de general y superficial, es continuamente violada o simplemente ignorada.

Sin ser en modo alguno determinante, es este un factor que contribuye como estimulante de la apatía y desmotivación al trabajo por parte de profesores y estudiantes así como también de la indisciplina y el ausentismo de estos últimos.

- d) Planeación, ejecución evaluación inadecuada e insuficiente de casi todas las actividades y en casi todas las instancias del Departamento.

No existe una sola instancia de planeación ni de evaluación a nivel departamental; la toma de decisiones es, por tanto algo que se realiza a base de sentido común. No hay ni un componente estructural que se dedique a revisar, evaluar, o modificar periódicamente el plan de estudios. Ni si quiera los programas de los cursos son revisados, discutidos o modificados por alguien que no sea el maestro que los imparte. Los problemas que surgen se van "resolviendo" (generalmente en el Consejo

Departamental) conforme se van presentando. Y cada caso particular se trata de manera diferente dependiendo de los ánimos del momento.

Si un profesor es cuestionado por un grupo de estudiantes, no hay quien evalúe objetivamente la veracidad de los cargos, y en esos casos es el Consejo Departamental quien decide, casi sin excepción a favor de los estudiantes.

El hecho de que no se revisen los programas de los cursos en cuanto a sus contenidos, objetivos y evaluación, contribuye a fomentar la baja calidad académica, los cuestionamientos a profesores y las numerosas deficiencias del plan de estudios ya citadas.

La Academia de Fitotecnia era la que tenía como funciones las de revisar y actualizar los planes de estudio, de revisar y sancionar los programas de los cursos, de proponer líneas de investigación y de programar los viajes de estudio de los estudiantes. Como ya se señaló, ésta dejó de funcionar a partir de 1976 con la consecuencia de que los profesores de calidad académica dejaron de tener fuerza en la toma de decisiones.

Finalmente, cabe señalar que cuando se logran formar comisiones para planear o elaborar propuestas, dejan de funcionar, o se eternizan, o bien sus propuestas no encuentran los canales adecuados para ser llevadas a cabo.

- e) Sueldo no muy atractivo, pocas prestaciones, clima de inestabilidad laboral y mejores oportunidades de trabajo en otras instituciones.

Estos cuatro factores se conjugan para explicar, en buena parte la escasez de profesores con calidad académica en la UACH. En el medio laboral

descrito para el Departamento, sólo se arriesgan a trabajar profesionales recién egresados en busca de superación profesional (en el sentido de hacer curriculum). Una vez terminada su tesis de licenciatura, su Maestría o su Doctorado, cuando verdaderamente empiezan a rendir como profesores, muchos se van en busca de otras oportunidades de trabajo más remunerativas y estables o con mejores perspectivas.

Esto viene explicando entonces, parte del por qué de la baja calidad académica; aclara también en parte la apatía de los profesores al desempeño de actividades fuera del salón de clase y parte del desinterés por la investigación.

f) Establecimiento de un patrón de conducta rutinario.-

Cuando un alumno ingresa a la Escuela, o bien, al Departamento de Fitotecnia, parece buscar una forma de equilibrio con el medio que lo rodea; es decir, parece que busca encontrar una forma de comportamiento que lo tranquilice psicológicamente, que le dé cierta garantía de que siguiéndola al pie de la letra pasará todos los obstáculos que lo separan de ser un profesionista.

Bajo las condiciones reinantes en el Departamento, ya descritas anteriormente (poder político concentrado en el estudiante, baja calidad académica y docente, falta de reglamentación, planeación y evaluación, etc.), la forma de comportamiento que adopta el estudiante presenta en general los siguientes rasgos:

- Tendencia a estudiar para pasar exámenes más que para aprender.
- Tendencia a estudiar en apuntes de clase y, en mucho menor escala, en libros de texto y sólo poco antes de un examen.

- Resistencia generalizada a desarrollar trabajos extra-clase laboriosos.
- Aceptación de un papel pasivo en el aula. Sólo escuchar y tomar notas, con alguna pregunta ocasional.
- Marcado ausentismo.
- Adaptación, eso sí, a casi cualquier condición impuesta por un profesor muy renombrado como conocedor de su materia, aun cuando se le exija mucho trabajo. Un profesor que se manifiesta inseguro en su materia y que exige mucho es fuerte candidato al cuestionamiento.

En el mismo contexto departamental el comportamiento de varios de los profesores tiende hacia una rutina que les dé garantía de permanencia y de no cuestionamiento. Los rasgos son:

- Tendencia a la enseñanza de tipo expositivo y liberesco.
- Sesgo hacia la transmisión de información a un nivel muy superficial, fundamentalmente de conceptos, ocasionalmente de procedimientos y aplicaciones de conceptos, y muy rara vez de desarrollo de habilidades creativas o de pensamiento crítico.
- Tendencia a dejar poco trabajo al alumno, a no reprobarlo, haciéndole exámenes sencillos basados únicamente en lo visto en clase, etc.
- Resistencia a cambios innovadores que lleven riesgo de no saber cómo manejarlos bien o de que no sean aceptados por los estudiantes.
- Tendencia a mantener el esquema rígido de la disciplina y no aventurarse en otros campos.

Cabe hacer la aclaración de que existen varios casos de profesores y alumnos en los que estas características no se presentan y que sólo se trata

de mostrar una tendencia.

Se puede observar también que los comportamientos señalados para el alumno y para el maestro están relacionados en una especie de círculo vicioso.

El alumno se comporta así porque el maestro presenta el comportamiento señalado; a su vez el maestro sigue su patrón de comportamiento porque ve en este tipo de enseñanza una respuesta adecuada en relación a la conducta del alumno. Este círculo vicioso acaba por establecer cuando los alumnos apoyados en su fuerza política cuestionan a profesores que se salen de tal modelo de comportamiento.

La enunciación de los problemas departamentales y la de sus factores causales no es de ningún modo completa. Así mismo, las explicaciones de cada uno de ellos y de sus relaciones causa-efecto es apenas un esbozo de lo que es necesario investigar para elaborar un buen diagnóstico de la problemática del Departamento de Fitotecnia que sirva para superación académica en el Departamento.

Con todo, el autor considera que esta enunciación es suficiente contribución para la toma de decisiones dentro de la Sección de Ecología.

## 7. PROCESO DE TOMA DE DECISIONES,

### 7.1. Criterios de selección,

Lo que distingue específicamente a la Sección de Ecología de otras secciones del Departamento de Fitotecnia es precisamente el campo de conocimiento que tiene asignado: la Ecología. Por ello, se consideró a esta disciplina como el punto de partida más general en relación a la toma de decisiones sobre el qué enseñar e investigar.

Sin embargo, la Ecología es una ciencia integrativa con un campo de conocimiento muy amplio y en continua expansión. Las aplicaciones de los principios ecológicos han hecho surgir un gran número de disciplinas de tipo aplicativo y un conjunto de técnicas destinadas a resolver problemas importantes en los campos de la agricultura, la ganadería, la silvicultura, la pesca, la salud humana, etc. Además debe añadirse la necesidad de denunciar (mediante la enseñanza y la difusión del conocimiento) el uso que se hace de la Ecología como herramienta ideológico-política (fundamento 4).

De lo anterior resulta que es prácticamente imposible (además de innecesario), en el contexto de la Sección de Ecología, abarcar todo el campo de influencia de esta disciplina, tanto en enseñanza como en investigación. Es evidente la necesidad de extraer, del contenido ecológico, lo más general, importante y trascendente para la formación del ingeniero agrónomo en general y del fitotecnista en particular.

El primer filtro en esta selección está constituido por la Agronomía y la Fitotecnia, ya que ellas representan el objeto de estudio de la carrera de Ingeniero Agrónomo Fitotecnista (fundamento 4)

La pregunta cuya respuesta representa el primer criterio de selección es la siguiente: ¿Qué de la Ecología y de

sus aplicaciones es significativo para la enseñanza y la investigación dentro del campo de la Agronomía y específicamente de la Fitotecnia?

Como prerrequisito para la parte aplicada y de acuerdo con la mayoría de los especialistas entrevistados (ver apéndice), es necesario contemplar la enseñanza de los principios fundamentales de la Ecología, haciendo especial énfasis en los niveles de población, comunidad y ecosistema. Por otro lado, hay que seleccionar para la enseñanza e investigación aquellos conceptos y aplicaciones de la Ecología que estén directamente relacionados con los campos de la Agronomía y de la Fitotecnia (ver fundamento 4); la mayor parte de ellos están contenidos en una disciplina científica de aplicación derivada de la Ecología y de reciente aparición denominada Agroecología.

Es importante recordar que se definió a la Agroecología como una disciplina aplicada de tipo integrativo que estudia las relaciones en el espacio y en el tiempo de los componentes del proceso de producción agrícola, cuyo objetivo fundamental es la detección, explicación y resolución de los problemas que surgen al transformar los objetos de la naturaleza en sistemas y procesos de producción agrícola y cuya meta es dictar lineamientos que contribuyan a optimizar el proceso de producción agrícola (objetivo de la fitotecnia), es decir, a armonizar una producción suficiente y continuada con la preservación del medio y con el máximo beneficio social que dicha producción pueda otorgar (fundamento 4)

Así entonces, como resultado de una primera aproximación, se puede derivar que el objeto central de enseñanza e investigación de la Sección de Ecología debe ser la Agroecología tal y como quedó definida en el párrafo anterior. Obviamente se deberá contemplar la enseñanza de los conceptos básicos de Ecología como un prerrequisito para abordarla.

El segundo criterio de selección surge de la respuesta a la siguiente pregunta: Ya dentro del contexto del Departamento de Fitotecnia de la UACH, ¿qué orientación debe darse a la enseñanza e investigación en Agroecología? para obtener una respuesta se realizó el siguiente proceso:

En base a los resultados del análisis de los fundamentos que involucran la problemática nacional, los problemas del campo, los propósitos de la UACH y el dominio de la Fitotecnia, se extrajeron un conjunto de postulados o considerandos juzgados pertinentes por su importancia, generalidad y trascendencia para ser enseñados o investigados dentro del campo de la Agroecología. El conjunto de considerandos fue posteriormente sometido al tamiz de los recursos humanos y materiales con que cuenta la Sección y por la problemática en que se halla inmerso el Departamento de Fitotecnia, a fin de determinar lo que realmente puede hacerse en relación a la enseñanza, investigación, servicio y difusión en Agroecología. A esta determinación se le dió la forma de objetivos o propósitos generales pretendidos por la Sección de Ecología. Finalmente, y tomando como base los objetivos propuestos y varios aspectos específicos del análisis de los fundamentos y considerando nuevamente los recursos humanos y materiales y la problemática departamental, se proponen (en los capítulos 8 al 11) los contenidos y formas de organización para dicha enseñanza, investigación, servicio y difusión (Ver figura 6)

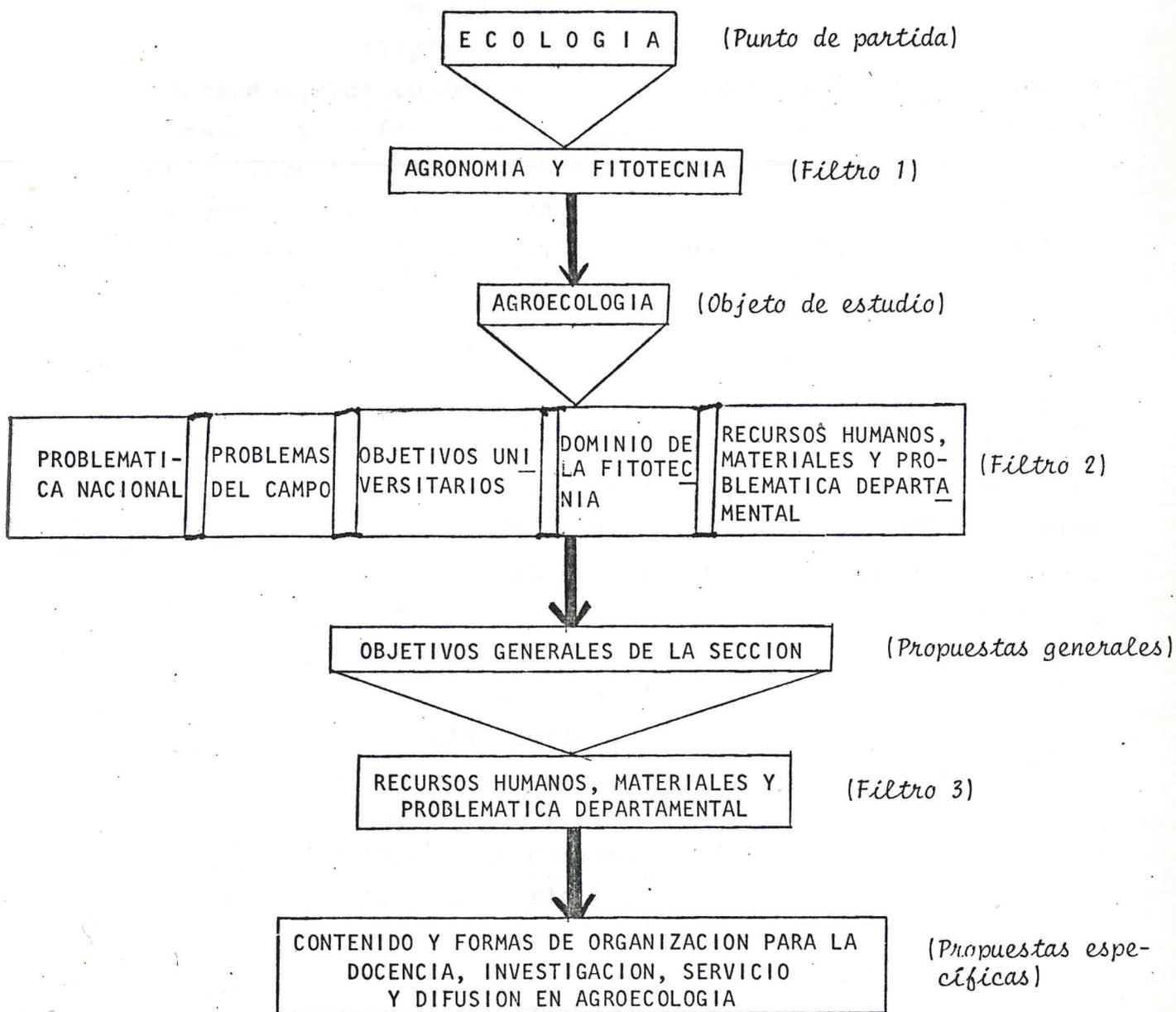


Figura 6.- Proceso de toma de decisiones para la enseñanza, investigación, servicio y difusión de la Sección de Ecología.

## 7.2.- Considerandos y restricciones.

Del análisis de los fundamentos relativos a los problemas en el contexto nacional, a los problemas del campo mexicano, a los propósitos universitarios y al dominio de la Fitotecnia, y tomando como criterio de selección al campo de la Agroecología, se logró obtener un conjunto de considerandos, los cuales sirven de base para determinar los contenidos y la forma de organización en relación a la docencia, investigación, servicio y difusión. Se obtuvieron, además, a partir del análisis de los recursos humanos y materiales y de la problemática departamental, un conjunto de restricciones, que determinan la estructura final de los contenidos y formas de organización señaladas.

### 7.2.1. Postulados en relación a los problemas nacionales.

- 1) La problemática por la que atraviesa actualmente el país es un tema que debe ser conocido por los estudiantes como un prerrequisito a la enseñanza de la Agroecología (y de muchas otras disciplinas) pues ello le ayuda a adquirir un claro marco de referencia sobre las posibles alternativas de aplicación de los conceptos y tecnologías derivados de esta disciplina.
- 2) Uno de los pilares en que debe fincarse el desarrollo del país es la producción masiva de bienes de consumo básicos y dentro de ella habrá que darle prioridad a dos aspectos: a la autosuficiencia alimentaria por un lado, y a la explotación adecuada y racional de los recursos naturales por el otro.
- 3) Se entenderá por desarrollo el mejoramiento continuo, en términos absolutos y relativos, de las grandes mayorías en los aspectos de nutrición, salud, seguridad social, educación,

vivienda, reducción de la tasa de desempleo y demás condiciones de existencia.

- 4) Es indispensable buscar alternativas para aminorar progresivamente la dependencia cientifico tecnológica mediante la producción, enseñanza y difusión de conocimientos tecnológicos y de ciencia aplicada que surjan de la especifidad del medio natural y de los problemas propios de la sociedad.
- 5) La investigación debe enfocarse hacia la producción de innovaciones tecnológicas propias y hacia la adaptación y asimilación, tanto de la tecnología importada como de la autóctona.
- 6) La prioridad de las investigaciones a realizar debe efectuarse en función del impacto de cada una de ellas sobre el desarrollo económico-social de México.
- 7) Es necesaria la búsqueda e implementación de formas de aprendizaje que, además de información ya conocida, proporcionen al estudiante elementos para aprender a aprender, aprender a hacer y aprender a ser.
- 8) El desarrollo del pensamiento crítico y creativo es una alternativa para liberar al estudiante (y al profesor) de la penetración ideológica y cultural del imperialismo norteamericano.

#### 7.2.2. Postulados en relación a los problemas del campo.

Al igual que en los apartados anteriores, del fundamento relativo a los problemas del campo se pueden extraer una serie de considerandos que orienten la toma de decisiones.

- 1) El conocimiento de los problemas del campo mexicano por parte de los estudiantes es un im-

portante requisito para iniciar la enseñanza de la Agroecología ya que sus posibles aplicaciones están condicionadas por el carácter de tal problemática.

- 2) Es necesario hacer comprender al alumno que la solución a los problemas del campo no es monística ni unilateral, sino que se requiere de la conjunción de varios elementos tecnológicos, económicos y sociales susceptibles de actuar, en un momento dado, sobre las coyunturas del sistema imperante.
- 3) Se debe enseñar e investigar sobre los problemas ecológicos que surgen al explotar, con fines agrícolas, los diferentes ecosistemas del país.
- 4) Se debe enseñar e investigar acerca de las alternativas para la optimización de la producción desde la perspectiva agroecológica, fundamentalmente en lo que se refiere a:
  - a) Uso más eficiente de los recursos naturales que intervienen en la producción (suelo, planta, agua).
  - b) Utilización más eficaz de los insumos materiales (fertilizantes, abonos, animales de trabajo, tractores).
  - c) Búsqueda de fuentes no convencionales de alimentación para el ganado.
  - d) Generación y búsqueda de técnicas "poco convencionales" para optimizar el proceso de producción de plantas, orientadas principalmente a absorber, o al menos no desplazar, mano de obra.
  - e) Comprensión y adaptación de la tecnología tradicional tomándola como objeto de ense-

ñanza, investigación y difusión,

- 5) En la justificación de cualquier investigación el campesino debe ser el primero en la lista de consideraciones.

### 7.2.3. Postulados en relación a los objetivos de la UACH.

Del fundamento relativo a los objetivos universitarios se desprenden los siguientes considerandos:

- 1) Se debe impartir educación para formar personal docente, investigadores y técnicos con juicio crítico, democrático, nacionalista y humanístico y un elevado espíritu por el trabajo, que los capacite para contribuir a la solución de los problemas del medio rural.
- 2) Los responsables del proceso educativo en la Universidad son: educadores, educandos y personal administrativo y de servicio, y tienen como funciones las señaladas en el fundamento relativo a los objetivos universitarios.
- 3) Se debe preparar al educando en las tareas de dirección, docencia, investigación, divulgación y ejecución de los programas nacionales de desarrollo agropecuario y forestal.
- 4) La investigación deberá estar integrada a la docencia para mejorar la calidad de ésta; y ambas deberán estar orientadas al mejor aprovechamiento económico-social de los recursos agropecuarios y forestales.
- 5) La investigación debe estar enfocada, prioritariamente, hacia la satisfacción de necesidades de los productores agrícolas, y jornaleros que cuentan con muy pocos o ningún medio de producción.
- 6) La investigación debe orientarse a generar una

tecnología apropiada a las condiciones socio-económicas y ecológicas de México (abundante mano de obra, escasa productividad, etc.).

- 7) Debe lucharse por que las innovaciones científicas y tecnológicas lleguen oportunamente al sector rural, a fin de promover el cambio social para lograr un mejor nivel económico y cultural de sus miembros.

#### 7.2.4. Postulados en relación a los propósitos del Departamento de Fitotecnia.

Del análisis del fundamento relativo a la Ecología y la Fitotecnia se desprenden algunos postulados de interés para la toma de decisiones.

- 1) El Departamento de Fitotecnia tiene como propósito central la formación de ingenieros agrónomos fitotecnistas con las características cualitativas expresadas en el Estatuto de la UACH.
- 2) El objetivo del Departamento de Fitotecnia consiste en proporcionar al futuro profesionalista los conocimientos, habilidades y actitudes necesarios para optimizar el proceso de producción de plantas cultivadas.
- 3) La optimización del proceso de producción de plantas debe entenderse y enseñarse no como sinónimo de mayor rendimiento vegetal sino como la mayor armonía posible entre una producción suficiente, la preservación del medio y el máximo beneficio social que de ahí pudiera derivarse.
- 4) Para lograr que el proceso de conocimiento sea más completo y eficaz, se debe contemplar la enseñanza de una reconstrucción ordenada y sistemizada de las relaciones, en tiempo y espacio, entre los componentes del proceso de pro-

ducción de plantas en una totalidad articulada y coherente.

- 5) La Sección de Ecología puede contribuir a esta enseñanza a través del campo ecológico de más interés para el ingeniero agrónomo que es el de la Agroecología.

#### 7.2.5. Restricciones.

Hasta ahora, el análisis del fundamento relativo a la Ecología y la Fitotecnia ha permitido determinar como objeto de estudio no precisamente a la Ecología, sino a una de sus ramas, la Agroecología.

A su vez, el análisis relativo a los objetivos universitarios y departamentales, la problemática del país y los problemas del campo, ha permitido determinar la orientación que se quiere dar a la enseñanza, investigación, servicio y difusión de tal disciplina.

Para poder elaborar la propuesta final aún falta señalar las restricciones a las que el modelo estará sujeto. Estas restricciones vienen dadas por las características de los recursos humanos y materiales con que se cuenta y la problemática particular que envuelve al Departamento de Fitotecnia.

- 1) El plan de estudios de Fitotecnia es disciplinario, por lo que las propuestas deberán sujetarse a esa condición.
- 2) Los profesores de la Sección de Ecología tienen fuerte carga académica y atienden a un gran número de alumnos por grupo, lo que limita la cantidad de la enseñanza, la cantidad y calidad de investigación y la posibilidad de servicio y difusión. Aunado a esto, el plan de estudios actual no contempla ninguna actividad o prerrequisito de servicio para que el estudiante se titule. Por otro lado cabe señalar aquí que

la mayoría de las personalidades entrevistadas en relación a la integración de la enseñanza, investigación, servicio y difusión en Ecología, manifestaron las dificultades que para un profesor investigador universitario implica el mezclar las actividades de enseñanza e investigación con el servicio. Esta función sólo podrá implementarse cuando cambien favorablemente las condiciones señaladas y hayan sido resueltas satisfactoriamente las funciones de enseñanza e investigación. En todo caso, se debe contemplar la posibilidad de contar con un mecanismo que canalice a alumnos interesados en hacer servicio trabajando con problemas de tipo agroecológico con el Departamento de Trabajos de Campo Universitarios (DETCU).

- 3) Ninguno de los miembros de la Sección de Ecología son profesores de carrera, ni están institucionalmente capacitados para el logro de una enseñanza que promueva el pensamiento crítico y creativo que la Universidad desea, por lo que se requiere preparación en ese sentido. Esto indica que los logros en tal dirección se irán dando paulatinamente.
- 4) Los miembros de la Sección requieren de más especialización en el campo de la Agroecología, o al menos en algunos temas relacionados con ella. Se desprende que todos los profesores deben estar en formación continua en el campo de su especialidad y deberá dárseles tiempo para ello.
- 5) Existe la necesidad de más recursos humanos y materiales para poder realizar una docencia e investigación de más calidad.

- 6) Al elaborar el contenido para la enseñanza se deben contemplar las siguientes deficiencias existentes en el plan de estudios:
  - a) Grandes lagunas entre una disciplina y otra.
  - b) Traslapes o repeticiones del mismo contenido en diferentes disciplinas de la carrera.
  - c) Fallas en la secuenciación de las materias.
- 7) Se debe tomar muy en cuenta, al elaborar la metodología de enseñanza, que los alumnos, en su mayoría, consideran como buenos profesores sólo a aquellos capaces de transmitir, dentro del salón de clase y en la forma más atractiva, la mayor cantidad posible de información.
- 8) Existe en los alumnos una marcada resistencia a los cambios innovadores al interior del salón de clase, situación que debe también considerarse al proponer una metodología de enseñanza.
- 9) Muchos alumnos se manifiestan en contra del trabajo extraclase y muy raros son los que acostumbran estudiar por cuenta propia diariamente. Esta es otra consideración que habrá de tomarse en cuenta.
- 10) Al proponer una metodología de enseñanza deberá considerarse que la mayoría de los estudiantes están acostumbrados a memorizar la información para pasar exámenes, en vez de trabajar con ella para aprender.

### 7.3. Objetivos generales para la Sección de Ecología.

Del conjunto de considerandos, y tomando en cuenta las restricciones impuestas por los recursos humanos y materiales y por la problemática particular del Departamento de Fitosilvicultura, es posible derivar un conjunto de objetivos o propósitos generales que determinen los contenidos de docencia e investigación de la Sección y que normen la organización

y funcionamiento de la misma,

Los objetivos generales tendrán entonces las siguientes funciones,

- Orientar la selección de contenidos de enseñanza e investigación, así como las experiencias de aprendizaje.
- Normar la organización y funcionamiento de la Sección de Ecología.
- Servir de modelo para la evaluación de los resultados alcanzados.

Los objetivos generales de la Sección de Ecología son:

- 1) Impartir educación en el ámbito de la Agroecología de tal manera que se contribuya a formar ingenieros agrónomos fitotecnistas con los conocimientos, habilidades y actitudes que les permitan detectar, explicar y resolver los problemas que existen en el país en relación al proceso de producción de plantas.
- 2) Mediante las funciones de docencia, investigación y difusión, dictar lineamientos derivados de la Agroecología, que contribuyan a la meta de optimizar el proceso de producción agrícola.
- 3) Realizar la función de docencia en Agroecología de tal manera que:
  - a) Se tomen como punto de partida los problemas de la producción agrícola.
  - b) Se oriente hacia la enseñanza del uso óptimo de los recursos e insumos para la producción.
  - c) Contribuya, en la medida de las posibilidades existentes, a la formación en los estudiantes de un pensamiento crítico, creativo, nacionalista y humanista y que tome como base el método científico.
  - d) Permita al alumno sintetizar los conocimientos adquiridos en su carrera, mediante una reconstrucción ordenada de las relaciones y dinámica de los componentes que, actuando como un todo, constituyen el proceso de producción de plantas (objeto

- de estudio de la Fitotecnia),
- e) Las tecnologías y procedimientos derivados de esta rama de la Ecología vayan acompañados de la delimitación social y económica en que tienen validez.
  - f) Además de información se proporcionen al estudiante elementos que le ayuden a aprender por sí mismo y a aprender cómo realizar investigación en todas sus etapas.
  - g) Las investigaciones que se estén realizando constituyan una parte integral y retroalimentadora de la enseñanza.
- 4) Realizar la función de investigación en el ámbito de la Agroecología de tal manera que:
- a) Parta de los problemas de producción agrícola del país.
  - b) Se oriente hacia el mejor uso posible de los recursos e insumos para la producción.
  - c) Esté enfocada prioritariamente hacia la satisfacción de necesidades de los productores agrícolas y jornaleros que cuentan con muy pocos o ningún medio de producción.
  - d) Abarque la generación y búsqueda de tecnología apropiada a las condiciones ecológicas, económicas y sociales del país.
  - e) Se centre en la formación del alumno de modo que se refuerce su aprendizaje y se entrene en la metodología de la investigación científica.
- 5) Realizar la función de difusión en Agroecología de tal manera que:
- a) Cualquier innovación o logro científico o tecnológico de interés, generado por la Sección, sea conocido y aplicado oportunamente.

- b) Se facilite la comunicación e intercambio con otras secciones, departamentos e instituciones.
  - c) Se forme conciencia en el estudiantado, en la opinión pública y en la comunidad científica, de los problemas actuales de la producción agrícola, y sobre todo, de las alternativas de solución que ofrece la Agroecología.
  - d) Se promueva un proceso de educación continua en los egresados de la institución.
- 6) Promover la superación profesional constante de los miembros de la Sección en los aspectos: educativo, humanístico y de especialización científico-tecnológica.

## 8.- PROPOSICIONES PARA LA DOCENCIA,

### 8.1. Consideraciones generales.-

Tomando como base aspectos específicos de la información surgida del análisis de fundamentos para la toma de decisiones y los considerandos que resumen dicha información (pp 132-139), y tomando como marco de referencia las condiciones estipuladas por los objetivos 2 y 3 propuestos para la Sección de Ecología (pág. 140), se propone la creación de una línea curricular en Agroecología.

Cabe aclarar que no se considera necesario para los fines de este trabajo (al menos por ahora) introducirse en la teoría del currículo; teoría en donde hay muchas posiciones diferentes y en donde hay todavía mucho por hacer. Sólo se definen, a modo de marco de referencia, los términos de curriculum, línea curricular y curso que se utilizarán en el presente escrito.

Johnson (23) define el curriculum como "una serie estructurada de resultados esperados de aprendizaje..., el curriculum indica qué es lo que será aprendido, no por que debe aprenderse".

Lafourcade (24), por su cuenta, define una línea curricular como un conjunto de cursos, que dentro de una carrera integran un sector del saber, seleccionados según los objetivos de la misma. Un curso lo define como un conjunto de unidades temáticas seleccionadas por su relevancia teórica y estructuradas para ser enseñadas en un determinado período de tiempo.

Los objetivos generales que se proponen para la línea curricular en Agroecología se exponen a continuación en forma de objetivos generales (OG) y expresan lo que se espera o desea que el estudiante haya aprendido al finalizar las actividades de enseñanza-aprendizaje de toda la línea. Posteriormente se desglosan, de manera deductiva, en obje-

tivos intermedios (OI), los cuales sirven de base para determinar el contenido y, en cierta medida, contribuirán a la determinación de la metodología de enseñanza de los cursos que conforman dicha línea.

## 8.2. Objetivos generales e intermedios de la línea curricular en Agroecología.

Al finalizar el proceso de enseñanza-aprendizaje del conjunto de cursos que conforman la línea curricular en Agroecología, el estudiante habrá adquirido los conocimientos, habilidades y actitudes necesarias para:

OG1.- Estar en posición de contribuir, desde una perspectiva agroecológica, a la optimización de la producción agrícola, mediante la aportación de lineamientos surgidos del conocimiento científico y tecnológico adquirido.

Para ello se requiere que el estudiante:

- OI1.1. Conozca y comprenda los principios ecológicos potencialmente útiles para mejorar el proceso de producción agrícola.
- OI1.2. Aplique aquellos principios derivados de la Ecología, relacionados con los factores abióticos (clima y suelo), para lograr la comprensión y manejo de criterios agroecológicos, tanto científicos como tecnológicos, que contribuyan a optimizar el proceso de producción agrícola en sus diferentes manifestaciones.
- OI1.3. Aplique aquellos principios derivados de la Ecología, relacionados con los factores bióticos (vegetales, animales y . . .) para lograr la comprensión y manejo de criterios agroecológicos que contribuyan a optimizar el proceso de produc-



raciones ocasionados a la naturaleza por el manejo humano de los principales sistemas de producción agrícola.

OI2.4.- Conozca, comprenda y maneje apropiadamente las alternativas que, desde una perspectiva agroecológica, se ofrecen para superar dichos problemas.

OG3.- Desarrollar una percepción integradora y sistemática de los factores que intervienen en el proceso de producción agrícola, de tal manera que le permita construir en su estructura mental un todo articulado y coherente donde vaya ubicando los conocimientos adquiridos en las distintas disciplinas de su carrera para lograr un aprendizaje más profundo, rico y significativo.

Para ello se requiere que el estudiante:

OI3.1.- Comprenda y opere los principios y categorías de la teoría general de sistemas (herramienta metodológica de la Ecología moderna).

OI3.2.- Perciba y maneje conceptualmente a la naturaleza como una totalidad articulada y coherente a través del dominio profundo de la teoría del ecosistema.

OI3.3.- Identifique el proceso de producción agrícola como el objeto de estudio de su carrera a la vez que lo conceptualice y construya como un todo articulado y coherente.

OG4.- Adquirir los elementos metodológicos, el entrenamiento y la disposición que le permitan:

-Participar en la realización de investigación científica en los campos de la Ecología y Agroecología.

- Seguir aprendiendo, por sí mismo, en dichos campos del conocimiento.
- Analizar y juzgar críticamente las distintas posiciones ideológicas que existen en torno a los problemas ecológicos y agroecológicos.
- Plantear cuestiones que sean realmente importantes para contribuir a solucionar problemas relativos a la optimización de la producción agrícola desde una perspectiva agroecológica.

Para ello se requiere que el estudiante:

- OI4.1. Como una parte integral de la enseñanza, realice investigación en Ecología y Agroecología apoyándose en una adecuada asesoría sobre la metodología que habrá de seguir.
- OI4.2. Mediante una adecuada organización de las actividades de enseñanza-aprendizaje por parte del profesorado, adquiera elementos metodológicos y disposición para, por sí mismo, seguir adquiriendo conocimientos en los campos de la Ecología y la Agroecología.
- OI4.3. Mediante una adecuada dirección de las actividades de enseñanza-aprendizaje, vaya desarrollando una disposición especial para analizar y juzgar críticamente las distintas posiciones ideológicas y situaciones controvertidas particulares que giren en torno a aspectos ecológicos y agroecológicos.
- OI4.4. A través de una estimulación pertinente ejercida por el profesor, se entrene en el ejercicio de plantear cuestiones de real importancia para la solución de pro

blemas relativos a la optimización de la producción agrícola.

### 8.3. Contenido de los cursos de la línea curricular.

A partir de los objetivos generales y tomando como base los objetivos intermedios agrupados en una secuencia pedagógica, se puede esbozar una propuesta de contenido temático a desarrollar en tres cursos de tipo obligatorio, mismo que, en su conjunto, constituyen la línea curricular en Agroecología.

El contenido temático de cada curso se acompaña de un esquema estructural del mismo que permite esbozar las relaciones entre los temas. Además se anexa una bibliografía (libros y revistas especializadas) que puede servir de base para desarrollar los contenidos propuestos.

## CURSO 1; ECOLOGIA GENERAL.

El contenido del presente curso se construye a partir de una secuenciación pedagógica de temas basados en los objetivos intermedios 1,1., 1,6., 2,2., 2,3., 3,1., 3,2., 4,1., 4,2., 4,3. y 4,4. (pp.144-147).

Contenido temático

i. Prefacio (Ver apartado 8.4)

Unidad 1: Introducción.

- El punto de partida (problemas sociales a escala mundial y nacional: distintas posiciones ideológicas al respecto).
- El papel de la Ecología.
- Agricultura y Ecología (contribuciones de la Ecología a la Agricultura).
- Importancia de la Ecología y de la Agroecología para el ingeniero agrónomo.

Unidad 2: La Ecología de hoy.

- Breve reseña histórica.
- Definición y ubicación actuales.
- El método de la Ecología de hoy (enfoque descriptivo, enfoque funcional, enfoque evolutivo y enfoque de sistemas).
- Dimensiones del enfoque de sistemas (ecología de factores, ecología de poblaciones, ecología de comunidades y análisis de ecosistemas).

Unidad 3: Teoría general de sistemas.

- Generalidades.
- Modelos y sistemas.
- Estructura de los sistemas abiertos.
- Propiedades de los sistemas abiertos (jerarquía, entropía, orden, estados estacionarios, evolución, retroacción positiva, retroacción negativa, equifinalidad, etc.).
- Análisis de sistemas.

- Simulación.

- Aplicaciones.

Unidad 4: Teoría de los ecosistemas.

- Concepto de ecosistemas.

- Estructura del ecosistema.

- Funcionamiento del ecosistema.

- Evolución del ecosistema.

- Ejemplos de ecosistemas (terrestres, acuáticos, urbanos, agroecosistemas, etc.).

Unidad 5: Ecología de factores.

- Leyes y principios generales.

- Influencia de los factores climáticos sobre las plantas.

- Influencia de los factores edáficos sobre las plantas.

- Los factores ambientales como reguladores.

- Importancia agronómica de los factores ambientales.

Unidad 6: Ecología de poblaciones.

- Características distintivas de las poblaciones.

- Adaptación, evolución y coevolución.

- Factores que determinan la abundancia y distribución de una población.

- Importancia agronómica de los factores ambientales.

Unidad 7: Ecología de comunidades.

- Características distintivas de la comunidad biótica.

- Estructura y clasificación de las comunidades.

- Análisis de las comunidades.

- Organización de las comunidades (nicho, gremio, cadenas y redes alimenticias, relaciones tróficas).

- Funciones de las comunidades (dominancia, diversidad, estabilidad).

- Importancia agronómica del estudio de las comunidades,

Unidad 8: La producción en los ecosistemas,

- El flujo de energía en los ecosistemas.
- Mecanismos de producción primaria.
- Producción primaria neta y producción primaria bruta.
- Factores que limitan la producción primaria
- Producción secundaria.
- Factores que limitan la producción secundaria.
- Descomposición.
- Los agroecosistemas y la energía (aspectos ecológicos económicos y sociales).

Unidad 9: Ciclos de nutrientes.

- Generalidades sobre las circulación de la materia.
- Interrelaciones entre flujo de energía y ciclo de nutrientes.
- Mecanismos y vías de circulación de los principales nutrientes.
- Magnificación ecológica.
- Importancia del estudio de los ciclos de nutrientes para la Agronomía.

Unidad 10: Estudio ecológico de los principales biomas.

- Ecología de los biomas terrestres (selva, bosque, sabana, tundra, desierto, pastizal).
- Ecología de los principales biomas acuáticos (Ecología marina, Ecología de agua dulce).
- Importancia agronómica del estudio de los biomas.

Unidad 11: Evolución del ecosistema.

- Ritmos.
- Sucesión ecológica.
- Comunidades clímax.
- Importancia agronómica del estudio de la evolución de los ecosistemas.

Unidad 12: Tópicos especiales de Ecología aplicada,

- Ecología humana,
- Manejo de los recursos naturales,
- Control de la contaminación ambiental.
- Agroecología.

Unidad 13: Conclusiones.

- Ecología y Ciencia,
- Ecología y Filosofía.
- Ecología y Política.
- Ecología y Sociedad.
- Ecología y Agricultura.

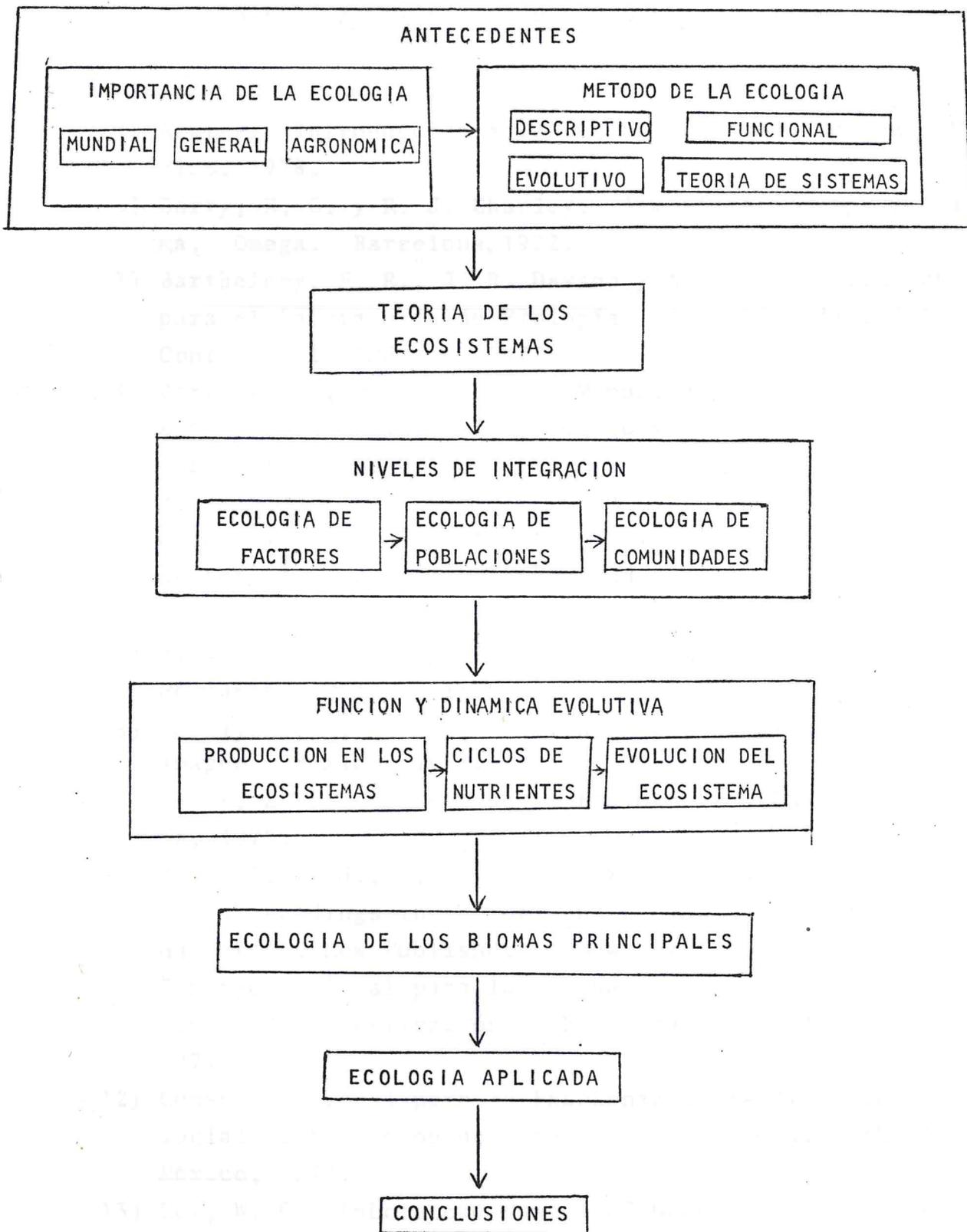


Figura 7.- Esquema estructural del curso de "Ecología General"

BIBLIOGRAFIA BASICA DE CONSULTA

Libros:

- 1) Acot, P.. Introducción a la Ecología. Nueva Imagen. México, 1978.
- 2) Barry, R. G. y R. J. Charley. Atmósfera, Tiempo y Clima. Omega. Barcelona, 1972.
- 3) Barthelemy, E. R., J. R. Dawson y A. E. Lee. Técnicas para el Laboratorio de Biología. Compañía Editorial Continental, México, 1977.
- 4) Bartlett, N. P. y G. Cano. Manual de Laboratorio de Ecología. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. Monterrey, 1976.
- 5) Bassols, ~~Batalla~~, A. Recursos Naturales de México: Teoría, Conocimiento y uso. Nuestro Tiempo. México, 1977.
- 6) Benton, A. H. Field Biology and Ecology. Blume. Madrid, 1974.
- 7) Billings, W. D. Las Plantas y el Ecosistema. Herrero Hermanos. México, 1970.
- 8) Cereijido, M. Orden, Equilibrio y Desequilibrio. Nueva Imagen. México, 1978.
- 9) Clair, L. K. El Reto de la Ecología. CECSA. Barcelona, 1976.
- 10) Connell, H. J., D. B. Mertz y W. W. Murdoch (compiladores). Readings in Ecology and Ecological Genetics. Harper and Row Publishers. New York, 1970.
- 11) Consejo Nacional para la Enseñanza de la Biología. Problemas de Investigación en Botánica. LIMUSA. México, 1971.
- 12) Consejo Nacional para la Enseñanza de la Biología. Biología: Interacción de Experimentos e Ideas. LIMUSA. México, 1974.
- 13) Cox, W. G. Laboratory Manual of General Ecology. Wm. C. Brown Company Publishers. Dubuque, Iowa, 1976.

- 14) Chapman, S. B. (compilador). *Methods in Plant Ecology*. Blackwell Scientific Publications. Londres, 1976.
- 15) Dajoz, R. *Tratado de Ecología*. Mundi-prensa. Madrid, 1974.
- 16) Daubenmire, R. F.. *Ecología Vegetal: Tratado de Autoecología de Plantas*. LIMUSA. México, 1979.
- 17) Dorst J. *Antes de que la Naturaleza Muera*. Omega. Barcelona, 1972.
- 18) Enzensberger H. M. *Contribución a la Crítica de la Ecología Política*. Escuela de Filosofía y Letras de la Universidad Autónoma de Puebla. Puebla, 1976.
- 19) Estevan, B. M. *Las Evaluaciones del Impacto Ambiental*. Centro Internacional de Formación en Ciencias Ambientales. Madrid, 1977.
- 20) Gome -Pompa, A. (compilador). *Antología Ecológica*. UNAM. México, 1976.
- 21) González, Martínez, A. *Crisis Ecológica/Crisis Social: Unas Alternativas para México*. Editorial Concepto. México, 1979.
- 22) Hinckley, D. A.. *Applied Ecology: A Nontechnical Approach*. Macmillan Publishing Co. New York, 1976.
- 23) Hudson, J. P. (compilador). *Control del Medio Ambiente de la Planta*. Omega. Barcelona, 1967.
- 24) Keithley, M. E. y J. P. Schreiner. *Manual para la Elaboración de Tesis, Monografía e Informes*. South-Western Publishing Co. San Francisco, 1980. (Edición en español)
- 25) Kormondy, J. E. *Conceptos de Ecología*. Alianza Editorial. Madrid, 1972.
- 26) Lehninger, L. A.. *Bioenergética*. Fondo Educativo Interamericano. México, 1975.
- 27) Margaleff, R. *Ecología*. Omega. Barcelona, 1974.
- 28) Mueller, D. y H. Ellenberg. *Aims and Methods of Vegetation Ecology*. Wiley and Sons. New York, 1974.
- 29) Odum, P. E.. *Ecología*. CECSA. México, 1972.

- 30) Odum, P. E. Ecología. Nueva Editorial Interamericana, México, 1974.
- 31) Optner, L. S. (compilador). Análisis de Sistemas. Fondo de Cultura Económica. México, 1978.
- 32) Owen, S. O. Conservación de Recursos Naturales. Editorial Pax-México. México 1979.
- 33) Rabinovich J. y G. Halffter (compiladores). Tópicos de Ecología Contemporánea. Fondo de Cultura Económica. México, 1979.
- 34) Scientific American. La Biósfera. Alianza Editorial, Madrid, 1972.
- 35) Scientific American. La Energía. Alianza Editorial, Madrid, 1975.
- 36) Scientific American. Química y Ecosfera. Blume. Madrid, 1976.
- 37) Sutton B. D. y N. P. Harmon. Fundamentos de Ecología. LIMUSA. México, 1976.
- 38) Szekely, F. (compilador). El Medio Ambiente en México y América Latina. Nueva Imagen. México, 1978.
- 39) Tamayo, J., L. Geografía Moderna de México, Trillas. México, 1980.
- 40) Terradas, J. Ecología Hoy. Teide. Barcelona, 1971.
- 41) Treshow, M., Environment and Plant Response. McGraw Hill. New York, 1970.
- 42) Turk, A., J. Turk y J. Wittes. Ecología: Contaminación: Medio Ambiente. Nueva Editorial Interamericana. México, 1973.
- 43) Von Bertalanffy, L., Teoría General de los Sistemas. Fondo de Cultura Económica. México, 1968.

#### Revistas especializadas:

- 1) Advances in Ecological Research. Academic Press. EUA.
- 2) American Journal of Science. Richard S. Lull y John Rodgers. EUA.

- 3) Annals of Applied Biology, The Association of Applied Biologist, EUA,
- 4) Annual Review of Ecology and Systematics. Annual Reviews Inc, EUA.
- 5) Applied Ecology Abstracts. Information Retrieval Inc. EUA.
- 6) Applied and Environmental Microbiology. American Society for Microbiology. EUA.
- 7) Biología, Consejo Nacional para la Enseñanza de la Biología, A. C. México,
- 8) Bioscience. American Institute of Biological Science. EUA,
- 9) Biótica. Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos. México,
- 10) Ciencia, Academia de la Investigación Científica. México.
- 11) Ciencias: Serie 4 (Ciencias Biológicas). Universidad de la Habana, Cuba.
- 12) Ciencia y Desarrollo, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. México,
- 13) Ecología Plantarum. Gauthier-Villars. Francia
- 14) Ecological Entomology. Blackwell Scientific Publications. Inglaterra.
- 15) Ecological Monographs. Duke University Press. EUA.
- 16) Ecology. Ecological Society of America y Duke University Press. EUA.
- 17) Environmental Entomology. Entomological Society of America. EUA.
- 18) Interciencia. Interciencia A.C. Venezuela.
- 19) Investigación y Ciencia (Edición en Español de Scientific American). Prensa Científica S. A. España.
- 20) Journal of Applied Bacteriology. Society for Applied Bacteriology. Inglaterra.
- 21) Journal of Environmental Quality. American Society of Agronomy, Crop Science Society of America y American

- Soil Science Society of America, EUA,
- 22) Journal of Experimental Botany, Oxford University Press, Inglaterra,
  - 23) Life Sciences. Pergamon Press, EUA,
  - 24) Nature. Mac-Millan Journals Ltd, Inglaterra
  - 25) Naturaleza. Departamento de Ciencias/Difusión Cultural de la UNAM. México,
  - 26) Plant Physiology. The American Society of Plant Physiology. EUA.
  - 27) Plant Science. Ministerio de Agricultura, Bulgaria.
  - 28) Research in the life Sciences. Maine Agricultural Experimental Station. EUA,
  - 29) Science. American Association of the Advancement of Science. EUA.
  - 30) Scientific American. Scientific American Inc. EUA.
  - 31) Tropical Science. Tropical Products Institute, Inglaterra.

CURSO 2: AGROECOLOGIA I; ESTRUCTURA, FUNCION Y MANEJO DE AGROECOSISTEMAS,

El contenido del presente curso se construye a partir de una secuenciación pedagógica de temas basados en los objetivos intermedios 1.2., 1.3., 1.4., 2.2., 2.3., 2.4., 3.3., 4.1., 4.2., 4.3. y 4.4. (pp. 144-147).

Contenido temático

ii. Prefacio (Ver apartado 8.4)

Unidad 1: Introducción

- Nutrición, alimentos y agricultura.
- Los problemas agrícolas del país.
- Características e impactos de la agricultura moderna.
- La Ecología en resumen.
- Contribución de la Agroecología.

Unidad 2: Agroecología y agroecosistemas.

- Definición e historia de la Agroecología
- El concepto de agroecosistema.
- Estructura del agroecosistema.
- Funciones del agroecosistema.
- Manejo del agroecosistema.

Unidad 3: El clima y la agricultura.

- Generalidades sobre el clima.
- Clasificación de los climas.
- Distribución de los climas en México (importancia para la producción agrícola).
- Microclimas y su importancia agronómica.
- Manejo de los agroecosistemas en relación al clima (mejoramiento genético, fechas de siembra, estudios fenológicos, óptimo ecológico, etc.).

Unidad 4: Aspectos agroecológicos del factor luz (radiación solar).

- Generalidades acerca de la radiación solar.
- Distribución de la radiación solar en México.

- Eficiencia de las plantas en el uso de la luz (plantas C3 y C4).
- Saturación de la tasa de fotosíntesis por la intensidad luminosa.
- Otros factores que afectan la fotosíntesis neta.
- Índice de área foliar.
- Distribución de la luz en el agroecosistema
- Fotoperiodo y fotoperiodismo.
- Fenología de las plantas de cultivo en relación al factor luz.
- Manejo de los agroecosistemas en relación a las variables del factor luz (mejoramiento genético, distribución y densidad de siembra, asociaciones, secuenciaciones, rotaciones, uso de luz artificial, uso de hormonas, etc.).

Unidad 5: Aspectos agroecológicos del factor temperatura.

- Generalidades en relación a la temperatura.
- La distribución de temperaturas en México y su importancia agronómica.
- Termoperiodo y termoperiodismo.
- Heladas.
- Fenología de las plantas de cultivo en relación a las variables de temperatura (Horas-frío, constante térmica, ley de Van't Hoff, equivalentes térmicos, etc.).
- Manejo del agroecosistema en relación a las variables del factor temperatura (mejoramiento genético, fechas de siembra, rotaciones, protección contra heladas.
- Control artificial, uso de hormonas, etc.),

Unidad 6: Aspectos agroecológicos del factor humedad,

- Generalidades en relación a la humedad.
- Distribución de la humedad en México (recursos hídricos y precipitación).

- Precipitación y evaporación.
- Evapotranspiración y uso consuntivo.
- Rocío, niebla y humedad relativa.
- Fenología de las plantas de cultivo en relación al factor humedad.
- Manejo del agroecosistema en relación al factor humedad (Mejoramiento genético, microcuencas y otras formas de captación de agua, fechas de siembra, rotaciones, irrigación en sus distintas formas, etc.).

#### Unidad 7: Aspectos agroecológicos del suelo,

- Generalidades acerca del suelo.
- Los factores limitantes del suelo (erosión, desertificación, salinización, alcalinidad, acidez, pedregosidad, delgadez, mal drenaje, infertilidad, etc.).
- Los recursos edáficos de México.
- Ciclos de nutrientes en los agroecosistemas.
- Mecanismos de adaptación de las plantas a los factores de suelo.
- Manejo del agroecosistema en relación a las variables de suelo (mejoramiento genético, fertilización, abonado, barbecho y otras labores de cultivo, obras de conservación y restauración, etc.).

#### Unidad 8: Aspectos agroecológicos de los componentes bióticos.

- Generalidades acerca de los componentes bióticos.
- Interacciones entre plantas (intra e interespecíficas).
- Interacciones plantas-microorganismos.
- Interacciones plantas-animales.
- Interacciones plantas-hombre.
- Mecanismos de adaptación de las plantas a los componentes bióticos.

-Manejo del agroecosistema en relación a los componentes bióticos (mejoramiento genético, fechas y densidad de siembra, asociaciones, rotaciones, secuenciaciones, control biológico, control integral, labores culturales, etc.).

Unidad 9: El proceso de producción agrícola (síntesis).

- Regreso al concepto de agroecosistema (recons-trucción).
- Factores ambientales de la producción agrícola.
- Componentes bióticos de la producción agrícola.
- Aspectos tecnológicos de la producción agrícola.
- Determinantes económicos, políticos y sociales de la producción agrícola.

Unidad 10: Conclusiones.

- Valoración de los recursos para la producción agrícola en México.
- Ponderación de alternativas de manejo, deriva-das de la Agroecología, para la producción agrí cola.
- Valoración de la influencia de los factores económicos, políticos y sociales en la producción agrícola.

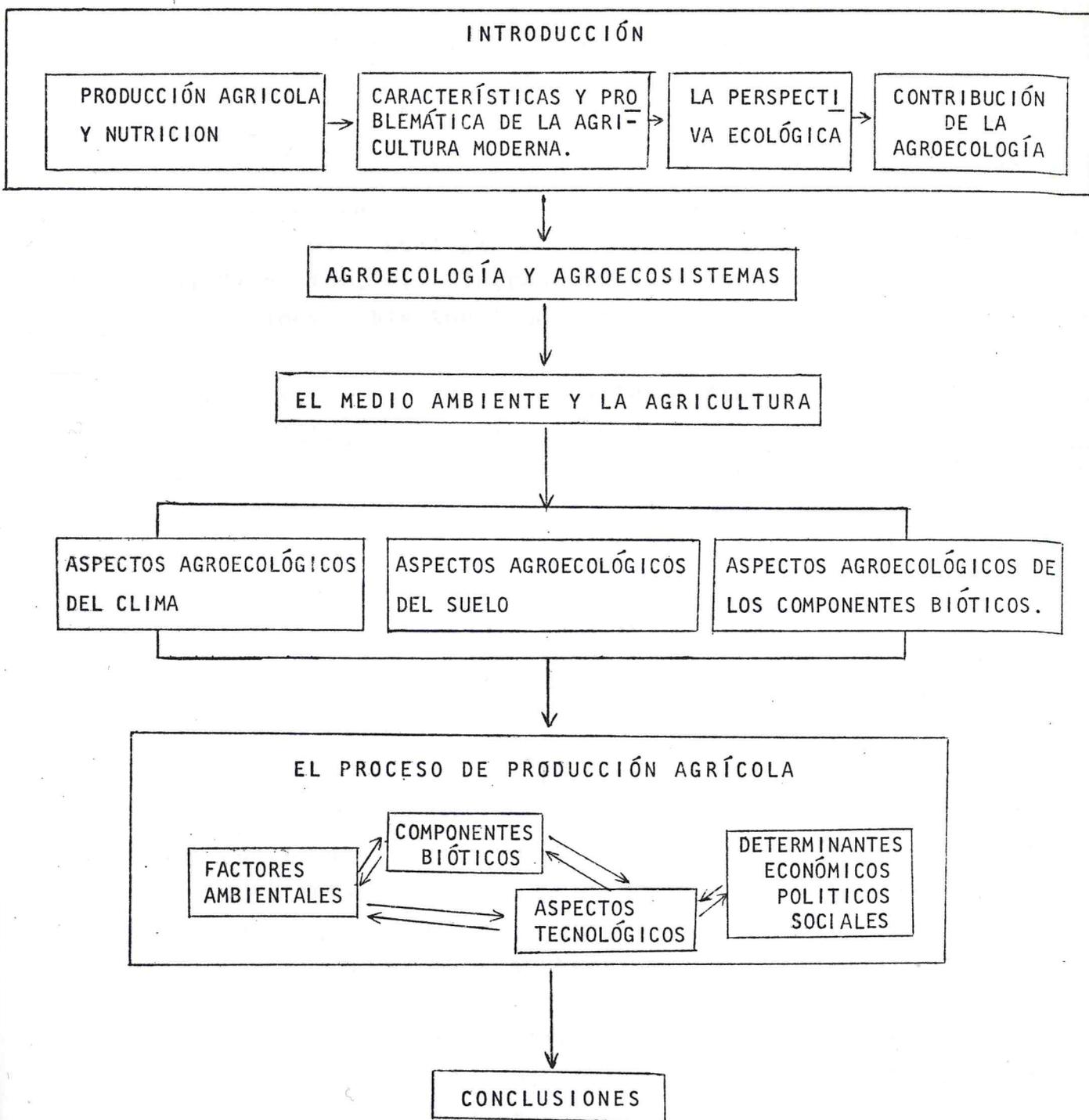


Figura 8.- Esquema estructural del curso "Agroecología I: Estructura, Función y Manejo de Agroecosistemas".

BIBLIOGRAFIA BASICA DE CONSULTA

Libros:

- 1) American Society of Agronomy. Multiple Cropping. ASA Special Publication N° 27. Madison, Wisconsin, 1976.
- 2) Azzi, G. Ecología Agraria. Salvat. México, 1959.
- 3) Bannister, P. Introduction to Physiological Plant Ecology. Blackwell Scientific Publications. Londres, 1976.
- 4) Barry, R. G. y R. J. Charley. Atmósfera, Tiempo y Clima. Omega. Barcelona, 1972.
- 5) Bassols, Batalla, A. Recursos Naturales de México: Teoría, Conocimiento y Uso. Nuestro Tiempo. México, 1977.
- 6) Bear, F. E.. Los Suelos en Relación con el Crecimiento de los cultivos. Omega. Barcelona, 1969.
- 7) Bacsó, N.. Introducción a la Agrometeorología. Instituto del Libro. Cuba, 1967.
- 8) Benton, A. H. Field Biology and Ecology. Blume. Madrid, 1974.
- 9) Clark, R. W. et al. El Hombre y la Tierra. Salvat. Barcelona, 1971.
- 10) Contreras, A. M. y E. R. Martínez. Relaciones Agua-Suelo-Planta-Atmósfera. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, 1980.
- 11) Coppel, H. C. y J. W. Mertins. Biological Insect Pest Suppression. Springer Verlag. Nueva York, 1977.
- 12) Cox, W. G. y D. M. Atkins. Agricultural Ecology: An Analysis of World Food Production Systems. W. H. Freeman and Co. San Francisco, 1979.
- 13) Chang, J. Climate and Agriculture: An Ecological Survey. Aldine Publishing Co. Chicago, 1977.
- 14) Chapman, S. R. y L. P. Carter. Crop production: Principles and Practices. W. H. Freeman and Co. San Francisco, 1976.
- 15) Daubenmire, R. F. Ecología Vegetal: Tratado de Autoecología de Plantas. LIMUSA. México, 1979.

- 16) De Bach, P., Control Biológico de las Plagas de Insectos y Malas Hierbas, CECSA, México, 1964.
- 17) De Fina, L. A. y A. C. Ravelo, Climatología y Fenología Agrícolas. Editorial Universitaria de Buenos Aires. Buenos Aires, 1973.
- 18) Delorit, R. J. y H. L. Ahgren. Producción Agrícola. CECSA. México, 1970.
- 19) Demolon, A. Crecimiento de vegetales cultivados. Omega. Barcelona, 1972.
- 20) Diehl, R. y J. M. Mateo Box. Fitotecnia General. Ediciones Mundi Prensa, Madrid, 1978.
- 21) Dorst, J. Antes de que la Naturaleza Muera. Omega. Barcelona, 1972.
- 22) Evans, L. T. (compilador). Crop Physiology. Cambridge University Press. Londres, 1975.
- 23) Farnworth G. E. y B. F. Goley (compiladores). Fragile Ecosystems, Evaluation of Research and Applications in the Neotropics, Springer-Verlag, New York, 1973.
- 24) Flores, E. (compilador). Desarrollo Agrícola. Fondo de Cultura Económica, México, 1980.
- 25) Fogg, G. E. The growth of Plants, Penguin Books, Londres, 1970.
- 26) Frohlich G. et al. Enfermedades y Plagas de las Plantas Tropicales: Descripción y Lucha, UTEHA, México, 1970.
- 27) García, A. M. Patología Vegetal Práctica, LIMUSA. México, 1975.
- 28) Gill, N. T. y K. C. Vear. Botánica Agrícola. Acribia, Zaragoza, 1965.
- 29) González, Casanova, P. y E. Florescano (compiladores). México Hoy. Siglo XXI. México, 1979.
- 30) Grimaldi A. Agronomía. Aedos. Madrid, 1969.
- 31) Hernández, X., (compilador). Agroecosistemas de México: Contribuciones a la Enseñanza, Investigación y Divulgación Agrícola. Colegio de Postgraduados de Chapingo. Chapingo, 1977.

- 32) Hudson, J. P. (compilador), Control del Medio Ambiente de la Planta, Omega. Barcelona, 1967.
- 33) Huffaker, B. C. New Technology of Pest Control, Wiley Interscience Publications. USA, 1980.
- 34) Hughes, H. D. y E. R. Henson, Crop Production. The Macmillan Co. Nueva York, 1957.
- 35) Keithley, M. E. y J. P. Schreiner. Manual para la Elaboración de Tesis, Monografías e Informes. South-Western Publishing Co. San Francisco, 1980.
- 36) Klages, K. H. W. Ecological Crop Geography. Macmillan Co. Nueva York, 1942.
- 37) Kramer, P. S.. Plant and Soil Water Relationships: A Modern Synthesis. McGraw Hill, Nueva York, 1969.
- 38) Lamartine, Yates, P. El Campo Mexicano. Ediciones el Caballito, México, 1978.
- 39) Leopold, A. C. y P. E. Kriedemann, Plant Growth and Development. McGraw Hill. New York, 1975.
- 40) López, Aceves, G. Manejo de Hongos Fitopatógenos. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, 1980.
- 41) Martin, H. J., H. W. Leonard y L. D. Stamp, Principles of Field Crop Production. Macmillan International Editions. New York, 1967.
- 42) Mauricio, L. M. et al. Proposiciones Metodológicas para el Estudio del Proceso de Producción Agrícola. Centro de Investigaciones Ecológicas del Sureste. Puyacatengo, 1979.
- 43) Mc Lean, R. C. Ecología Agrícola Práctica. Acribia. Zaragoza, 1963.
- 44) Metcalf, C. L. y W. P. Flint. Insectos Destructivos e Insectos Útiles. CECSA. México, 1965.
- 45) Miller, A. A. Climatología. Omega. Barcelona, 1966.
- 46) Miller, V. E. Fisiología Vegetal. UTEHA. México, 1967.
- 47) Oficina de Educación Iberoamericana. Agricultura y Medio Ambiente. Ediciones de Promoción Cultural. Barcelona, 1974.

- 48) Olivier, H., Riego y Clima, CECSA, México, 1963.
- 49) Ortiz, Villanueva, B. Fertilidad de Suelos. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, 1977.
- 50) Servicio de Conservación de Suelos; Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América. Relación entre Suelo-Planta-Agua. Diana, México, 1974.
- 51) Spedding, C. R. W., Ecología de los Sistemas Agrícolas, Blume. Madrid, 1979.
- 52) Stakman, E. J. y J. G. Harrar. Principios de Patología Vegetal. Eudeba, Buenos Aires, 1968
- 53) Tamayo L. J., Geografía Moderna de México. Trillas. México, 1980.
- 54) Treshow, M. Environment and Plant Response, McGraw Hill. Nueva York, 1970.
- 55) UNAM; Instituto de Investigaciones Sociales. El perfil de México en 1980. Siglo XXI. México, 1977.
- 56) Van Den Bosch R. y P. S. Messenger. Biological Control. Intext Educational Publishers. Nueva York, 1973.
- 57) Wareing, P. F. y I. D. Philips. The Control of Growth and Differentiation in Plants. Pergamon Press. Londres, 1970.
- 58) Warman, A., Ensayos Sobre el Campesinado en México, Nueva Imagen. México, 1980.
- 59) Wilsie, P. C., Cultivos: Aclimatación y Distribución, Acribia. Zaragoza, 1966.
- 60) Winter, E. J., Water, Soil and the Plant, The Macmillan Co. Londres, 1974.

Revistas especializadas:

- 1) Advances in Agronomy, Academic Press, EUA.
- 2) Advances in Ecological Research, Academic Press, EUA.
- 3) Advances in Pest Control Research. Academic Press. EUA.
- 4) Advances in Virus Research, Academic Press, EUA.

- 5) Agricultura Técnica, Ministerio de Agricultura, Chile.
- 6) Agricultura Técnica en México, INIA, México.
- 7) Agricultural Biology, Editorial Board, Rusia.
- 8) Agricultural Science, Academy of Agricultural Science, Bulgaria.
- 9) Agricultural Science Review, USDA, EUA.
- 10) Agriculture and Environment, Elsevier Scientific Publications, Holanda.
- 11) Agrociencia, Colegio de Postgraduados de Chapingo, México.
- 12) Agroecosystems, Editorial Office of Agroecosystems, Holanda.
- 13) American Journal of Science, Richard S. Lull and John Rodgers, EUA.
- 14) Annals of Applied Biology, The Association of Applied Biologists, EUA.
- 15) Annual Review of Ecology and Systematics, Annual Reviews Inc, EUA.
- 16) Annual Review of Entomology, Annual Reviews Inc, EUA.
- 17) Annual Review of Phytopathology, Annual Reviews Inc, EUA.
- 18) Annual Review of Plant Physiology, Annual Reviews Inc, EUA.
- 19) Applied and Environmental Microbiology, American Society for Microbiology, EUA.
- 20) Bacteriological Reviews, American Society for Microbiology, EUA.
- 21) Biología Agrícola, Academia de Ciencias Agrícolas Lenin, Rusia.
- 22) Bioscience, American Institute of Biological Science, EUA.
- 23) Biótica, Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos, México.
- 24) Canadian Journal of Plant Science, Agricultural Institute of Canada, Canada.

- 25) Canadian Journal of Soil Science, Agricultural Institute of Canada, Canada.
- 26) Ciencia, Academia de la Investigación Científica AC. México.
- 27) Ciencia y Desarrollo, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, México.
- 28) Ciencias Agropecuarias: Serie 1 (Ingeniería Agronómica), Universidad de La Habana, Cuba.
- 29) Crop Science, Crop Science Society of America, EUA.
- 30) Chapingo, Universidad Autónoma Chapingo, México.
- 31) Ecological Entomology, Blackwell Scientific Publications, Inglaterra.
- 32) Environmental Entomology, Entomological Society of America, EUA.
- 33) Interciencia, Interciencia AC, Venezuela.
- 34) Investigación y Ciencia (Edición en Español de Scientific American), Prensa Científica S. A. España.
- 35) Journal of Applied Bacteriology, Society of Applied Bacteriology, Inglaterra.
- 36) Journal of Environmental Quality, American Society of Agronomy, Crop Science Society of America y Soil Science Society of America, EUA.
- 37) Journal of Experimental Botany, Oxford University Press, Inglaterra.
- 38) Journal of Soil Science, Oxford University Press, Inglaterra.
- 39) Journal of Soil and Water Conservation, Soil Conservation Society of America, EUA.
- 40) New Zealand Journal of Agriculture, New Zealand Journal of Agriculture Co. Nueva Zelandia.
- 41) Outlook on Agriculture, Tanner, C. C. Inglaterra.
- 42) Pest Articles and News Sumaries, Tropical Pesticides Information Service. Inglaterra.
- 43) Phytopatology, The American Phytopatological Society. EUA.

- 44) Phytoprotection, Quebec Society for the Protection of Plants, Canada.
- 45) Plant Physiology. The American Society of Plant Physiology, EUA.
- 46) Plant Science. Ministerio de Agricultura, Bulgaria.
- 47) Planta. Springer-Verlag, Alemania
- 48) Research in the Life Sciences, Maine Agricultural Experiment Station, EUA.
- 49) Review of Applied Entomology, Commonwealth Institute of Entomology. Inglaterra.
- 50) Review of Applied Mycology. Commonwealth Micological Institute. Inglaterra.
- 51) Science. American Association for the Advancement of Science, EUA.
- 52) Science in Agriculture. Pennsylvania State University, EUA.
- 53) Scientific American. Scientific American Inc, EUA.
- 54) Search Agriculture. New York State Agricultural Experiment Station, EUA.
- 55) Soil Conservation. United States Department of Agriculture, EUA.
- 56) Soil Science. The Williams and Williams Co, EUA.
- 57) Turrialba: Revista Interamericana de Ciencias Agrícolas. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas. Costa Rica,
- 58) USDA Yearbooks. United States Department of Agriculture, EUA.
- 59) Water Resources Research. American Geophysical Union. EUA.
- 60) Weed Research. Blackwell Scientific Publications, Inglaterra,
- 61) Weed Science. Weed Science Society of America, EUA.
- 62) World Crops and Livestock. World Crops Publications, EUA.
- 63) World Farming. Intertec Publishing Corp, EUA.

### CURSO 3: AGROECOLOGIA II; SISTEMAS DE CULTIVO.

El contenido del presente curso se construye a partir de una secuenciación pedagógica de temas basados en los objetivos intermedios 1.2., 1.3., 1.5., 2.3., 2.4., 3.3., 4.1., 4.2., 4.3. y 4.4. (pp. 144-147)

#### Contenido Temático

iii. Prefacio (Ver apartado 8.4.)

Unidad 1: Introducción.

- La Ecología en resumen.
- Estructura, función y manejo de agroecosistemas (síntesis).
- Agroecología y agroecosistemas (repaso).

Unidad 2: Origen y desarrollo de la Agricultura.

- Los orígenes de la agricultura.
- Centros de origen de las plantas cultivadas.
- Domesticación.
- Evolución de la agricultura.
- Características de la agricultura actual.

Unidad 3: Sistemas de cultivo.

- Definición de los sistemas de cultivo.
- Clasificación de los sistemas de cultivo.
- Importancia agronómica del estudio de los sistemas de cultivo.

Unidad 4: Aspectos ecológicos de la agricultura de subsistencia.

- Contexto y propósitos de la agricultura de subsistencia.
- Descripción de sus principales sistemas de cultivo.
- Aspectos ecológicos involucrados en los diferentes sistemas de cultivo.
- Valoración de los diferentes sistemas de cultivo.

- Unidad 5: Aspectos ecológicos de la agricultura de mercado.
- Contexto y propósitos de la agricultura de mercado.
  - Descripción de sus principales sistemas de cultivo.
  - Valoración de los diferentes sistemas de cultivo.
- Unidad 6: Aspectos ecológicos de la agricultura de clima templado.
- Contexto y propósitos de la agricultura de clima templado.
  - Descripción de sus principales sistemas de cultivo.
  - Aspectos ecológicos involucrados en los diferentes sistemas de cultivo.
  - Valoración de los diferentes sistemas de cultivo.
- Unidad 7: Aspectos ecológicos de la agricultura de clima tropical.
- Contexto y propósitos de la agricultura de clima tropical.
  - Descripción de sus principales sistemas de cultivo.
  - Aspectos ecológicos involucrados en los diferentes sistemas de cultivo.
  - Valoración de los diferentes sistemas de cultivo.
- Unidad 8: Aspectos ecológicos de la agricultura en las zonas áridas y semiáridas.
- Contexto y propósitos de la agricultura de zonas áridas y semiáridas.
  - Descripción de sus principales sistemas de cultivo.
  - Aspectos ecológicos involucrados en los diferentes sistemas de cultivo.

-Valoración de los diferentes sistemas de cultivo,

Unidad 9: Aspectos ecológicos de sistemas de cultivo no convencionales,

-Agricultura orgánica (contexto, propósitos, descripción, aspectos ecológicos, valoración),

-Agricultura biodinámica (contexto, propósitos, descripción, aspectos ecológicos, valoración).

-Hidroponía (contexto, propósitos, descripción, aspectos ecológicos, valoración).

-Producción de algas, bacterias, hongos (contexto, propósitos, descripción, aspectos ecológicos, valoración).

-Sistemas integrales de producción (contexto, propósitos, descripción, aspectos ecológicos, valoración).

Unidad 10: Conclusiones,

-Alternativas, desde el punto de vista de la Agroecología, para una adecuación de los sistemas de cultivo en México.

-Recomendaciones de la Agroecología para la optimización de la producción agrícola.

-Redefinición y reconstrucción del concepto agricultura.

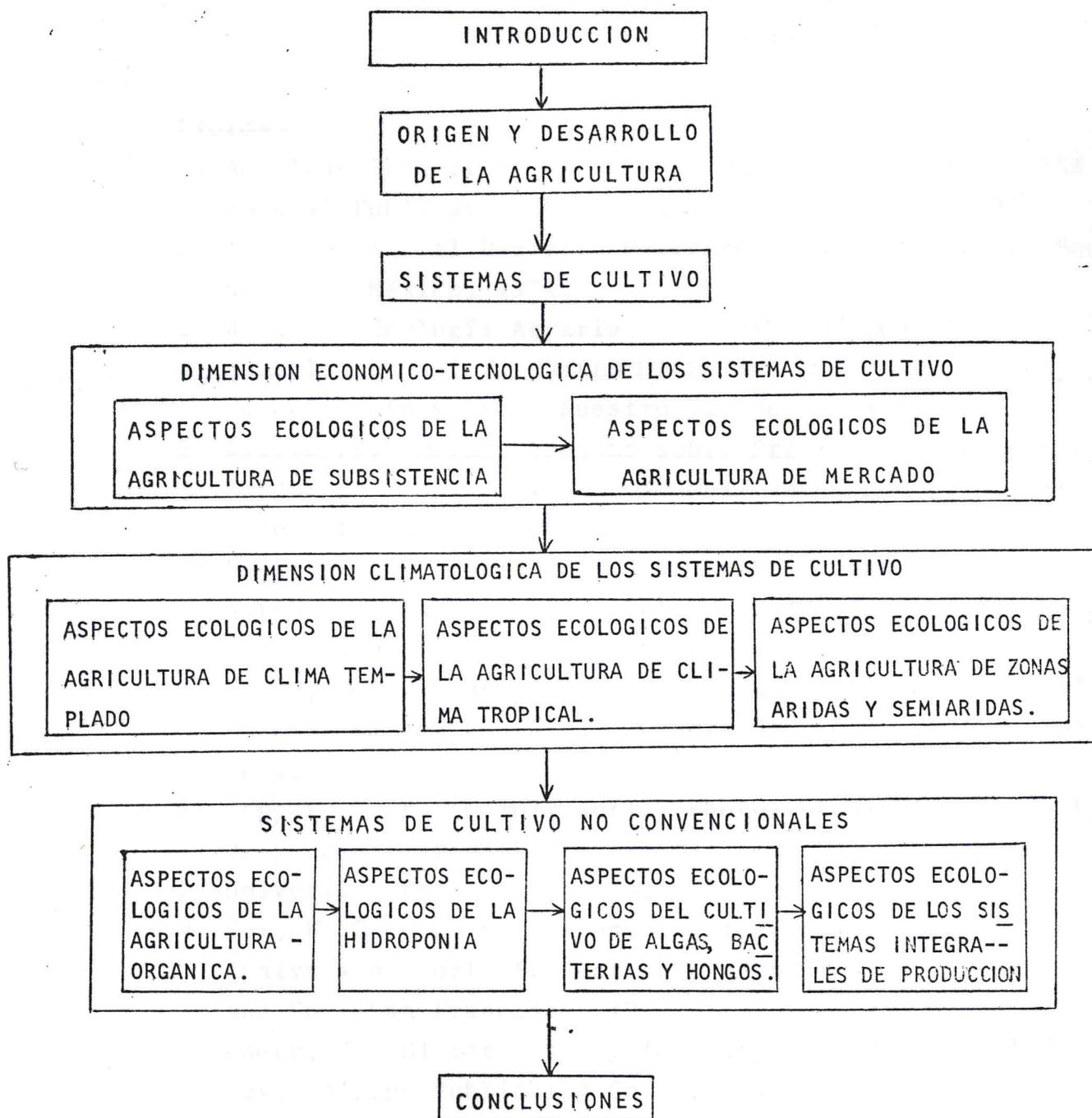


Figura 9.- Esquema estructural del curso "Agroecología II: Sistemas de cultivo".

BIBLIOGRAFIA BASICA DE CONSULTA

Libros:

- 1) American Society of Agronomy. Multiple Cropping. ASA Special Publication # 27, Madison, Wisconsin, 1976.
- 2) Andrade, A. El Desierto Mexicano, Fondo de Cultura Económica. México, 1974.
- 3) Azzi, G. Ecología Agraria. Salvat. México, 1959.
- 4) Bassols, Batalla A. Recursos Naturales de México. Teoría, Conocimiento y Uso. Nuestro Tiempo, México, 1977.
- 5) Beltrán, E. Mesas Redondas sobre Problemas de las Zonas Áridas de México. Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables. México, 1955.
- 6) Beltrán, E. (compilador). Las Zonas Áridas del Centro y Noreste de México. Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables. México, 1964.
- 7) Casco, M. R. Manejo del Agua en un Ecosistema Tropical: El Caso de la Chontalpa. Centro de Ecodesarrollo. México, 1979.
- 8) Cooper, J. P. (compilador). Photosynthesis and Productivity in different Environments. IBP No. 3, Cambridge University Press. Londres, 1975.
- 9) Cox, W. G. y D. M. Atkins. Agricultural Ecology: An Analysis of world Production Systems. W. H. Freeman and Co. San Francisco, 1979.
- 10) Chang, J.. Climate and Agriculture: An Ecological Survey. Aldine Publishing Co. Chicago, 1977.
- 11) Chapman, S. R. y L. P. Carter. Crop Production: Principles and Practices. W. H. Freeman and Co. San Francisco, 1976.
- 12) Delorit, R. J. y H. L. Ahgren. Producción Agrícola. CECSA. México, 1970.
- 13) Diehl, R. y B. J. Mateo. Fitotecnia General. Mundo-Prensa. Madrid, 1978.

- 14) Farnworth, G. E. y B. F. Golley (compiladores). *Fragile Ecosystems: Evaluation of Research and Applications in the Neotropics*. Springer-Verlag, New York, 1973.
- 15) Flores, E. (Compilador). *Desarrollo Agrícola*. Fondo de Cultura Económica. México, 1980.
- 16) Frohlich, G. et al. *Enfermedades y Plagas de las Plantas Tropicales: Descripción y Lucha*. UTEHA. México, 1970.
- 17) González, Casanova, P. y E. Florescano (compiladores). *México Hoy. Siglo XXI*. México, 1979.
- 18) Goodall, D. W. y R. A. Perry. (compiladores). *Arid Land Ecosystems*. IBP No. 16, Cambridge University Press. Londres, 1979.
- 19) Grimaldi, A. *Agronomía*. Aedos. Madrid, 1969.
- 20) Hernández, X., E. (compilador). *Agroecosistemas de México: Contribuciones a la Enseñanza, Investigación y Divulgación Agrícola*. Colegio de Postgraduados de Chapingo. Chapingo, 1977.
- 21) Hernández, X., E.. *Etnobotánica*. Apuntes; Colegio de Postgraduados de Chapingo. Chapingo, 1980 (mimeógrafo).
- 22) Hughes, H. D. y E. R. Henson. *Crop Production*. Macmillan Co. New York, 1957.
- 23) Keithley, M. E. y J. P. Schreiner. *Manual para la Elaboración de Tesis, Monografías e Informes*. South-western Publishing Co. San Francisco, 1980.
- 24) Lamartine, Yates, P. *El Campo Mexicano*. Ediciones el Caballito. México, 1978.
- 25) Maier, E. (coordinadora). *Chinampa Tropical: Una Primera Evaluación*. Centro de Ecodesarrollo. México, 1979.
- 26) Marroquín, J. S. et al. *Estudio Ecológico Dasonómico de las Zonas Áridas del Norte de México*. Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables. México, 1964.
- 27) Martin, H. J., H. W. Leonard y L. D. Stamp. *Principles of Field Crop Production*. Collier-Macmillan Interna-

- tional Editions, New York, 1967.
- 28) Martínez, M. L. y L. J. Maldonado. Importancia de las Zonas Áridas en el Desarrollo General del País, PRONASE, SAG. México, 1973.
  - 29) Márquez, Suárez, F. Sistemas de Producción Agrícola (Agroecosistemas). Apuntes; Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo, 1977 (mimeógrafo).
  - 30) Mauricio, L., M. et al. Proposiciones Metodológicas para el Estudio del Proceso de Producción Agrícola. Centro de Investigaciones Ecológicas del Sureste. Puyacatengo, 1979.
  - 31) Medellín, L., F. (Compilador). La Desertificación en México. Universidad Autónoma de San Luis Potosí. San Luis Potosí, 1978.
  - 32) Muench, N. P. Los Sistemas de Producción en la Región Lacandona. Universidad Autónoma Chapingo. México, 1978 (tesis profesional).
  - 33) Ogden, S. Step by Step to Organic Vegetable Growing. Rodale Press Inc. Emmaus, EUA., 1975.
  - 34) Romanini, C. Agricultura Tropical en Tierras Ganaderas: Alternativas Viables. Centro de Ecodesarrollo e Instituto Nacional Indigenista. México, 1978.
  - 35) Rzedowsky, J. Vegetación de México. LIMUSA. México, 1978.
  - 36) Spedding, C. R. W.. Ecología de los Sistemas Agrícolas. Blume. Madrid, 1979.
  - 37) Tamayo, L., J. Geografía Moderna de México. Trillas. México, 1980.
  - 38) Universidad Autónoma Chapingo. Agricultura de Zonas Cálido Húmedas. Universidad Autónoma Chapingo; Centro Regional Tropical Puyacatengo. Puyacatengo, 1979.
  - 39) UNAM; Instituto de Investigaciones sociales. El perfil de México en 1980. Siglo XXI. México, 1977.
  - 40) Warman, A.. Ensayos sobre el Campesinado en México. Nueva Imagen. México, 1980.

- 41) Wilsie, P, C. Cultivos; Aclimatación y Distribución, Acribia. Zaragoza, 1966.
- 42) Wrigley, G. Agricultura Tropical, CECSA, México, - 1962.

Revistas especializadas:

- 1) Advances in Agronomy, Academic Press, EUA.
- 2) Advances in Ecological Research, Academic Press. EUA.
- 3) Agricultura Técnica. Ministerio de Agricultura, Chile.
- 4) Agricultura Técnica en México, INIA. México.
- 5) Agricultural Biology. Editorial Board, Rusia
- 6) Agricultural Science. Academy of Agricultural Science. Bulgaria.
- 7) Agricultural Science Review, United States Department of Agriculture. EUA.
- 8) Agriculture and Environment. Elsevier Scientific Publications, Holanda.
- 9) Agrociencia, Colegio de Postgraduados de Chapingo. México.
- 10) Agroecosystems. Editorial Office of Agroecosystems. Holanda.
- 11) América Indígena. Instituto Indigenista Interamericano. México.
- 12) American Journal of Science, Richard S. Lull y John Rodgers. EUA.
- 13) Applied Ecology Abstracts, Information Retrieval Inc. EUA.
- 14) Biología Agrícola. Academia de Ciencias Agrícolas Lenin, Rusia.
- 15) Biótica. Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos, México.
- 16) Canadian Journal of Plant Science, Agricultural Institute of Canada, Canadá.
- 17) Ciencia. Academia de la Investigación Científica AC, México.

- 18) Ciencia y Desarrollo, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, México.
- 19) Ciencias Agropecuarias; Serie 1 (Ingeniería Agronómica), Universidad de La Habana, Cuba.
- 20) Crop Science, Crop Science Society of America, EUA.
- 21) Chapingo. Universidad Autónoma Chapingo, México.
- 22) Ecological Monographs, Duke University Press, EUA.
- 23) Interciencia, Interciencia A.C. Venezuela.
- 24) Investigación y Ciencia (Edición en español de Scientific American), Prensa Científica S. A. España.
- 25) New Zealand Journal of Agriculture, New Zealand Journal of Agriculture Co, Nueva Zelanda.
- 26) Outlook on Agriculture, Tanner C. C. Inglaterra.
- 27) Plant Science, Ministerio de Agricultura, Bulgaria.
- 28) Planta, Springer-Verlag, Alemania.
- 29) Science, American Association for the Advancement of Science, EUA.
- 30) Science in Agriculture, Pennsylvania State University, EUA.
- 31) Scientific American, Scientific American Inc, EUA.
- 32) Soil Conservation, United States Department of Agriculture, EUA.
- 33) Tropical Agriculture, Butterworth and Co, Inglaterra.
- 34) Tropical Science, Tropical Products Institute, Inglaterra.
- 35) Turrialba; Revista Interamericana de Ciencias Agrícolas, Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, Costa Rica.
- 36) World Crops and Livestock, World Crops Publications, Inglaterra.
- 37) World Farming, Intertec Publishing Corp, EUA.

#### 8.4. Aclaraciones finales,

Este apartado tiene como propósito complementar la información y aclarar dudas acerca de las proposiciones surgidas respecto a la docencia,

- Cada curso se inicia con un prefacio en donde se sugiere exponer al alumno, lo más claramente posible:
  - a) Qué es la Sección de Ecología, cuáles son sus propósitos y cómo está organizada.
  - b) Los objetivos y la forma de organización de la línea curricular en Agroecología.
  - c) La forma de trabajo, tanto del alumno como del maestro, a lo largo del curso.
- Se propone que, mientras se estudian las formas más eficaces de evaluación, en cada curso se evalúe al estudiante tomando en cuenta, en una ponderación lo más balanceada posible, los siguientes criterios:
  - a) Exámenes de reconocimiento.
  - b) Reportes y desempeño en prácticas.
  - c) Investigación del estudiante.
  - d) Desempeño en clase.
  - e) Trabajos extra-clase.
- El hecho de que el contenido de la mayoría de cada una de las unidades temáticas se construya mediante la síntesis de información de varias fuentes, hace un tanto difícil su enseñanza. Por ello parece conveniente que la Sección de Ecología se aboque a la tarea de elaborar un conjunto de lecturas, o mejor aún, un libro de Agroecología que ayude a sintetizar, con fines de enseñanza y difusión, la información mencionada. Es ésta una tarea formativa en la que los estudiantes pueden participar favorablemente.
- Se debe recordar que el presente trabajo pretende sólo hacer aportaciones sobre el contenido. La explicitación de los objetivos de cada unidad; las alternativas de secuenciación de los temas; los métodos

de enseñanza más adecuados; los recursos didácticos más apropiados y las formas más eficaces de evaluación son tópicos que deben estudiarse y discutirse entre los miembros de la Sección a fin de que, en conjunción con las aportaciones sobre el contenido, pueda implementarse una enseñanza y un aprendizaje de más calidad.

## 9. PROPOSICIONES PARA LA INVESTIGACION.

### 9.1. Temas y líneas de investigación.

Basándose en aspectos específicos de la información surgida del análisis de los fundamentos para la toma de decisiones y en los considerandos y restricciones que resumen dicha información (pp.132-139), y tomando como marco de referencia las condiciones impuestas por los objetivos 2 y 4 propuestos para la Sección de Ecología (pp.140-141), es posible derivar un conjunto de temas y líneas de investigación que reúnan las siguientes características:

- a) Que se deriven de la Agroecología.
- b) Que se enmarquen dentro de la filosofía de la Universidad y los propósitos del Departamento de Fitoecnia.
- c) Que ataquen, directa o indirectamente, problemas concretos del campo mexicano.
- d) Que sean factibles de realizarse con los recursos de que puede disponer la Sección de Ecología.

Tema de investigación se entenderá como el campo de investigación más amplio en relación a un asunto o materia determinado. Estará compuesto por varias líneas de investigación mismas que se definen como los caminos u orientaciones que se siguen para adquirir conocimientos acerca de un tema determinado. Cada línea de investigación estará conformada, a su vez, por varios proyectos de investigación, a los cuales se les define como la representación escrita y detallada sobre la planeación de una investigación completa respecto a un asunto específico de una línea determinada.

Los temas y líneas de investigación que se proponen para la Sección de Ecología son los siguientes:

Tema 1. Desarrollo de tecnologías no convencionales para la producción agrícola.

Objetivo general: encontrar alternativas viables pa-

ra contribuir a optimizar el proceso de producción agrícola en diferentes contextos ecológicos y económico-sociales de México.

Justificación: en base a postulados 7.2.1.4), 7.2.1.5), 7.2.1.6); 7.2.2.1), 7.2.2.4), 7.2.2.5); 7.2.3.3), 7.2.3.5), 7.2.3.6); 7.2.4.2) y 7.2.4.3). (pp.132-137).

Este tema se puede integrar con las siguientes líneas:

Línea 1.1. Recuperación y mejoramiento de tecnología autóctona.

Objetivo: rescatar y estudiar el conocimiento ecológico y la tecnología agrícola derivada del mismo que tenían y tienen distintos grupos culturales, a fin de comprenderlas, mejorarlas y valorar sus posibilidades como coadyuantes a la optimización de la producción agrícola.

Los proyectos específicos de esta línea se referirán a un grupo o conjunto de grupos culturales determinado fundamentalmente por la época considerada para su estudio. Arbitrariamente se proponen las siguientes:

- a) Culturas prehispánicas.
- b) Epocas colonial.
- c) De la Independencia a la Revolución.
- d) De la Revolución a la Segunda Guerra Mundial.
- e) Grupos étnicos actuales.

Línea 1.2. Sistemas de producción integrados (Ecotécnicas).

Objetivo: basándose fundamentalmente en los principios ecológicos de estabilidad, recirculación y retroacción, se pretende desarrollar sistemas de producción que contribuyan a mejorar el nivel de vida de unidades campesinas (familias, grupos, comunidades) mediante el logro total, o casi total, de la autosuficiencia (con o sin la generación de excedentes con valor de cambio).

Los proyectos específicos de esta línea girarán en torno a los siguientes rubros:

- a) Recirculación de desechos animales en forma de abonos, fertilizantes y/o metano mediante el uso de compostas o digestores.
- b) Diversificación del agroecosistema mediante la integración de la producción de plantas de distintas especies y también con la de especies animales, incluyendo la piscicultura y la apicultura.
- c) Desarrollo de sistemas de captación, almacenamiento y aplicación de agua.
- d) Desarrollo y aplicación de métodos de conservación de alimentos.
- e) otras

Línea 1.3. Producción de plantas bajo sistema hidropónico.

Objetivo: valorar las posibilidades, tanto técnicas como económicas, de la hidroponia como sistema de producción de plantas en aquellos lugares en donde la agricultura convencional es difícil o imposible debido a limitantes de suelo o de agua (cantidad y calidad), y valorarla también como herramienta para la investigación y la enseñanza en Ecología, Fisiología y Genética vegetales.

Los proyectos específicos tomarían los siguientes caminos:

- a) Desarrollar innovaciones sobre los sistemas hidropónicos para hacerlos más económicos, más fáciles de manejar y más adaptables a las condiciones socioeconómicas del país (por ejemplo, combinar la alta productividad con elevado índice de ocupación de mano de obra).
- b) Valorar sus posibilidades en los distintos contextos ecológicos del país y para distintas especies de plantas.
- c) Estimar su valor como herramienta para estudios ecológicos, fisiológicos y genéticos.

Línea 1.4. Producción no convencional de alimentos para el ganado.

Objetivo: contribuir a liberar alrededor de seis millones de hectáreas de tierras de cultivo destinadas actualmente a la producción de alimentos para el ganado, para utilizarlas en la producción de alimentos básicos para la población mexicana de escasos recursos.

La orientación inicial de los proyectos específicos puede seguir dos direcciones principales:

- a) Producción intensiva de algas.
- b) Descomposición bacteriológica de derivados del petróleo y de otros.

Tema 2. Valoración agroecológica de los diferentes sistemas de producción agrícola.

Objetivo general: contribuir a la optimización de la producción agrícola mediante la aportación de lineamientos surgidos del conocimiento agroecológico de los distintos sistemas de producción.

Justificación: en base a postulados 7.2.1.2), 7.2.1.4), 7.2.1.6); 7.2.2.2), 7.2.2.3), 7.2.2.4), 7.2.2.5); 7.2.3.3), 7.2.3.6); 7.2.4.2), 7.2.4.3) y 7.2.4.4). (pp.132-137).

Este tema podría estructurarse con las siguientes líneas:

Línea 2.1. Agricultura de clima templado (subsistencia, tradicional y moderna).

Objetivo: estudiar desde una perspectiva agroecológica los distintos sistemas de producción que operan dentro del clima denominado templado, a fin de obtener criterios válidos para contribuir a su optimización.

Los proyectos específicos se deberán referir al estudio de la estructura, función y dinámica evolutiva (flujo de energía, ciclo de nutrientes, relaciones bióticas, factores limitativos etc.) de los distintos sistemas específicos de producción (monocultivos de subsistencia, huertos familiares, chinampas, monocultivos intensivos, rotaciones,

asociaciones, etc.).

Línea 2.2. Agricultura de clima tropical (subsistencia, tradicional y moderna).

Objetivos: estudiar desde una perspectiva agroecológica los distintos sistemas de producción que operan dentro del clima denominado tropical, a fin de obtener criterios válidos para contribuir a su optimización.

Los proyectos específicos se deberán referir al estudio de elementos agroecológicos de los distintos sistemas específicos de producción (Roza-tumba-quema-siembra, cultivos estratificados, monocultivos extensivos, asociaciones, rotaciones, etc.)

Línea 2.3. Alternativas para la producción en zonas áridas o de temporal deficiente.

Objetivo: buscar opciones viables, mediante aportaciones derivadas de la Ecología y la Agroecología, para el adecuado manejo de los recursos de las zonas áridas y semiáridas del país.

Los proyectos específicos deberán girar en torno a aspectos tales como:

- a) Cuencas y microcuencas para la captación de agua (agricultura).
- b) Ecología y manejo de plantas de recolección o pastoreo, nativas e introducidas.
- c) Desarrollo de ecotipos o variedades de plantas cultivadas resistentes a la sequía.
- d) Uso de plásticos, macetas de barro, hidroponía, etc., para lograr máxima eficiencia en el uso del agua en plantas de cultivo.

Línea 2.4. Estudio integral de agroecosistemas específicos.

Objetivos: conocer de manera integral la dinámica ecológica, económica y social de unidades campesinas de producción con el doble propósito de determinar el conocimiento y utilización que los campesinos tienen y hacen de sus eco

sistemas y proporcionar lineamientos para optimizar sus procesos de producción.

Los proyectos específicos se referirán a diferentes rubros que vayan paulatinamente conformando la visión integral del agroecosistema específico en estudio. Estos rubros contemplarían:

- a) Medio ambiente natural. - Que a su vez consistiría de aspectos como: caracterización general, caza, pesca, extracción, recolección, etc.)
- b) Medio ambiente transformado. (Que abarcaría aspectos como: caracterización general, agricultura, ganadería, etc.)
- c) Medio ambiente social. - Que comprendería entre otras cosas: caracterización general, contribución al mercado regional, contribución al mercado nacional, contribución al mercado internacional, valores de cambio obtenidos.

Tema 3ma 7.- Alternativas para el control de plagas, enfermedades y malas hierbas.

Objetivo general: Estudiar y valorar, desde el punto de vista agroecológico, las opciones de manejo que existen en relación al control de plagas, enfermedades y malas hierbas a fin de sustituir o aminorar radicalmente el uso de pesticidas, mismos que han demostrado efectos muy perjudiciales para la vida en casi todas sus manifestaciones (incluyendo la humana).

Justificación: (en base a postulados 7.2.1.2), 7.2.1.4), 7.2.1.5); 7.2.2.3), 7.2.2.4), 7.2.2.5); 7.2.3.3), 7.2.3.5), 7.2.3.6); 7.2.4.2) y 7.2.4.3). (pp.132-137).

Línea 3.1. Control de plagas y enfermedades.

Objetivo: estudiar y valorar métodos, basados en principios ecológicos, para el control eficaz de las principales plagas y enfermedades de los cultivos del país.

Los proyectos específicos de esta línea tocarán aspectos como los siguientes: depredación, parasitismo e hiper-

parasitismo, antibiosis, androesterilidad, atrayentes sexuales, hormonas juveniles, trampas atrayentes, cultivos trampa, extractos venenosos de plantas, extractos de insectos muertos, eliminación de plantas hospederas, resistencia genética horizontal, policultivos (asociaciones, imbricaciones, rotaciones), integración de métodos, evaluación de daños causados por insecticidas, fungicidas, nematocidas y bactericidas.

Línea 3.2. Control de malezas.

Objetivo: buscar y valorar métodos, basados en principios ecológicos, para el control de malezas.

Los proyectos específicos deberán tomar en cuenta, entre otros, los siguientes aspectos:

- a) Valoración de daños causados por herbicidas.
- b) Manejo de densidades de población de plantas cultivadas.
- c) Manejo del suelo y del agua.
- d) Tolerancia de las plantas de cultivo a las malezas

Tema 4. Autoecología y fenología de las plantas de cultivo.

Objetivo general: conocer los límites de tolerancia de las distintas especies de plantas de cultivo, en los diferentes estadios de su desarrollo, a los factores ambientales a fin de que, mediante la detección de sus períodos críticos y sus características adaptativas, se contribuya a optimizar su producción por la vía de una adecuada distribución geográfica y un eficaz manejo.

Justificación: en base a postulados: 7.2.1.2), 7.2.1.4), 7.2.1.5); 7.2.2.3), 7.2.2.4), 7.2.2.5); 7.2.3.4); 7.2.3.5); 7.2.4.2) y 7.2.4.3). (pp.132-137)

Este tema se podría integrar con las siguientes líneas:

Línea 4.1. Autoecología y fenología de las plantas de cultivo en relación a los factores climáticos.

Objetivo: determinar los límites de tolerancia y los rangos óptimos de las plantas de cultivo en sus distintos

estados fenológicos para los factores climáticos (temperatura, luz y humedad).

Los proyectos específicos se referirán a la influencia que determinados aspectos de los factores climáticos ejercen sobre una especie particular de planta, por ejemplo:

- a) Temperatura: constante térmica, temperaturas mínima, media y máxima, termoperiodismo, horas frío, heladas.
- b) Luz: intensidad, fotoperiodismo, interacción con temperatura.
- c) Humedad: cantidad, intensidad, distribución, humedad relativa, granizo.

Línea 4.2. Autoecología y fenología de las plantas de cultivo en relación a los factores edáficos.

Objetivo: determinar los límites de tolerancia y los rangos óptimos de las plantas de cultivo en sus distintos estados fenológicos para los factores edáficos.

Los proyectos específicos podrán referirse a aspectos de tipo edáfico, tales como:

- a) índice de salinidad.
- b) contenido de nutrientes (nitrógeno, fósforo, potasio, fierro, zinc, etc.)
- c) pH del suelo.
- d) contenido de iones tóxicos (aluminio, boro, sodio, etc.).
- e) drenaje,
- f) profundidad,
- g) textura y estructura.
- h) otros.

Línea 4.3. Autoecología y fenología de las plantas de cultivo en relación a los factores bióticos.

Objetivo: determinar los límites de tolerancia y rangos óptimos de las plantas de cultivo en relación a los

principales factores bióticos.

Los proyectos específicos se referirán a aspectos tales como:

- a) Competencia intraespecífica por luz, nutrientes y agua.
- b) Competencia interespecífica por luz, nutrientes y agua.
- c) Respuesta a las asociaciones, imbricaciones y rotaciones.
- d) Tolerancia a plagas, enfermedades y malezas.

Tema 5. Teoría agroecológica.

Objetivo general: contribuir al desarrollo de la teoría agroecológica, de tal manera que se amplíen los contenidos de enseñanza y se haga difusión de una ciencia aplicada que es tan necesaria en México.

Justificación: En base a postulados 7.2.2.2), 7.2.2.3), 7.2.2.4); 7.2.3.1), 7.2.3.2), 7.2.3.3), 7.2.3.4), 7.2.3.7); 7.2.4.1), 7.2.4.2), 7.2.4.4) y 7.2.4.5). (pp.132-137).

Las contribuciones al desarrollo de esta teoría estarán basadas fundamentalmente en tres fuentes:

- a) Resultados obtenidos por las investigaciones realizadas por la Sección de Ecología en relación a los temas ya señalados.
- b) La síntesis de los resultados obtenidos y publicados por otros investigadores, nacionales y extranjeros, en el campo de la Agroecología.
- c) Conjunción armónica de las dos fuentes anteriores.

El mecanismo fundamental de contribución lo constituye la difusión de resultados a través de revistas nacionales y extranjeras, congresos, cursos, etc. (ver capítulo 10).

9.2. Lineamientos generales de organización interna para la actividad de investigación.

Por su carácter integrador, las investigaciones en el

campo de la Agroecología requieren del concurso de especialistas de diversa índole cooperando estrechamente con el agroecólogo. Además, según lo señalado en el postulado 7.2.5.2) (pág. 137) el personal de la Sección de Ecología tiene fuerte carga académica y atiende a un gran número de alumnos.

Por todo lo anterior se propone que, para realizar la función de investigación, se solicite la colaboración, en forma de asesoría (ya sea a alumnos o a los mismo integrantes de la Sección), del personal que labora en otras secciones del Departamento de Fitotecnia, en otros departamentos de la UACH y, en último caso, de investigadores de otras instituciones.

Por otro lado, de acuerdo con los postulados 7.2.1.7), 7.2.2.2); 7.2.3.3), 7.2.3.4); 7.2.4.3); 7.2.5.2) y 7.2.5.5), (pp 132-138) y con el objetivo 4 inciso e) (pág. 141) propuesto para la Sección de Ecología, es necesario que los estudiantes contribuyan en gran medida en las investigaciones señaladas, lo cual requerirá de un esfuerzo grande de asesoría de parte de los profesores de la Sección y, como ya se señaló, de los especialistas de otras secciones, de otros departamentos y de otras instituciones. De hecho, un gran número de investigaciones podrán ser usados como tema de tesis por los alumnos.

Cada uno de los temas, y cada línea de investigación, deberá iniciarse con una investigación documental que:

- a) Indique qué avances existen al respecto (qué se ha investigado y qué no).
- b) Sirva de marco teórico para investigaciones futuras.
- c) Dé lineamientos para seleccionar, ordenar y jerarquizar proyectos de investigación al respecto.
- d) Proporcione material para la enseñanza.
- e) Entrene al alumno en el quehacer científico.
- f) Contribuya a la superación profesional del profesor.
- g) Aporte elementos para enriquecer la teoría de la Agroecología.

Finalmente, se debe aclarar que el conjunto de temas y líneas propuesto es sumamente amplio y que sólo se pretende establecer el potencial de investigación que puede desplegar la Sección de Ecología con los recursos que actualmente cuenta. Es claro que de todo lo propuesto debe seleccionarse y jerarquizarse en función de las posibilidades existentes. Se propone que tanto los temas como las líneas de investigación se seleccionen y jerarquicen en primer lugar de acuerdo a los intereses y posibilidades de los miembros de la Sección y de los alumnos, y en segundo lugar, en relación a las posibilidades de vinculación de la Sección de Ecología con otras secciones, departamentos y/o instituciones. La idea es que tanto los proyectos como las líneas puedan irse articulando coherentemente en el transcurso del tiempo.

## 10. PROPOSICIONES PARA LA DIFUSION.

Partiendo de aspectos específicos de la información surgida del análisis de fundamentos para la toma de decisiones y de los considerandos y restricciones que resumen dicha información (pp. 132-139), y tomando como marco de referencia las condiciones estipuladas por el objetivo 5 propuesto para la Sección de Ecología (pág. 141), se hacen algunas proposiciones respecto a la función de difusión que, si no a corto, a media no plazo son factibles de realizarse en el ámbito de dicha sección.

### 10.1. Publicación de una revista sobre Agroecología.-

Si se pretende que las innovaciones y logros generados por la Sección de Ecología sean conocidos y aplicados oportunamente y que se forme conciencia, en el estudiante do, en la opinión pública y en la comunidad científica de los problemas actuales de la producción agrícola y, sobre todo, de las alternativas de solución que ofrece la agroecología (objetivo 5, pág. 141), entonces una revista sobre el tema destaca como una buena alternativa.

Por otro lado, una revista se puede considerar como una moneda o carta de presentación que facilita el intercambio de información con otros departamentos o instituciones.

Además, se le puede considerar como un importante apoyo en la docencia y en la educación continua de los egresados.

El contenido de esta revista, cuya periodicidad sería inicialmente trimestral, podría estar constituido por:

- a) Ensayos realizados por la Sección de Ecología en relación a los problemas actuales de la producción agrícola y en relación a las alternativas de solución que ofrece la Agroecología.
- b) Ensayos realizados por autores de otros departamentos e instituciones en relación a lo señalado en el inciso anterior.

- c) Artículos clásicos sobre temas de interés en Agroecología.
- d) Noticias sobre asuntos importantes en relación a la Agroecología (nuevos descubrimientos, cursos, conferencias, etc.)
- e) Recomendaciones bibliográficas.

Esta revista estaría dirigida fundamentalmente a ingenieros agrónomos y otros profesionistas dedicados a asesorar la producción agrícola, así como a profesores y alumnos de instituciones de educación superior.

Cabe hacer la aclaración de que los resultados de las investigaciones realizadas por los miembros de la Sección de Ecología deberían difundirse a través de canales más adecuados, a fin de que sean conocidas por la comunidad científica. Estos canales son principalmente las revistas científicas especializadas y de amplia difusión, tanto nacionales como extranjeras.

Se sugiere que antes de implementar la publicación del primer número se cuente con material suficiente para garantizar al menos un año su aparición periódica.

Si la Sección nombra a un responsable, actuando los demás miembros como colaboradores, y se trabaja con el respaldo del Departamento Editorial y el Patronato de la UACH, la publicación de la revista dejará probablemente mucho más beneficio en razón del esfuerzo invertido.

#### 10.2. Impartición de cursos de educación continua.

Con propósitos muy similares a la publicación de la revista (difundir logros de la Sección, facilitar el intercambio, formar conciencia y promover el proceso de educa-

ción continua) se propone la implementación e impartición de, al menos, un curso al año para egresados de instituciones de educación superior en Agronomía. Este curso versaría sobre temas de Agroecología seleccionados por su relevancia en relación a la solución de los problemas del agro mexicano.

La mecánica podría ser la siguiente:

- a) El o los coordinadores del curso serían miembros de la Sección de Ecología.
- b) Se invitaría a profesores e investigadores especialistas, de la UACH y de otras instituciones a participar como conferencistas en los temas seleccionados.
- c) Los profesores de la Sección intervendrían también como conferencistas, especialmente en los temas que requieren síntesis desde el punto de vista de la Agroecología.
- d) Se realizarían actividades prácticas dirigidas por los coordinadores y en algunos casos por los especialistas.
- e) Se efectuaría un viaje de estudios complementario a lo expuesto en el curso.

Cabe señalar que se cuenta con el antecedente reciente de que la Sección de Ecología realizó un primer curso de educación continua en Agroecología coordinado por el Dr. L. Krishnamurthy con una mecánica como la propuesta, obteniéndose un éxito notable.

### 10.3. Ponencias y conferencias.

También con los mismos propósitos de difusión que en los apartados anteriores y buscando además la superación profesional de los miembros de la Sección, se propone que éstos presenten, tanto como sea posible, ponencias sobre sus investigaciones y experiencias en eventos nacionales e internacionales.

Se propone también, que dentro de la misma UACH, los profesores de la Sección ofrezcan periódicamente conferencias sobre tópicos importantes acerca de las contribuciones de la Agroecología a los problemas del campo.

#### 10.4. Elaboración de un libro sobre Agroecología.

Ya se ha señalado con anterioridad que la Agroecología, es una ciencia muy reciente y en proceso de construcción teórica. En consecuencia se presenta la situación de que, al menos en el idioma español, no exista un libro que la sistematice y difunda, ya sea para ser enseñada en las escuelas de Agronomía o bien para aplicar tecnologías derivadas de ella.

Se propone entonces que la Sección se dé a la tarea de elaborar y publicar un libro sobre el tema de la Agroecología que cumpla, al menos, con las siguientes funciones:

- a) Sintetice y sistematice, en una sola publicación, la información más relevante que, sobre esta disciplina, existe en forma dispersa y generalmente en otros idiomas.
- b) Sirva como texto básico a los estudiantes de Ecología de las distintas escuelas de Agronomía del país y principalmente de la UACH.
- c) Divulgue entre profesores, investigadores, técnicos y administradores la información agroecológica importante para contribuir a la solución de muchos de los problemas que afronta la producción agrícola.

## 11. LINEAMIENTOS EN RELACION A LAS PROPOSICIONES.

Aun cuando el conjunto de proposiciones en torno a la docencia, investigación y difusión ha sido elaborado de tal manera que sea factible de implementarse con los actuales recursos disponibles y bajo la problemática imperante al interior del Departamento de Fitotecnia de la UACH, la Sección de Ecología tiene que organizarse y luchar contra las limitantes de su contexto de manera tal que se facilite el logro de los objetivos para ella propuestos. Inclusive si las propuestas hechas en la presente tesis no se tomaran en cuenta, la Sección sí tendrá que organizarse de otra manera si aspira a superar la calidad y cantidad de docencia, investigación y difusión que actualmente realiza; y esta organización y trabajo tiene que dirigirse hacia una mejor adaptación a las condiciones que impone el Departamento de Fitotecnia.

Por ello en el presente capítulo se proponen un conjunto de lineamientos tácticos a seguir para coadyuvar al éxito en la implementación de las propuestas en relación a la docencia, investigación y difusión.

Estos lineamientos se pueden expresar como sigue:

### 11.1. Establecimiento de un máximo de carga docente.-

Se debe pugnar porque el profesor de la Sección de Ecología (al igual que la media de los profesores del Departamento de fitotecnia) no imparta más de un curso teórico y uno práctico por año. Es decir que no tenga una carga docente mayor de 8 horas-clase/semana. Esta carga debe quedar concentrada en un solo semestre.

Con esta propuesta se pretende contribuir a aminorar el problema de la falta de aprovechamiento del estudiante ocasionada por la falta de contacto y de atención personalizada entre maestro y alumno, carencia que en la UACH se ha venido dando debido a la formación de grupos con cada

vez mayor número de alumnos por grupo.

Dicho más explícitamente: el profesor del Departamento de Fitotecnia es, por regla general, una persona que, simultáneamente a su actividad docente está involucrado en varias otras actividades (investigación, cursos de superación, viajes de estudio, comisiones, etc.) Esta situación aunada a su visión bien intencionada pero generalmente empírica y tradicionalista de lo que debe ser y hacer un profesor y sobre todo a al contingente tan numeroso por atender, origina que sus clases impartidas presenten un fuerte sesgo hacia la exposición verbal ininterrumpida. En el mejor de los casos son los cuatro o cinco alumnos del grupo que muestran más interés los que mediante preguntas en clase o fuera de ella resuelven sus dudas con el profesor; éste, a su vez, suele juzgar el aprendizaje de la totalidad del grupo por las respuestas obtenidas de esos pocos estudiantes (mismos que suelen ser los mismos del grupo que el profesor conoce por su nombre). El resultado más frecuente, en la mayoría de los estudiantes de ese grupo es un aprendizaje fundado en la memoria (al memorizar para los exámenes) pero que resulta poco significativo y, con el tiempo, fácilmente olvidable.

La idea de dedicar un semestre exclusivamente a la enseñanza y con un límite de carga docente es de que si por razones presupuestales u otros imponderables cada profesor tiene que impartir su cátedra a grupos de alrededor de 60 estudiantes, se organice el trabajo de aquél de tal manera que se desentienda de otras actividades durante un semestre del año para dedicarse exclusivamente a una enseñanza que garantice una muy buena preparación de sus clases y una asesoría más permanente e individualizada a los alumnos en sus trabajos, prácticas e investigaciones, de tal manera que, a través de una mayor comunicación maestro-alumno, más estudiantes por grupo estén en posibilidad de lograr más y mejor aprendizaje.

Durante el semestre sin carga docente el profesor deberá dedicarse prioritariamente a realizar investigación; además, tendrá opción a desempeñar actividades de entre las siguientes:

- a) Terminar de asesorar las investigaciones de los estudiantes del curso que impartió el semestre anterior.
- b) Asesorar tesis de investigación de los estudiantes.
- c) Elaborar materiales didácticos para sus cursos.
- d) Tomar cursos de superación académica.
- e) Realizar viajes de estudio y visitas a lugares e instituciones con propósitos de superación académica.
- f) Colaborar en la implementación de cursos de educación continua.
- g) Escribir ensayos y/o resultados de sus investigaciones para ser publicados en la revista de la Sección y/o en otras de más difusión.
- h) Preparar y presentar ponencias en eventos nacionales e internacionales.
- i) Ofrecer conferencias, ya sea para auxiliar a otros profesores de la Sección o bien para divulgar temas de interés.

Para lograr lo expuesto en esta consideración sólo cabe solicitar, mediante una amplia justificación ante las autoridades correspondientes, a través de los proyectos de inversión, la presencia de cada vez más personal académico y de apoyo para la Sección de Ecología hasta lograr equilibrar la carga académica según se acaba de señalar.

## 11.2. Implementación de un proceso de superación académica.

Al hacer el análisis del profesorado de la Sección se destacó la necesidad que existe de involucrarlo en un proceso de superación continuo que abarque una especialización más profunda en algunos temas que conforman la Ecología básica y, sobre todo, en varias cuestiones relativas al contenido de la Agroecología; que comprenda una preparación pedagógica más intensa, y, finalmente, de acuerdo a los propósitos de la UACH y a las características de las proposiciones formuladas en este trabajo, englobe un mínimo de preparación humanista (tanto básica como en relación a la problemática socio-económica del medio rural).

Involucrar a los profesores en este proceso, además del beneficio de superación personal, promueve la superación de la calidad académica, cuya deficiencia ya se ha señalado como uno de los principales problemas del Departamento de Fitotecnia y de la Institución en general.

Las opciones para la superación académica que se podrían promover en la Sección son:

- a) Que al menos un profesor por año se encuentre realizando maestría o doctorado en cualquiera de los aspectos señalados.
- b) Que se implementen cursos y conferencias periódicas sobre los aspectos señalados para la superación, impartidos por buenos especialistas en donde participen como asistentes los profesores de la Sección.
- c) Que los profesores, durante su semestre sin carga docente, asistan, en la medida de lo posible, a eventos nacionales e internacionales (cursos, congresos, symposios, mesas redondas, etc.) en relación a los aspectos indicados.

- d) Que los profesores realicen viajes de estudio frecuentes a lugares e instituciones en donde se estén realizando trabajos de docencia e investigación en Ecología o Agroecología, en base a programas personales bien detallados y estrictos.

### 11.3. Elaboración de un programa de preparación para profesores de nuevo ingreso.

Sería muy conveniente que los nuevos profesores de la Sección se involucraran en un proceso de preparación antes de impartir su primer curso en forma individual. El objetivo fundamental sería el de que pudieran preparar muy bien su materia con todos sus apoyos didácticos y de acuerdo con la orientación que se ha propuesto en el capítulo 8 (pág. 143). Además se pretender evitar el grave problema del cuestionamiento por parte de los alumnos aduciendo razones tales como la falta de preparación o desconocimiento del tema, o fallas importantes de tipo pedagógico.

Las etapas de dicho proceso podría resumirse como sigue:

- a) Recibir entrenamiento en el campo de conocimiento que se les haya asignado y, simultáneamente, empezar su preparación pedagógica y humanística (todo ello vía cursos, congresos, conferencias, lecturas programadas, etc.)
- b) En su primera experiencia docente, estos profesores actuarían como profesores adjuntos y sólo expondrían algunos temas que hubieran preparado con tiempo, en tanto continúan su preparación.
- c) Colaborarían inicialmente como ayudantes en la investigación que estén realizando otros profesores de la Sección.
- d) Después de este entrenamiento, de alrededor de un año de duración, se podrían involucrar, ya,

en el mismo rol de actividades de los demás profesores de la Sección.

11.4. Revisión anual de los programas de los cursos.-

Además de servir para evaluar la vigencia de objetivos y contenidos, esta revisión tendría por objeto evitar el problema de las repeticiones o traslapes en el contenido con otras materias del plan de estudios. Esto implicaría cotejar los programas de los cursos de la línea curricular en Agroecología, cada año, con los de las otras materias del plan de estudios del Departamento de Fitotecnia, y en caso de haber efectivamente repeticiones del contenido, se buscaría llegar a acuerdos con los profesores de otros cursos acerca de quién impartiría los temas en cuestión, o bien, precisar las diferencias de enfoque o de aplicación de tal contenido.

11.5. Implementación de una estrategia que ayude a romper la apatía del estudiante a trabajar en forma diferente a la convencional.

Ya fue señalado que uno de los problemas del Departamento de Fitotecnia es la apatía del estudiante a trabajar de una manera activa y diferente al simple escuchar en clase lo que dice su profesor, tomar notas y estudiar en esas notas, no tanto para aprender como para pasar exámenes y acreditar cursos.

Los lineamientos que se proponen para atacar este problema, desde la perspectiva de hacer factibles las proposiciones hechas en este trabajo, podrían basarse en las siguientes actividades:

- a) Promover eventos (seminarios, mesas de trabajo, talleres) para el estudiante, que le ayuden a tomar conciencia del papel que le corresponde jugar en una universidad.

- b) Al principio de cada curso de la línea curricular en Agroecología explicar al estudiante, con mucho fundamento, la forma de trabajo que les corresponde desempeñar durante el mismo.
- c) A lo largo de cada curso el profesor deberá mantenerse inflexible respecto a la forma de trabajo que se acordó con los estudiantes al principio del mismo (a menos que las circunstancias hagan necesario un cambio, en el que todos deberían estar necesariamente de acuerdo)
- d) Incluir en las evaluaciones el trabajo del estudiante.

#### 11.6. Implementación paulatina de las propuestas para la docencia.

El conjunto de proposiciones en relación a la docencia (capítulo 8) debería implementarse paulatinamente de tal manera que, por un lado, los profesores tengan el tiempo suficiente para lograr un dominio adecuado de los temas que deberán enseñar, y por el otro, se alcance a contar con un número suficiente de profesores y personal de apoyo para impartir todos los cursos bajo las condiciones estipuladas en los apartados 11.1., 11.2. y 11.3..

Lo más razonable pareciera ser que los profesores asignados a la materia de Ecología General prepararan los cursos, bajo el programa propuesto en el apartado 8.3., para ser impartido a los estudiantes que se encuentran en quinto año de Fitotecnia (equivalente a tercer año de profesional) en el primer semestre de 1982. Los cursos de Agroecología I serían preparados para impartirse a estos mismos estudiantes en el primer semestre de 1983 (en su sexto año de fitotecnia). Finalmente, los cursos de Agroecología II se implementarían para ser cursados por dichos estudiantes en el último año de su carrera, el primer semestre de 1984.

Mientras tanto, los alumnos de generaciones anteriores a la señalada, seguirían cursando las materias del plan tradicional vigente en la Sección (Geobotánica y Agricultura de Zonas áridas).

Lo ventajoso de esta alternativa, es que se cuenta con un año para implementar la materia de Ecología General, que es la más fácil ya que es la que menos cambios involucra; dos años para implementar como materia obligatoria Agroecología I, y tres años para Agroecología II. Además permite contar con el tiempo suficiente para ir adquiriendo, paulatinamente, los recursos humanos y materiales que la Sección requiere para su óptimo funcionamiento docente.

#### 11.7. Reorganización académica de los profesores de la Sección.

Se considera conveniente contemplar un tipo de organización para los profesores de la Sección que esté más en armonía con el conjunto de propuestas que se han hecho en relación a las funciones de docencia, investigación y difusión.

Una alternativa que parece adecuada al contexto de la Sección y que ahora se propone es la que se esquematiza en la figura 10.

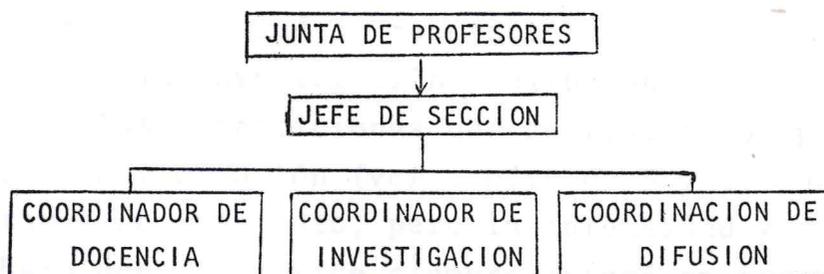


Figura 10.- Esquema de organización propuesto para la Sección de Ecología (ver explicación en el texto).

Tres profesores de la Sección fungirían como coordinadores de las funciones de docencia, investigación y difusión respectivamente. Su papel consistiría fundamentalmente en organizar las actividades tanto de profesores como de alumnos a cargo de la Sección que conduzcan al logro de los objetivos propuestos para esta última. Sus propuestas serían discutidas y aprobadas por la Junta de profesores.

Habría, como ahora lo hay, un jefe de Sección quien, además de ser el responsable de la marcha de la misma y su representante ante autoridades de mayor jerarquía, tendría la función primordial de integrar y armonizar las actividades de los tres coordinadores para facilitar la consecución de los objetivos propuestos para la Sección de Ecología.

Finalmente, habría una junta de profesores de la Sección. Dicha junta fungiría como la máxima autoridad de la misma, dictaría lineamientos, políticas y propuestas a los coordinadores a la vez que discutiría y sancionaría las propuestas de estos últimos, todo ello en relación a la forma particular de trabajo que habrá que desplegar para superar la calidad académica en la Sección y facilitar el logro de sus objetivos.

#### 11.8. Solicitud de recursos humanos y materiales para la investigación y difusión.

Las proposiciones que se realizaron para la investigación y difusión (ver capítulos 5 y 6) podrían implementarse de inmediato, pero la intensidad y calidad del trabajo que se realice siempre estará en función de la cantidad y calidad de los recursos humanos y materiales disponibles; por ello debe enfatizarse, una vez más, la necesidad de que cada proyecto de investigación o difusión, vaya siempre acompañado de una amplia justificación de los recursos humanos y materiales que se requieren para

su implementación, así como de una explicación detallada de los beneficios que se esperan obtener al final del proceso.

La lista de consideraciones probablemente no está completa, pero sí destaca lo que se considera fundamental implementar para que las proposiciones en torno a la docencia, investigación y difusión reduzcan en mucho sus posibilidades de permanecer en el papel.

APENDICE: ENTREVISTAS EN RELACION A LA ECOLOGIA, LA AGRONOMIA Y LA FITOTECNIA.

Como indispensable complemento al fundamento 4: La Ecología y la Fitotecnia (pp. 53-88) se realizaron entrevistas a seis científicos renombrados directamente relacionados con la Ecología y sus aplicaciones; ellos son:

- Dr. José Sarukán, Director del Instituto de Biología de la UNAM.
- Dr. Iván Restrepo, Director del Centro de Ecodesarrollo del CONACYT.
- Dr. Fernando Ortíz Monasterio, Profesor-investigador del Departamento de Diseño Industrial de la UAM-X.
- Dr. Arturo Gómez Pompa, Director del Instituto Nacional de Investigación sobre Recursos Bióticos (INIREB).
- Dr. Gonzalo Halffter, Director del Instituto de Ecología.
- Dr. Víctor Toledo, Profesor-investigador del Instituto de Biología de la UNAM.

El propósito central de las entrevistas fue el de captar información de primera mano, que contribuyera a tomar decisiones sobre el qué enseñar e investigar en el campo de la Ecología dentro del contexto de una Universidad abocada a la formación de ingenieros agrónomos. Además se pretendía obtener información de utilidad en relación a posibles mecanismos de servicio y difusión para la Sección de Ecología. Por último, se buscaba explorar las posibilidades y formas específicas de vinculación entre la Sección y las instituciones donde laboran las personas entrevistadas.

Las preguntas alrededor de las cuales giraron las entrevistas fueron las siguientes:

- 1) ¿Cuál es su opinión en relación a integrar la enseñanza, investigación, servicio y difusión en un solo proceso en una Universidad como Chapingo?.
- 2) ¿Qué líneas de investigación considera usted adecuadas en el ámbito de la Sección de Ecología?.
- 3) ¿Qué contenidos y que orientación debe tener la enseñanza

- de la Ecología en la formación de ingenieros agrónomos?
- 4) ¿Qué metodología se podría utilizar para enseñar Ecología a nivel universitario a grupos de alumnos muy numerosos?
  - 5) ¿De qué manera se podría integrar la enseñanza y la investigación con el servicio en el contexto universitario?
  - 6) ¿Qué mecanismos de difusión de las actividades de enseñanza, investigación y servicio recomienda para la Sección de Ecología?
  - 7) ¿Qué investigaciones ecológicas relacionadas con la Agronomía se están realizando en la institución donde trabaja?
  - 8) ¿Qué posibilidades de intercambio y colaboración podría existir entre su institución y la Sección de Ecología?

Se debe aclarar que, al inicio de cada entrevista, se expuso al entrevistado el funcionamiento del Departamento de Fitotecnia, la forma en que está organizado su plan de estudios y el papel que juega la Sección de Ecología dentro de ese contexto. Asimismo se le explicó brevemente el proceso de reubicación pretendido para dicha Sección, ahora como parte integrante, no ya de una Escuela sino de una Universidad.

Las respuestas obtenidas se resumen como sigue:

Respuestas a la pregunta 1.

- Sarukan. Expresa que es una buena iniciativa, pero que hay que tomar en cuenta que una Universidad no es la SARH o Gobernación sino una institución compleja. Es un centro de adiestramiento basado en la comunicación de información a través de la génesis de ésta. La formación del estudiante debe basarse, lo más posible, en la experiencia original de quienes enseñan.
- Restrepo. Señala que está bien el planteamiento que se hace y a manera de prevención menciona que en la gran mayoría de los egresados universitarios no existe una visión "global" de los problemas del país, visión en que la dimensión ecológica es muy importante. Opina que existen personas dedicadas a la Ecología que no van

- más allá de la enseñanza de conceptos, que no están preparadas para resolver problemas. Otro extremo lo forman los "ecólogos negativistas" que no saben mucho de Ecología pero que creen que sólo cambiando el sistema económico-social se pueden resolver problemas.
- Ortiz Monasterio. Manifiesta estar de acuerdo con el planteamiento ya que considera que la investigación como parte integral de la enseñanza es la única manera en que el estudiante puede lograr un aprendizaje eficaz.
  - Gómez Pompa. Responde que está de acuerdo en principio, pero piensa que hay peligro de caer en una trampa. "El estudiante antes de investigar debe aprender conceptos básicos, no necesariamente en clase conferencia sino apoyado en los nuevos recursos que existen a nuestra disposición".
  - Halffter. Piensa que no se debe incluir a los alumnos en las investigaciones; sólo deben participar como ayudantes y trabajar a nivel seminario y con mucho empeño.
  - Toledo. Considera que, si bien es lo ideal, es muy difícil llevarlo a cabo, entre otras cosas porque el profesor debe tener mucha experiencia en investigación.

Respuestas a la pregunta 2.

- Sarukán. Señala que tanto la investigación básica como aplicada son necesarias pero ve difícil definir líneas concretas. Como lineamientos generales piensa que dado que la Agronomía se basa en el principio de transformación de energía por la planta, es un fenómeno que debe ser estudiado a fondo; por otro lado debe estudiarse la dinámica de poblaciones en agroecosistemas (control biológico, competencia, etc.). Finalmente expresa que, aunque sea más modesto, es preferible concentrar a todos los investigadores en un sólo problema.
- Restrepo. Manifiesta que las líneas podrían ser:
  - a) Estudio de agroecosistemas maiceros en distintas zonas ecológicas.

- b) Estudio de ecosistemas tropicales para su incorporación adecuada a la producción agropecuaria.
- c) Investigación en ecología de las zonas áridas, fundamentalmente en guayule y fojoba, pero buscando una orientación diferente a la que le dan las transnacionales para beneficio propio.
- d) Estudio ecológico de las zonas pantanosas para la producción agrícola.

-Ortiz Monasterio. Propone la realización de un inventario nacional de ecosistemas naturales y de agroecosistemas que cubra los siguientes aspectos: descripción general; conjunto de problemas de cada uno, tanto descriptivos como funcionales; jerarquización de los problemas; alternativas de acción.

Añade que la investigación debe realizarse para formar alumnos y debe centrarse en problemas importantes de la realidad agronómica. Por último, señala que el alumno debe también investigar dónde se investiga y cada semestre debe efectuar todos los pasos de una investigación y no sólo una parte.

-Gómez Pompa. Piensa que como primer paso se deberían identificar los problemas nacionales, y de ahí seleccionar los que requieren enfoque ecológico. Se formaría así una "bolsa" de problemas relacionados con la Ecología en México. De éstos habría que jerarquizar, seleccionar e investigar los más importantes para Chapingo.

-Halffter. Considera como posibles las siguientes:

- a) Alternativas al uso de suelos tropicales (roza-tumba-quema, ppólucultivo, agricultura estratificada, etc.).

- b) Conocimiento básico de la ecología del desierto para aprender a usarlo como tal.

-Toledo. Propone a la Agroecología como primera línea de investigación, de cuyo conocimiento podrán derivarse muchas más. También señala como importante investigar

sobre el conocimiento ecológico empírico de los campesinos tradicionales y sobre las aplicaciones que de este conocimiento puedan derivarse.

Respuesta a la pregunta 3.

- Sarukán. Expresa que es muy importante dar a los agrónomos una "visión biológica de los sistemas con los que trabajan, por ello subraya la importancia del estudio de la Ecología básica, y dentro de ella, darle énfasis al proceso de transformación de energía solar en química por la planta, así como también a la dinámica de poblaciones. Por último, señala la importancia de darle un enfoque sistémico a la Agronomía a través de disciplinas como la Agroecología; sugiere generar información sobre estos temas en base a mesas redondas e investigación (primero de tipo documental).
- Restrepo. Manifiesta no tener elementos suficientes para proponer un contenido concreto, solo propone que la enseñanza de la Ecología y materias afines debe contemplar un balance entre el punto de vista científico-técnico y el punto de vista social.
- Ortiz Monasterio. Argumenta a favor de un continuum de tres cursos: Ecología General, Ecología Humana y Agroecología. Lo principal para él es resolver el problema metodológico de la teoría con la práctica (fundamentalmente por la vía de la investigación).
- Gómez Pompa. Piensa que se debe poner énfasis en la enseñanza de la Ecología de las zonas tropicales ya que ahí está el futuro de la producción agropecuaria. Por otro lado justifica como esencial la enseñanza de la Agroecología.
- Halffter. Considera como muy importante la enseñanza de la Ecología básica con un marcado énfasis en Ecología de poblaciones y de comunidades y posteriormente continuar con la Agroecología. Señala que un defecto marcado de la formación agronómica es que, desde el primer

- momento, van a la búsqueda de aplicaciones, debilitando su formación básica y haciendo caer al estudiante y egresado en situaciones prejuiciosas. "Primero se debe conocer profundamente lo que se quiere transformar".
- Toledo. Cree que lo primero es la enseñanza de la Ecología básica buscando desarrollar la habilidad del estudiante para aplicar los principios ecológicos; en seguida debe enseñarse la Ecología Humana buscando lograr que el estudiante comprenda que los problemas no son sólo técnicos, y por último enseñar Agroecología como aplicación de los principios ecológicos a la agricultura.
- Respuestas a la pregunta 4.
- Sarukán. Menciona que no se le ha presentado esa situación pero que es obvio que a más alumnos disminuye la calidad académica sobre todo si éstos van a realizar investigación.
  - Restrepo. Explica que, desde luego en grupos grandes no se puede atender bien al alumno, pero dado que se trata con personas a nivel de licenciatura ya debe saber redactar, extractar y tener un método para investigar; de ahí que lo que recomienda es evitar la clase conferencia y, a cambio, hacerlos leer, no monografías, sino análisis, reportando su actividad en trabajos a máquina; también deben realizar y discutir proyectos de trabajo, "... y a los que no jalan simplemente se les da de baja del curso".
  - Ortiz Monasterio. Expresa que es muy difícil la enseñanza con grupos numerosos, que lo único que puede hacerse es dejar trabajo individual o de equipo al alumno de manera que se garantice el contacto pleno con la información relevante.
  - Gómez Pompa. Señala que no se debería hacer nunca ya que el contacto con el alumno, el factor más importante en la buena enseñanza, se pierde. Sólo se puede traba-

jar en base a conferencias con sistemas audiovisuales para resumir información básica, pero la investigación y la práctica son imposibles con grupos de más de 30 personas por profesor.

- Halffter. Manifiesta que él no sabría cómo manejar a 50 gentes en trabajo de prácticas de laboratorio o de campo. Lo ve como un tema de ciencia-ficción.
- Toledo. Piensa que, fuera del campo teórico es muy difícil la enseñanza práctica con grupos numerosos.

Respuesta a la pregunta 5.

- Sarukán. Explica con ejemplos que su experiencia en relación al servicio es desastrosa, y resume señalando que lo mejor que puede hacer la Sección de Ecología es olvidarse de él, al menos mientras no se hayan afianzado la enseñanza y la investigación y haya recursos humanos y materiales suficientes.
- Restrepo. Definitivamente no recomienda que los alumnos realicen actividades de servicio. Señala que lo que sí serviría es que el alumno conviviera con los campesinos, pero sin pretender dar soluciones a los campesinos, sólo tratar de comprender sus problemas.
- Ortiz Monasterio. Manifiesta que habría que intentar realizarlo hasta donde las condiciones lo permitieran, pero no dejando investigaciones incompletas, sino vinculando grupos de investigación anteriores con nuevos grupos.
- Gómez Pompa. Expresa, de manera similar al Dr. Ivan Restrepo que el alumno debe permanecer al menos tres meses en una comunidad campesina a donde sólo va a aprender cómo viven y resuelven sus problemas los campesinos, regresando luego a la escuela a continuar sus estudios.
- Halffter. Menciona que sería un servicio muy especial, ya que bajo ninguna circunstancia el estudiante debe asesorar al campesino; su labor sería servir como ayudante a un proyecto permanente de servicio que la ins-

titución tenga.

-Toledo. Ve la actividad de servicio muy difícil, piensa que quizá podría realizarse un servicio de tipo impersonal mediante la difusión, por parte del alumno, a través de folletos, películas, radio, etc., de las investigaciones que sobre la comunidad campesina se hubieran realizado previamente; pero recalca que lo ve muy difícil.

Respuesta a la pregunta 6.

-Sarukán. Sólo expresa que dependiendo de lo que se quiera difundir existen los mecanismos propios para ello (folletos, revistas, cursos, symposios, demostraciones, etc.).

-Restrepo. Cree que el arma más simple y útil es el mimeógrafo. Con el fin de hacer saber que se existe, conviene mandar un boletín a todas partes para recibir información de todas partes.

-Ortiz Monasterio. Responde prácticamente de la misma manera que el Dr. Ivan Restrepo.

-Gómez Pompa.- Hace énfasis en que lo fundamental es publicar tanto en revistas nacionales como internacionales.

-Halffter. Plantea la misma propuesta que el Dr. Gómez Pompa.

-Toledo. Menciona que lo más fácil es darse a conocer con folletos; también señala la importancia de organizar ciclos de conferencias con una base de científicos renombrados.

Respuestas a la pregunta 7.

-Sarukán. Explica que aunque en su institución hay 140 investigadores de todo tipo (entomólogos, ornitólogos, etc. su orientación es estrictamente biológica.

-Restrepo. Señala que las investigaciones que están realizando son básicamente las mismas que recomendó como líneas en sus respuestas a la pregunta 2.

- Ortiz Monasterio. Expone que están desarrollando dos líneas principales:
- a) Planificación y manejo de recursos naturales para el ecodesarrollo.
  - b) Desarrollo de un frente amplio tecnológico (Alternativas de tecnología para cada situación ecológica-económica-social).
- Gómez Pompa. Responde que en el INIREB, en relación con la Agronomía, se están realizando los siguientes trabajos:
- a) Estudio del agroecosistema del cafetal (estructura y función en tres tipos de cafetal: al sol, sombreado tradicional y mezclado tradicional)
  - b) Estudio de la chinampa tropical.
  - c) Unidades de producción integral.
  - d) Regeneración de selvas.
- Halffter. Señala que, en relación a la Agronomía, el Instituto de Ecología está realizando los siguientes trabajos:
- a) Reciclaje de nutrientes por escarabajos
  - b) Relaciones de resistencia del frijol al escarabajo del frijol.
- Toledo. Expresa que él personalmente está investigando sobre el conocimiento ecológico empírico de grupos indígenas como los Purépechas de Pátzcuaro, así como también en la construcción de un modelo para el estudio agroecológico de unidades de producción campesina.
- Respuestas a la pregunta 8.
- Sarukán. Manifiesta estar en disposición de una colaboración absoluta del Instituto de Biología con la Sección de Ecología.
- Restrepo. Señala que en caso de haber concordancia de objetivos y medios no habría ningún problema para la colaboración mutua.

- Ortiz Monasterio. Expresa que en su Departamento están en disposición plena, ya que de hecho, ellos tratan desde hace algún tiempo de vincularse **con Chapingo**.
- Gómez Pompa. Manifiesta que no sólo están dispuestos a la colaboración mutua, sino que de hecho ya existe un convenio de intercambio con el Centro Regional de Huatusco de la UACH.
- Halffter. Su posición es muy similar a la del Dr. Iván Restrepo.
- Toledo. Responde que, en lo que a él concierne, está en plena disposición de colaboración.

## BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

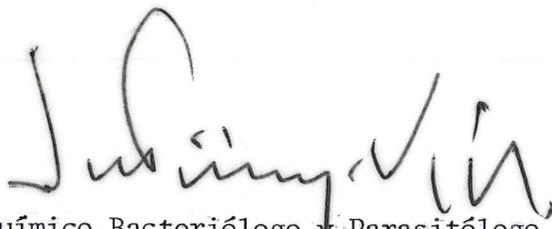
1. Acot, P. Introducción a la Ecología. Nueva Imagen. México, 1978.
2. Andrade, A. La Erosión. Fondo de Cultura Económica. México, 1975.
3. Ayala, J. et al. La Crisis Económica: Evolución y Perspectivas. México Hoy; pp. 17-94. Siglo XXI. México, 1979.
4. Barraclough, S. Perspectivas de la Producción en América Latina. Ciencia y Desarrollo No. 16; pp. 9-24. CONACYT. México, 1977.
5. Bassols, Batalla, A. Recursos Naturales de México: Teoría, Conocimiento y Uso. Nuestro Tiempo. México, 1977.
6. Bookchin, H. Ecología y Pensamiento Revolucionario. Centro de Documentación del Departamento de Economía Agrícola de la UACH. Chapingo, 1978 (mimeógrafo).
- 7.- Chávez, A. Nutrición: Problemas y Alternativas. México Hoy; pp. 220-229. Siglo XXI. México, 1979.
8. Enzensberger, H. M.. Contribuciones a la Crítica de la Ecología Política. Escuela de Filosofía y Letras de la Universidad Autónoma de Puebla. Puebla, 1976.
9. Escuela Nacional de Agricultura. Anteproyecto para la Creación de la Universidad Nacional Rural Autónoma de México. SAG., ENA. Chapingo, 1973.
10. Escuela Nacional de Agricultura. Proyecto para la Creación de la Universidad Nacional Autónoma Chapingo. SAG., ENA.. Chapingo, 1974.
11. Figueroa, M., A. Espinoza, P. Morán y C. Huerta. Informe de la Comisión de Reestructuración del Plan de Estudios. Departamento de Fitotecnia, UACH. Chapingo, 1978.
12. Flores de la Peña, H. La Educación Superior y la Investigación Científica. El Perfil de México en 1980, Vol. 2; pp. 205-220. Siglo XXI. México, 1977.

13. Fuentes, Molina, O. Educación Pública y Sociedad. México Hoy; pp. 230-265. Siglo XXI. México, 1979.
14. Furlán A.; V. E. Remedi; F. Ortega y M. Marzolla. Aportaciones a la Didáctica de la Enseñanza Superior. ENEPI, UNAM. México, 1979.
15. Glazman, R. y M. de Ibarrola. Diseño de Planes de Estudios. CISE, UNAM. México, 1978.
16. Gómez Pompa, A. (compilador). Antología Ecológica. Lecturas Universitarias No. 26. UNAM. México, 1976.
17. González, Casanova, P. México: El Desarrollo más Probable. México Hoy; pp. 405, 419. Siglo XXI. México, 1979.
18. González, Martínez, A. Crisis Ecológica/Crisis Social. Concepto. México, 1979.
19. Henríquez, Aybar, S. La Contaminación del Agua en México. El Medio Ambiente en México y América Latina; pp. 141-159. Nueva Imagen. México, 1978.
20. Hernández, X., E. (compilador). Agroecosistemas de México: Contribuciones a la Enseñanza, Investigación y Divulgación Agrícola. Colegio de Postgraduados de Chapingo. México, 1977.
21. Hickley, D. A. Applied Ecology: A Nontechnical Approach. Macmillan Publishing Co.. New York, 1976.
22. Hurtubia, J. Agua, Desarrollo y Medio Ambiente: El Ambito Latinoamericano. El Medio Ambiente en México y América Latina; pp. 121-140. Nueva Imagen. México, 1978.
23. Johnson, M. La Teoría del Currículo. Perfiles Educativos No. 2; pp. 12-24. CISE, UNAM. México, 1978.
24. Lafourcade, P. Planeación, Conducción y Evaluación de la Enseñanza Superior. Kapelusz. Buenos Aires, 1976.
25. Lamartine, Yates, P. El Campo Mexicano. El Caballito. México, 1978.
26. Leff, E. Dependencia Científico-tecnológica y Desarrollo Económico. México Hoy; pp. 266-288. Siglo XXI. México, 1979.

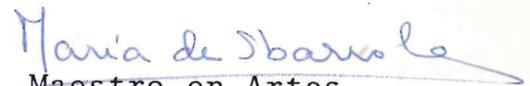
27. León, López, E. La Educación Técnica Superior. El Perfil de México en 1980, Vol. 2; pp. 195-203. Siglo XXI. México, 1977.
28. López, Acuña, D. Salud y Seguridad Social: Problemas Recientes y Alternativas. México Hoy; pp. 177-219. Siglo XXI. México, 1979.
29. Lucarrelli, E. La Comunidad y la Institución Educativa como fuente del Curriculum: Una metodología para la Programación de Unidades Didácticas. Universidad de Panamá, ICASE. Panamá, 1977.
30. Martínez, Ríos, J. Los Campesinos Mexicanos: Perspectivas en el Proceso de Marginalización. El Perfil de México en 1980, Vol. 3; pp. 3-43. Siglo XXI. México, 1977.
31. Muench, Navarro, P. Los Sistemas de Producción Agrícola en la Región Lacandona (Estudio Agronómico Preliminar). UACH. Chapingo, 1976 (tesis profesional).
32. Navarrete, F. M. de. La Distribución del Ingreso en México: Tendencias y Perspectivas. El Perfil de México en 1980, Vol. 1; pp. 15-71. Siglo XXI. México, 1977.
33. Odum, E., EP. Ecología. Interamericana. México, 1972.
34. Ortiz, Monasterio, F. Uso de las Fuentes Alternativas de Energía para el Ecodesarrollo de México. El Medio Ambiente en México y América Latina; pp. 115-120. Nueva Imagen. México, 1978.
35. Restrepo, I. Aplicaciones Prácticas del Ecodesarrollo. El Medio Ambiente en México y América Latina; pp. 99-113. Nueva Imagen. México, 1978.
36. Rodríguez, Cisneros, M. Agricultura y Ganadería. El Perfil de México en 1980; Vol. 2, pp. 1-10. Siglo XXI. México, 1977.
37. SAMO Editores. Contaminación Ambiental: Nueva Espada de Damocles. México, 1972.
38. Sánchez, V. Problemas Ambientales de la América Latina. El Medio Ambiente en México y América Latina; pp. 13-24. Nueva Imagen. México, 1978.

39. Secretaría de la Presidencia. Medio Ambiente Humano: Problemas Ecológicos Nacionales. Cuadernos de Documentación, Serie Estudios No. 1. México, 1972.
40. Spedding, C. R. W. Ecología de los Sistemas Agrícolas. Blume. Madrid, 1979.
41. Szekely, F. Los Problemas Ambientales de México. El medio Ambiente en México y América Latina; pp. 25-43. Nueva Imagen. México, 1978.
42. Taba, H.. Elaboración del Currículo. Troquel. Buenos Aires, 1974.
43. Tamayo, J. L. Geografía Moderna de México. Trillas. México, 1980.
44. Tyler, R. Principios Básicos del Currículo. Troquel. Buenos Aires, 1978.
45. Universidad Autónoma Chapingo. Estatuto de la Universidad Autónoma Chapingo. UACH. Chapingo, 1978.
46. Warman, A. El Problema del Campo. México Hoy; pp. 108-120. Siglo XXI. México, 1979.
47. Wellhausen, J. E. La Agricultura de México. Investigación y Ciencia No. 2; pp. 96-109. Prensa Científica, S.A.. Madrid, 1976.

El jurado designado por el Departamento de Investigaciones Educativas del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, aprobó esta Tesis el día 14 de agosto de 1981.



Químico Bacteriólogo y Parasitólogo  
Juan Manuel Gutiérrez-Vázquez  
Profesor Titular y  
Director de Tesis



Maestro en Artes  
María de Ibarrola Nicolín  
Profesor Titular



Diplom-Handelslehrer  
Eduard Johann Weiss Horz  
Profesor Titular



Maestro en Ciencias  
Jorge Curtis Patiño  
Jefe de la Sección de Citología  
del Departamento de Fitotecnia  
de la Universidad Autónoma de  
Chapingo.